



(11) **EP 3 119 927 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
24.01.2018 Bulletin 2018/04

(51) Int Cl.:
C25C 3/22 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **15714582.2**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2015/050554

(22) Date de dépôt: **06.03.2015**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2015/140445 (24.09.2015 Gazette 2015/38)

(54) **INSTALLATION DE TRAITEMENT DE GAZ DE CUVES D'ELECTROLYSE POUR LA PRODUCTION D'ALUMINIUM**

VORRICHTUNG ZUR BEHANDLUNG VON GASEN AUS ELEKTROLYSEÖFEN FÜR DIE ALUMINIUMHERSTELLUNG

APPARATUS FOR TREATING GASES FROM ELECTROLYTIC CELLS FOR THE PRODUCTION OF ALUMINIUM

(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**

- **BOUHABILA, El Hani**
F-78100 Saint Germain En Laye (FR)
- **QUENTIN DE GROMARD, Antoine**
F-78100 Saint Germain En Laye (FR)

(30) Priorité: **21.03.2014 FR 1452416**

(74) Mandataire: **Cabinet Plasseraud**
66, rue de la Chaussée d'Antin
75440 Paris Cedex 09 (FR)

(43) Date de publication de la demande:
25.01.2017 Bulletin 2017/04

(73) Titulaire: **Fives Solios**
78230 Le Pecq (FR)

(56) Documents cités:
WO-A1-2008/113496 DE-C1- 19 845 258
US-A1- 2008 302 520 US-A1- 2013 213 494

(72) Inventeurs:
• **MALARD, Thierry**
F-78100 Saint Germain En Laye (FR)

EP 3 119 927 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 est relative aux installations de traitement de gaz de cuves d'électrolyse pour la production d'aluminium. Elle concerne plus particulièrement le positionnement des échangeurs de chaleur utilisés pour le refroidissement des gaz avant leur traitement.

[0002] Les échangeurs de chaleurs sont généralement plusieurs pour un Centre de Traitement de Gaz (GTC) car les capacités maximales des échangeurs sont limitées par des contraintes de fabrication et de procédé. Ainsi, les débits de gaz à traiter, qui représentent des volumes très importants (typiquement 2 000 000 Nm³/h pour un GTC), sont typiquement répartis sur quatre à trente deux échangeurs.

[0003] Plusieurs configurations existent à ce jour. Le document WO201207809A1 décrit une implantation des échangeurs de chaleur telle que ceux-ci soient positionnés directement sous les filtres au niveau du réacteur. Cette configuration permet d'avoir un échangeur de taille réduite dédié à chaque filtre. Il est alors possible d'isoler ledit échangeur en même temps que le filtre. Cette configuration multiplie le nombre de dispositifs (typiquement 16 à 32 filtres et autant d'échangeurs pour un GTC traitant 2 000 000 Nm³/h), spécialement lorsque les unités de filtrations sont de taille réduite, et impose donc une multiplication du circuit de refroidissement et des interventions de maintenance. Le positionnement des échangeurs sous les filtres éloigne lesdits échangeurs des cuves d'électrolyse, permettant ainsi aux gaz un refroidissement par effet de convection le long du réseau de gaines. Ce refroidissement diminue l'efficacité de la récupération de chaleur dans les échangeurs si une valorisation de l'énergie récupérée sur les gaz est envisagée. Cette énergie peut, par exemple, être utilisée pour la production d'électricité par cycle ORC, le chauffage urbain ou de locaux, la production de froid, le dessalement d'eau de mer ou toute utilisation industrielle.

[0004] Le document EP 2 431 499 A1 décrit une configuration localisant les échangeurs en sortie de cuve d'électrolyse. Les températures récupérées sont alors maximales car au plus près de la source, mais cela multiplie leur nombre car il y en a un pour chaque cuve (typiquement 190 cuves d'électrolyse pour un GTC traitant 2 000 000 Nm³/h et autant d'unités d'échangeurs). Cependant, cela impose un circuit de refroidissement pour chaque cuve et des interventions de maintenance très nombreuses. Une intervention sur un échangeur impose un arrêt temporaire d'aspiration sur la cuve concernée. Le brevet décrit également un système de by-pass sur chaque cuve qui est une solution extrêmement coûteuse étant donné le nombre de gaines supplémentaires et de jeux de vannes nécessaires (trois par cuve).

[0005] L'invention apporte notamment une solution à ces problèmes.

[0006] L'invention concerne une installation de traitement de gaz provenant de cuves d'électrolyse pour la

production d'aluminium, comprenant au moins un conduit de collecte collectant les gaz issus des cuves d'électrolyse, au moins une gaine d'entrée amenant les gaz vers un centre de traitement des gaz, et une pluralité d'échangeurs de chaleur placés entre le au moins un conduit de collecte et la au moins une gaine d'entrée amenant les gaz vers un centre de traitement des gaz. Chaque échangeur de chaleur peut fonctionner indépendamment des autres et est muni de dispositifs d'isolement de part et d'autre de l'échangeur. Les échangeurs permettent ainsi de refroidir les gaz avant leur entrée dans le centre de traitement des gaz. Les échangeurs de chaleur sont placés en parallèle sur la au moins une gaine d'entrée amenant les gaz vers un centre de traitement des gaz. L'installation comprend en outre au moins un plenum d'entrée reliant le au moins un conduit de collecte à l'entrée des échangeurs de chaleur pour distribuer les gaz dans tout ou partie des échangeurs de chaleur, et au moins un plenum de sortie reliant la sortie des échangeurs de chaleur à la au moins une gaine d'entrée amenant les gaz vers un centre de traitement des gaz pour rassembler les gaz avant leur entrée dans le centre de traitement des gaz.

[0007] Suivant certains modes de réalisation, l'installation comprend en outre une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prise(s) isolément ou suivant toutes les combinaisons techniquement possibles :

- L'installation comprend une pluralité de conduit de collecte, des conduits de liaison assurant au moins une liaison des conduits de collecte entre eux, les conduits de liaison étant connectés à l'entrée du plenum d'entrée. Par exemple, les conduits de collecte courent le long de files de cuves d'électrolyse, et les conduits de liaison permettent de combiner les gaz de chaque file de cuves ;
- Un ensemble d'échangeurs de chaleur est placé sur chaque conduit de liaison ;
- Un ensemble d'échangeurs de chaleur est typiquement composé de deux à douze échangeurs de chaleur ;
- Les échangeurs de chaleur sont avantageusement de type tubulaire avec circulation des gaz à refroidir à l'extérieur des tubes et circulation du fluide de refroidissement à l'intérieur desdits tubes ;
- Un ensemble d'échangeurs est placé à la jonction entre un conduit de collecte et un conduit de liaison ;
- Un ensemble d'échangeurs est placé à la jonction entre les conduits de liaison et la gaine d'entrée ;
- L'installation comprend en outre une gaine intermédiaire à la jonction entre les conduits de liaison, un ensemble d'échangeurs de chaleur étant placé à la

jonction entre la gaine intermédiaire et la gaine d'entrée ;

- Les échangeurs sont placés au voisinage des conduits ;
- Des dispositifs d'isolement sont placés de part et d'autre de chaque échangeur ;
- Un échangeur est présent en standby afin de remplacer un échangeur mis hors service ;
- Les échangeurs et les gaines de liaison avec ces échangeurs sont munis de brides inclinées, la base supérieure étant plus large que la base inférieure ;
- Un portique équipé d'un moyen de levage est placé au dessus des échangeurs pour faciliter les opérations de maintenance des échangeurs ;
- Un échangeur est remplacé par une portion de gaine de dimensions et de coefficient de perte de charge identique.

[0008] L'invention consiste, mises à part les dispositions exposées ci-dessus, en un certain nombre d'autres dispositions dont il sera plus explicitement question ci-après à propos d'exemples de réalisation décrits avec référence aux dessins annexés, mais qui ne sont nullement limitatifs. Sur ces dessins :

- Fig. 1 est une vue schématique de dessus d'une unité de production d'aluminium selon l'état de la technique,
- Fig. 2 est une vue schématique en perspective de l'implantation d'un ensemble de 4 échangeurs selon un premier exemple de réalisation de l'invention,
- Fig. 3 est une vue schématique en élévation de l'exemple d'implantation représenté en Fig. 2,
- Fig. 4 est une vue schématique en perspective de l'implantation d'un ensemble de 4 échangeurs selon un second exemple de réalisation de l'invention, et,
- Fig. 5 est une vue schématique en élévation d'un exemple d'implantation selon une variante de réalisation de l'invention.

[0009] En se reportant au schéma de la Fig. 1, on peut voir représentée une installation de traitement de gaz provenant de cuves d'électrolyse 2 pour la production d'aluminium, lesdites cuves étant placées sur deux files parallèles 3. Des moyens de captation des gaz sont prévus pour extraire tout ou de manière sélective les gaz issus des cuves d'électrolyse 2. Des conduits 5 de collecte courent le long des cuves d'électrolyse et collectent

les gaz captés au niveau des cuves. Deux conduits 6 de liaison assurent une liaison entre les conduits 5 de collecte, courant le long des cuves 2 et qui sont situés en vis-à-vis l'un de l'autre. Ces deux conduits 6 de liaison se marient pour rejoindre une gaine 7 d'entrée qui amène les gaz vers un centre 8 de traitement des gaz (GTC).

[0010] Dans ce qui suit, les termes « amont », « entrée », avant, « aval », « sortie » et « après » sont pris en référence au sens de circulation normal des gaz, depuis les cuves 2 d'électrolyses vers le GTC 8.

[0011] En se reportant au schéma de la Fig. 2, on peut voir représentée une implantation centralisée d'un ensemble d'échangeurs 9 selon un premier exemple de réalisation de l'invention dans lequel l'ensemble d'échangeurs est placé à la jonction entre les conduits 6 de liaison et la gaine 7 d'entrée. Chaque ensemble d'échangeurs 9 comprend une pluralité d'échangeurs 9 de chaleur placés en parallèle et est associé à un plénum 13 d'entrée en un plénum 14 de sortie. Un ensemble d'échangeurs 9 de chaleur comprend un nombre N, compris de préférence entre deux et douze, d'échangeurs 9 de chaleur. Les échangeurs 9 de l'ensemble sont, selon l'exemple, placés au voisinage des conduits 6 de liaison, c'est-à-dire juste après la jonction entre deux conduits 6 de liaison des collecteurs. Plus précisément, les deux conduits 6 de liaison se rassemblent dans un plénum 13 d'entrée commun duquel partent N gaines 15 amont échangeur chacune connectée à l'entrée d'un échangeur 9 de chaleur. La sortie de chaque échangeur 9 de l'ensemble est connectée à une gaine 17 aval échangeur, et un plénum 14 de sortie récupère l'ensemble des gaz refroidis en sortie des N gaines 17 aval échangeur puis se connecte à la gaine 7 d'entrée du GTC 8.

[0012] En variante, un ensemble d'échangeurs 9 peut être placé sur chaque conduits 6 de liaison, ou encore à chaque jonction entre un conduit 5 de collecte et un conduit 6 de liaison ou encore après la combinaison, ou jonction, des conduits 6 de liaison en une gaine intermédiaire, c'est-à-dire entre cette gaine intermédiaire et la gaine 7 d'entrée. L'installation peut ainsi comprendre plusieurs ensemble d'échangeurs 9, associé chacun à un plénum 13 d'entrée et un plénum 14 de sortie.

[0013] Chaque échangeur 9 est associé à un dispositif d'isolement, par exemple une vanne de type guillotine 16, en amont et en aval afin de pouvoir l'isoler complètement. Plus précisément, une vanne guillotine 16 est placée sur la gaine 15 amont échangeur, à proximité de l'entrée de l'échangeur 9, et une vanne guillotine 16 est placée sur la gaine 17 aval échangeur, à proximité de la sortie de l'échangeur 9. L'avantage de cette configuration est qu'en cas de maintenance d'un échangeur, celui-ci peut être isolé à l'aide des vannes guillottes 16, l'ensemble fonctionnant alors à N-1 échangeurs 9. Les ventilateurs de tirage et le GTC 8 sont conçus de manière à assurer les débits d'aspiration lorsque l'ensemble fonctionne à N-1 échangeurs 9. Avantageusement selon l'invention, l'installation comprend un échangeur 9 supplémentaire placé en stand-by, c'est-à-dire qu'il n'est pas

en fonctionnement. Ainsi, le nombre d'échangeurs en service est maintenu lors des opérations de maintenance. En effet, lorsqu'un échangeur 9 doit être remplacé, alors l'échangeur 9 supplémentaire, en stand-by, est mis en fonctionnement, de sorte qu'il y a toujours N-1 échangeurs 9 en fonctionnement. Le fonctionnement N-1 est alors le cas de fonctionnement standard de l'installation.

[0014] Selon un autre mode de réalisation, le cas de fonctionnement standard de l'installation est avec tous les N échangeurs 9 en fonctionnement. Les opérations de maintenance sont réalisées pendant les périodes froides de telle sorte que le fonctionnement à N-1 échangeurs 9 soit acceptable par l'installation pendant toute la durée de la maintenance. Afin de limiter le temps de fonctionnement à N-1 échangeurs, un échangeur de réserve peut remplacer l'échangeur nécessitant de la maintenance.

[0015] Selon une variante de réalisation de l'invention représentée en Fig. 5, l'échangeur 9 nécessitant de la maintenance est remplacé, entre la gaine 15 amont échangeur et la gaine 17 aval échangeur correspondantes, par une portion de gaine 19 de dimensions et de coefficient de perte de charge identiques à l'échangeur 9 retiré. Cette configuration permet de refroidir une proportion de (N-1)/N des gaz le temps de la maintenance de l'échangeur 9 sans modifier le fonctionnement des autres N-1 échangeurs. Ce fonctionnement à N-1 échangeurs 9 est réalisé préférentiellement lorsque les besoins en refroidissement de gaz et d'exploitation des échangeurs n'est pas maximale, typiquement en dehors des périodes chaudes et préférentiellement en hiver.

[0016] Afin de faciliter la manutention et le retrait des échangeurs 9, ceux-ci peuvent être disposés alignés au sol comme montré sur la Fig. 3. Un portique 11 muni d'un moyen de levage, par exemple de type treuil 12, peut être installé au dessus desdits échangeurs 9 afin de permettre le retrait d'un échangeur 9 lorsque celui-ci a été préalablement isolé par les vannes guillotines 16.

[0017] Selon un mode de réalisation de l'invention, les vannes guillotines 16 sont pilotées depuis le portique 11 qui surplombe les N gaines 15 intermédiaires dans lesquelles se trouvent les échangeurs de chaleur de telle sorte que les vannes guillotines 16 peuvent se déplacer verticalement pour obstruer ou non la gaine correspondante.

[0018] Selon un autre mode de réalisation, les vannes guillotines 16 et les échangeurs 9 sont pilotés depuis le dessous des gaines 15 amont échangeur et 17 aval échangeur entre lesquelles les échangeurs 9 sont placés. Pour isoler les échangeurs 9, les vannes guillotines 16 montent verticalement et reposent sur le sol en position ouverte.

[0019] Selon l'exemple de réalisation de l'invention représenté en Fig. 3, les brides 18 de séparation entre la gaine 15 amont échangeur et l'échangeur 9 sont inclinées, tout comme les brides 18 de séparation entre l'échangeur 9 et la gaine 17 aval échangeur, de telle sorte que une base supérieure des échangeurs 9 est plus large

qu'une base inférieure. La mise en place et le retrait de l'échangeur 9 de sa position fonctionnelle se trouve facilitée, guidée par la forme des échangeurs. Ainsi, en cas de retrait de l'échangeur 9 pour maintenance, une direction de retrait est privilégiée par rapport aux autres. De même, lors du remplacement de l'échangeur entre les gaines, en respectant la direction de déplacement préférentielle, l'échangeur 9 de chaleur arrive en butée dans sa position fonctionnelle.

[0020] Un échangeur 9 de chaleur se présente par exemple sous la forme d'un ensemble de tubes entre lesquels les gaz à refroidir passent. Le nombre de tubes varie en fonction de différents paramètres de l'installation tels que la quantité de gaz à refroidir, le débit, l'encombrement, etc. Cependant, de manière classique, un échangeur 9 de chaleur comprend entre 500 tubes et 1500 tubes. Un fluide de refroidissement, par exemple de l'eau, circule à l'intérieur des tubes afin de procurer le refroidissement des gaz en contact avec l'extérieur des tubes. Le circuit du fluide de refroidissement au sein d'un échangeur 9 de chaleur peut être avantageusement indépendant de celui des autres échangeurs 9 du même ensemble. Plus précisément, le fluide de refroidissement circulant dans un échangeur 9 ne provient pas directement d'un autre échangeur 9 ni n'alimente un autre échangeur 9. Ainsi, chaque échangeur 9 de chaleur peut être rendu indépendant des autres facilement, sans revoir le circuit d'alimentation en fluide de refroidissement de l'ensemble des échangeurs 9. La maintenance est là encore facilitée.

[0021] Les échangeurs 9 de chaleur d'un même ensemble sont de préférence identiques, et notamment comprennent un même nombre de tubes de mêmes dimensions.

[0022] Le plénum 13 permet notamment que la vitesse des gaz soit la plus uniforme et constante possible dans les gaines 15 amont échangeur alimentant les échangeurs 9, indépendamment du nombre d'échangeurs 9 formant l'ensemble. Ainsi, même lorsqu'un échangeur 9 est rendu indisponible pour des opérations de maintenance par exemple, le plénum 13 d'entrée assure la répartition des gaz à l'entrée des échangeurs 9 de chaleur restant en fonctionnement. En sortie des échangeurs 9, des gaines 17 aval échangeur débouchent vers le plénum 14 de sortie puis vers le conduit 7 amenant les gaz vers le centre 8 de traitement des gaz.

[0023] Comme nous l'avons vu, l'invention consiste notamment à placer des échangeurs 9 en parallèle, en aval des conduits 5 de collecte des gaz de cuves 2 et en amont des gaines 7 d'entrée GTC, entre deux plenums 13, 14 de manière à avoir une bonne répartition des gaz à l'entrée de ces échangeurs. Les échangeurs 9 sont avantageusement placés relativement proche des cuves 2 d'électrolyse pour avoir des gaz plus chaud augmentant l'efficacité de la récupération si une valorisation de la chaleur récupérée est prévue. Cela permet aussi de choisir le nombre d'échangeurs 9 et de ne pas être dépendant du nombre de cuves 12 ou de filtres. Les échan-

geurs 9 au sein d'un même groupement présente en outre un caractère individuel grâce notamment aux dispositifs 16 d'isolement, de sorte qu'ils peuvent être isolés les uns des autres de manière à pouvoir réaliser de la maintenance, du fonctionnement N-1, de l'inspection, leur retrait ou toute autre manutention sans impliquer l'arrêt du GTC 8, et tout en garantissant la bonne répartition à l'entrée de chaque échangeur 9 en fonctionnement.

Revendications

1. Installation de traitement de gaz provenant de cuves (2) d'électrolyse pour la production d'aluminium, comprenant au moins un conduit (5) de collecte collectant les gaz issus des cuves (2) d'électrolyse, au moins une gaine (7) d'entrée amenant les gaz vers un centre (8) de traitement des gaz, et au moins un ensemble d'échangeurs (9) de chaleur, les échangeurs (9) permettant de refroidir les gaz avant leur entrée dans le centre (8) de traitement des gaz, **caractérisé en ce que** les échangeurs (9) de chaleur de l'au moins un ensemble sont placés en parallèle, chaque échangeur (9) étant muni de dispositifs d'isolement (16) de part et d'autre de l'échangeur (9) de manière à pouvoir fonctionner indépendamment des autres et l'installation comprenant en outre au moins un plenum (13) d'entrée alimenté par les gaz venant du au moins un conduit (5) de collecte et relié à l'entrée des échangeurs (9) de chaleur de l'ensemble pour distribuer les gaz dans tout ou partie des échangeurs (9) de chaleur de l'ensemble, et au moins un plenum (14) de sortie relié à la sortie des échangeurs (9) de chaleur de l'ensemble et regroupant les gaz vers la au moins une gaine (7) d'entrée.
2. Installation selon la revendication 1, comprenant une pluralité de conduit (5) de collecte, des conduits (6) de liaison assurant au moins une liaison des conduits (5) de collecte entre eux, les conduit (6) de liaison étant relié à la gaine (7) d'entrée.
3. Installation selon la revendication 2, **caractérisé en ce qu'un** ensemble d'échangeurs (9) de chaleur est placé sur chaque conduit (6) de liaison.
4. Installation selon la revendication 2 ou la revendication 3, **caractérisé en ce qu'un** ensemble d'échangeurs (9) est placé à la jonction entre un conduit (5) de collecte et un conduit (6) de liaison.
5. Installation selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, **caractérisé en ce qu'un** ensemble d'échangeurs (9) est placé à la jonction entre les conduits (6) de liaison et la gaine (7) d'entrée.
6. Installation selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, **caractérisé en ce que** l'installation com-

prend en outre une gaine intermédiaire à la jonction entre les conduits (6) de liaison, un ensemble d'échangeurs (9) de chaleur étant placé à la jonction entre la gaine intermédiaire et la gaine (7) d'entrée.

7. Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle le au moins un ensemble d'échangeurs (9) de chaleur comprend typiquement de deux à douze échangeurs (9) de chaleur.
8. Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les échangeurs (9) sont de type tubulaire avec circulation des gaz à refroidir à l'extérieur des tubes et circulation du fluide de refroidissement à l'intérieur desdits tubes.
9. Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'un** échangeur (9) supplémentaire est présent en stand-by, afin de remplacer un échangeur mis hors service.
10. Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les échangeurs (9) sont munis de brides (18) inclinées, la base supérieure étant plus large que la base inférieure.
11. Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'un** portique (11) équipé d'un moyen de levage (12) est placé au dessus des échangeurs (9) pour faciliter les opérations de maintenance des échangeurs.
12. Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'un** échangeur (9) est remplacé par une portion de gaine (19) de dimensions et de coefficient de perte de charge identique.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Behandlung von Gasen aus Elektrolyseöfen (2) für die Aluminiumherstellung, die mindestens umfasst: einen Sammelkanal (5), der die Gase aus den Elektrolyseöfen (2) sammelt, mindestens eine Einlassleitung (7), die die Gase zu einer Gasbehandlungseinrichtung (8) führt, und mindestens eine Anordnung von Wärmetauschern (9), wobei die Tauscher (9) eine Abkühlung der Gase vor ihrer Einleitung in die Gasbehandlungseinrichtung (8) ermöglichen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wärmetauscher (9) der mindestens einen Anordnung parallel angeordnet sind, wobei jeder Tauscher (9) mit Absperrvorrichtungen (16) auf beiden Seiten des Tauschers (9) derart versehen ist, dass sie unabhängig voneinander arbeiten können, und

wobei die Vorrichtung ferner umfasst: mindestens eine Einlasskammer (13), der die Gase zugeführt werden, die aus dem mindestens einen Sammelkanal (5) stammen, und die mit dem Einlass der Wärmetauscher (9) der Anordnung verbunden ist, um die Gase in sämtlichen Wärmetauschern oder einem Teil der Wärmetauscher (9) der Anordnung zu verteilen, und mindestens eine Auslasskammer (14), die mit dem Auslass der Wärmetauscher (9) der Anordnung verbunden ist und die Gase in Richtung der mindestens einen Einlassleitung (7) zusammenbringt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, die mehrere Sammelkanäle (5) umfasst, wobei Verbindungskanäle (6) für mindestens eine Verbindung der Sammelkanäle (5) untereinander sorgen, wobei die Verbindungskanäle (6) mit der Einlassleitung (7) verbunden sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Anordnung aus Wärmetauschern (9) an jedem Verbindungskanal (6) angeordnet ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Anordnung aus Tauschern (9) an der Verbindungsstelle zwischen einem Sammelkanal (5) und einem Verbindungskanal (6) angeordnet ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Anordnung aus Tauschern (9) an der Verbindungsstelle zwischen den Verbindungskanälen (6) und der Einlassleitung (7) angeordnet ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung ferner eine Zwischenleitung an der Verbindungsstelle zwischen den Verbindungskanälen (6) umfasst, wobei eine Anordnung aus Wärmetauschern (9) an der Verbindungsstelle zwischen der Zwischenleitung und der Einlassleitung (7) angeordnet ist.
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die mindestens eine Anordnung aus Wärmetauschern (9) üblicherweise zwei bis zwölf Wärmetauscher (9) umfasst.
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tauscher (9) röhrenförmig sind, mit Zirkulation der abzukühlenden Gase außerhalb der Rohre und Zirkulation des Kühlmittels im Inneren der Rohre.
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein zusätzlicher Tauscher (9) als Reserve vorhanden ist,

zum Ersetzen eines außer Betrieb befindlichen Tauschers.

10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tauscher (9) mit schrägen Flanschen (18) versehen sind, wobei die obere Grundfläche breiter ist als die untere Grundfläche.
11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Vereinfachung der Wartungsarbeiten an den Tauschern ein Portalrahmen (11), der mit einem Hubmittel (12) ausgestattet ist, über den Tauschern (9) angeordnet ist.
12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Tauscher (9) durch einen Leitungsabschnitt (19) mit identischen Abmessungen und identischem Druckverlustbeiwert ersetzt ist.

Claims

1. Installation for treating gas coming from electrolytic smelting pots (2) for aluminum production comprising at least one collection conduit (5) collecting gases coming from the electrolytic smelting pots (2), at least one inlet duct (7) bringing gases to a gas treatment center (8), and at least one set of heat exchangers (9), the exchangers (9) serving to cool the gases before they enter the gas treatment center (8), **characterized in that** the heat exchangers (9) from the at least one set are placed in parallel, with each exchanger (9) being equipped with isolation devices (16) on either side of the exchanger (9) so as to be able to operate independently of the others and the installation furthermore comprises at least one inlet manifold (13) supplied by the gases coming from the at least one collection conduit (5) and connected to the inlet of the heat exchangers (9) of the set for distributing gas in all or part of the heat exchangers of the set, and at least one outlet manifold (14) connected to the outlet of the heat exchangers (9) of the set and bringing the gas towards the at least one inlet duct (7).
2. Installation according to claim 1, comprising a plurality of collection conduits (5), connection conduits (6) providing at least one connection for the collection conduits (5) therebetween, where the connection conduits (6) are connected to the inlet duct (7).
3. Installation according to claim 2, **characterized in that** a set of heat exchangers (9) is placed on each connection conduit (6).

4. Installation according to claim 2 or claim 3, **characterized in that** a set of exchangers (9) is placed at the junction between a collection conduit (5) and a connection conduit (6).
5
5. Installation according to any one of claims 2 to 4, **characterized in that** a set of exchangers (9) is placed at the junction between the connection conduits (6) and the inlet duct (7).
10
6. Installation according to any one of claims 2 to 5, **characterized in that** the installation furthermore includes an intermediate duct at the junction between the connecting conduits (6), with a set of heat exchangers (9) placed at the junction between the intermediate duct and the inlet duct (7).
15
7. Installation according to any one of the preceding claims, in which the at least one set of heat exchangers (9) typically comprises from 2 to 12 heat exchangers (9).
20
8. Installation according to any one of the preceding claims **characterized in that** the exchangers (9) are tubular type with circulation of the gases to be cooled outside of the tubes and circulation of the cooling fluid inside of said tubes.
25
9. Installation according to any one of the preceding claims **characterized in that** a supplemental exchanger (9) is present in standby in order to replace an exchanger placed out-of-service.
30
10. Installation according to any one of the preceding claims **characterized in that** the exchangers (9) are equipped with inclined flanges (18), with the upper base wider than the lower base.
35
11. Installation according to any one of the preceding claims **characterized in that** a gantry crane (11) equipped with a means of lifting (12) is placed above exchangers (9) to assist with exchanger maintenance operations
40
12. Installation according to any one of the preceding claims **characterized in that** an exchanger (9) is replaced by a duct portion (19) with identical dimensions and load loss coefficient.
45

50

55

FIG. 1

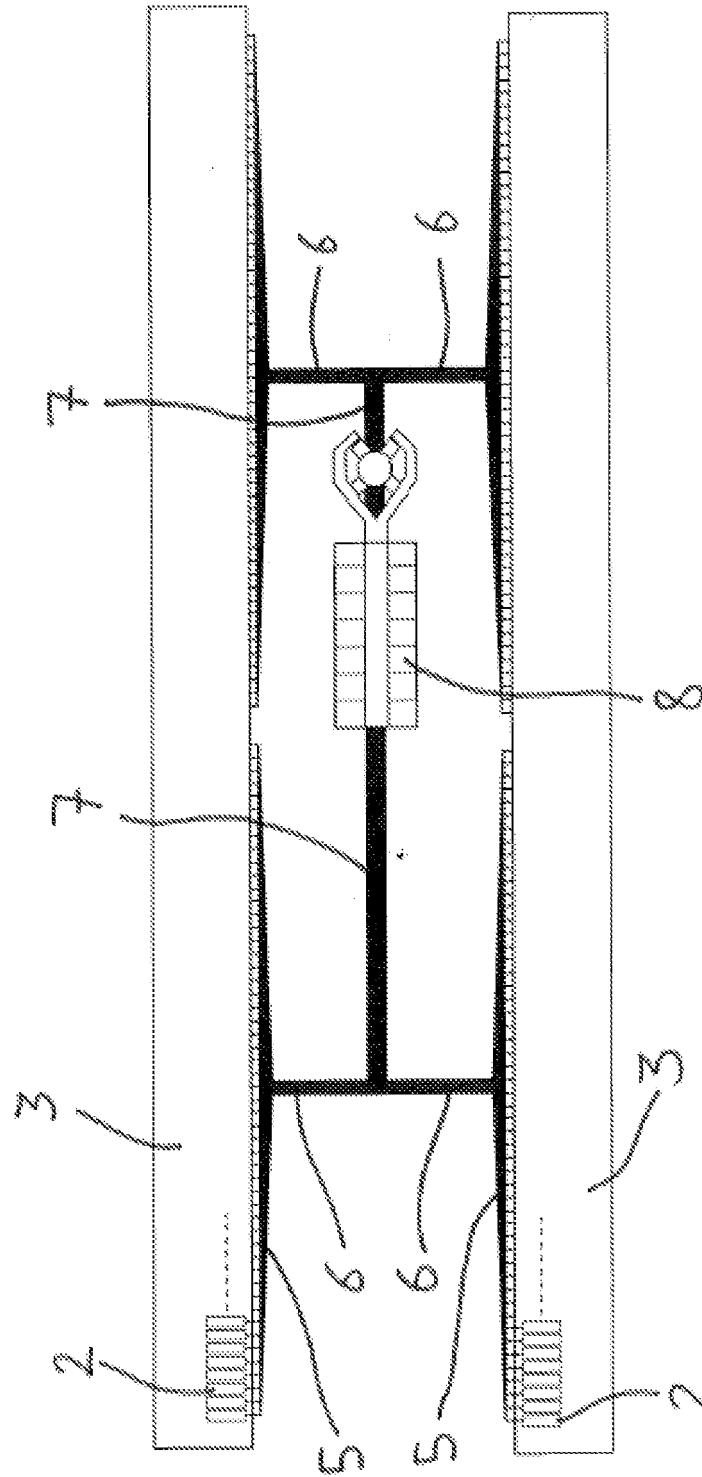


FIG. 2

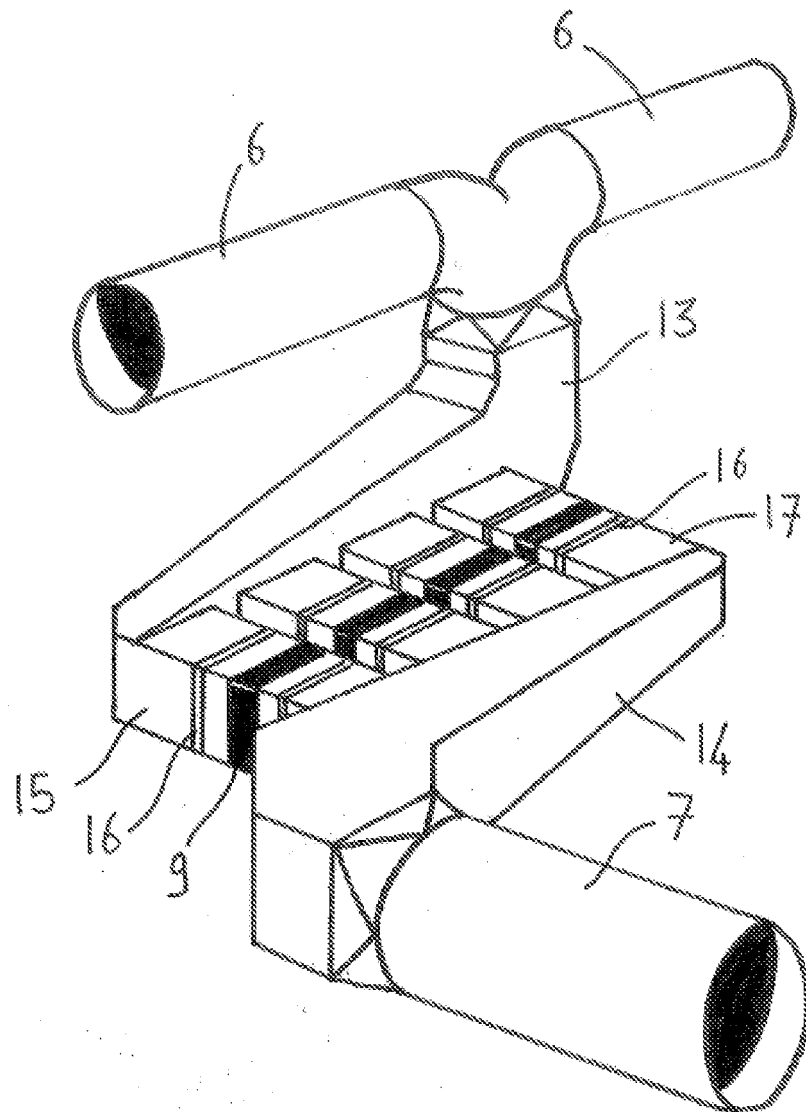


FIG. 3

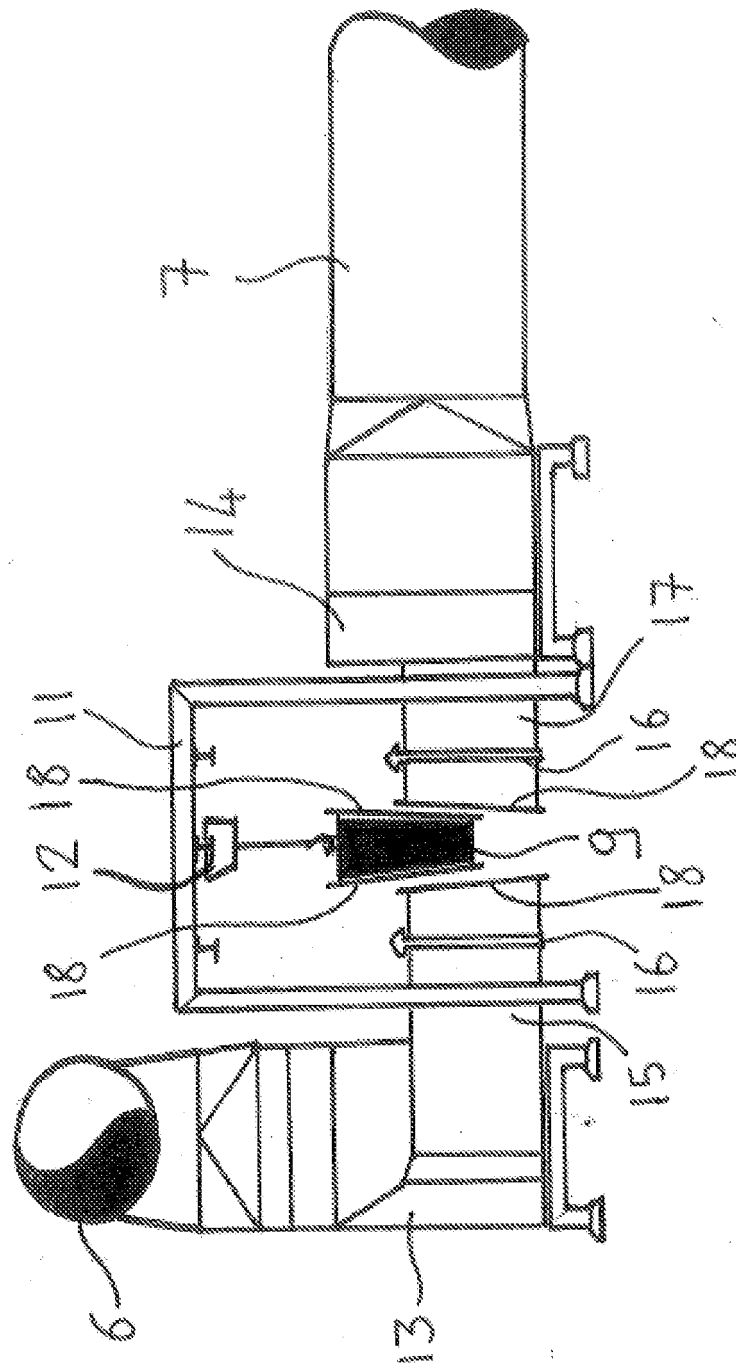


FIG. 4

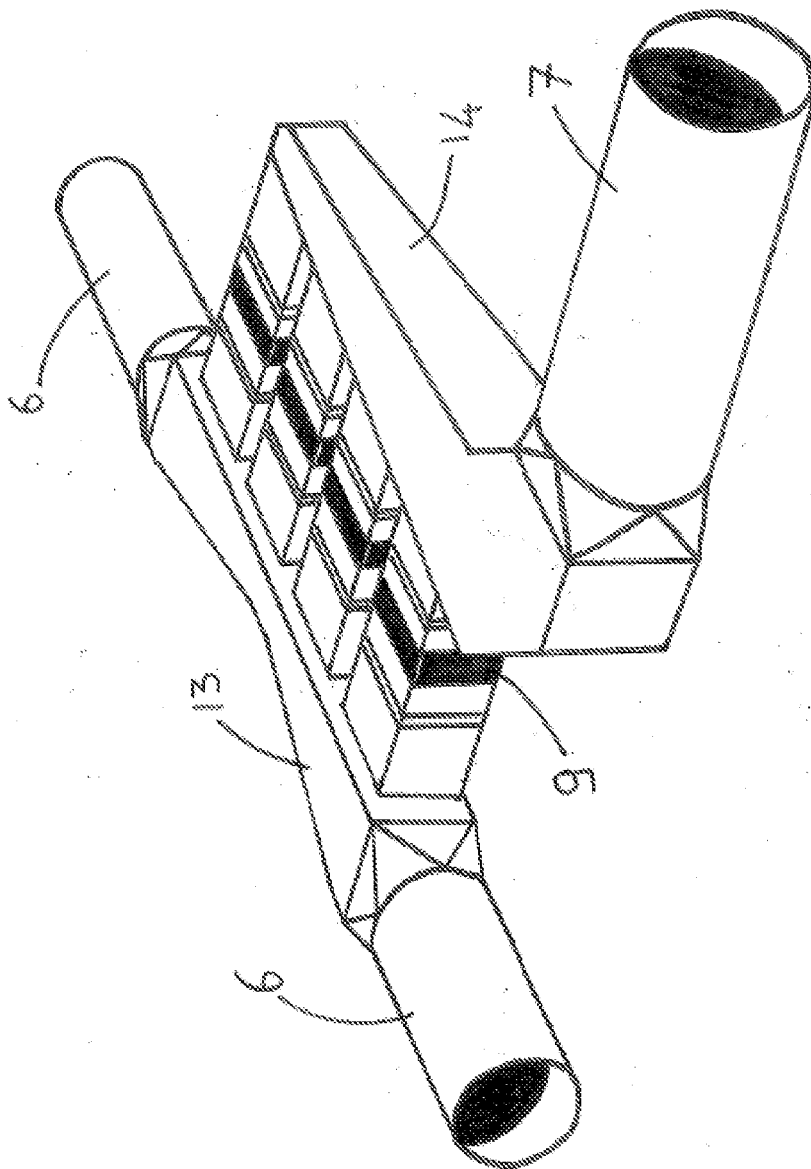
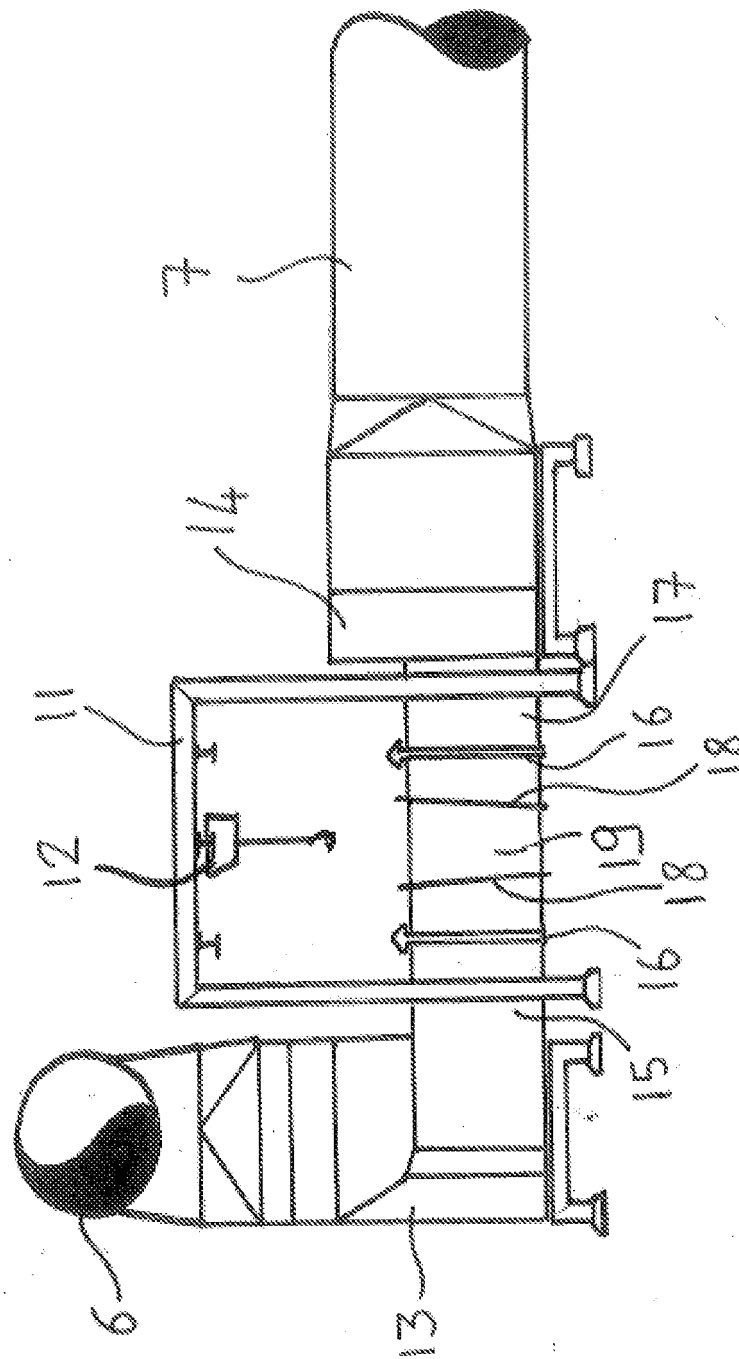


FIG. 5



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

- WO 201207809 A1 [0003]
- EP 2431499 A1 [0004]