



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

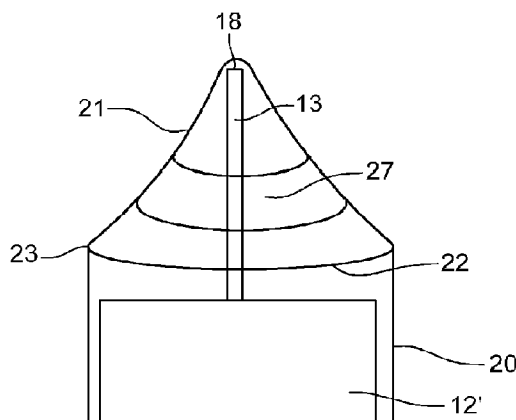
(13) **A1**

(86) **Date de dépôt PCT/PCT Filing Date:** 2022/04/27
(87) **Date publication PCT/PCT Publication Date:** 2022/11/10
(85) **Entrée phase nationale/National Entry:** 2023/08/25
(86) **N° demande PCT/PCT Application No.:** FR 2022/050796
(87) **N° publication PCT/PCT Publication No.:** 2022/234215
(30) **Priorité/Priority:** 2021/05/06 (FR2104782)

(51) **Cl.Int./Int.Cl. C25C 3/12** (2006.01),
C25C 3/06 (2006.01), **C25C 3/22** (2006.01)
(71) **Demandeur/Applicant:**
REEL ALESA, FR
(72) **Inventeur/Inventor:**
GIRAULT, GUILLAUME, FR
(74) **Agent:** BROUILLETTE LEGAL INC.

(54) **Titre : DISPOSITIF DE CONFINEMENT D'UN ENSEMBLE ANODIQUE**
(54) **Title: DEVICE FOR THE CONTAINMENT OF AN ANODE ASSEMBLY**

Fig. 2



(57) **Abrégé/Abstract:**

Dispositif de confinement d'au moins un ensemble anodique, ledit ensemble comprenant une anode usée (12') fixée à une tige métallique (13), comprenant : # un réceptacle (20) de réception de l'ensemble anodique, ledit ensemble anodique reposant au sein dudit réceptacle par la surface inférieure de l'anode usée (12'); # une cloche (21) ouverte à son extrémité inférieure, et apte à former un volume fermé (27) en coopération avec ledit réceptacle (20), au sein duquel est reçu ledit au moins un ensemble anodique. La cloche (21) est susceptible de se présenter sous deux formes : # une forme pour le stockage dudit dispositif, en position non opérationnelle, dans laquelle elle est repliée sur elle-même; # une forme opérationnelle, déployée, selon laquelle est défini, avec le réceptacle (20), ledit volume fermé (27).



Date de soumission : 2023/08/25

No de la demande can. : 3209815

Abrégé:

Dispositif de confinement d'au moins un ensemble anodique, ledit ensemble comprenant une anode usée (12') fixée à une tige métallique (13), comprenant : un réceptacle (20) de réception de l'ensemble anodique, ledit ensemble anodique reposant au sein dudit réceptacle par la surface inférieure de l'anode usée (12'); une cloche (21) ouverte à son extrémité inférieure, et apte à former un volume fermé (27) en coopération avec ledit réceptacle (20), au sein duquel est reçu ledit au moins un ensemble anodique. La cloche (21) est susceptible de se présenter sous deux formes : une forme pour le stockage dudit dispositif, en position non opérationnelle, dans laquelle elle est repliée sur elle-même; une forme opérationnelle, déployée, selon laquelle est défini, avec le réceptacle (20), ledit volume fermé (27).

DISPOSITIF DE CONFINEMENT D'UN ENSEMBLE ANODIQUE

DOMAINE DE L'INVENTION

- 5 La présente invention appartient au domaine de la production d'aluminium par électrolyse ignée, et vise plus particulièrement un dispositif de confinement pour un ensemble anodique.

ETAT ANTERIEUR DE LA TECHNIQUE

10

La production d'aluminium par le procédé dit d'électrolyse ignée est à ce jour largement répandue et maîtrisée. L'électrolyse de l'alumine en présence de cryolite fondue engendre la production d'aluminium. Cette électrolyse intervient au niveau de cuves d'électrolyse comprenant un électrolyte, et dont le fond constitue la cathode.

15

Corollairement, plongent dans ces cuves des anodes, traditionnellement réalisées en matériau carboné, chacune desdites anodes étant munies d'une tige métallique donc conductrice de l'électricité, destinée à son raccordement électrique et mécanique à un cadre anodique mobile par rapport à un portique fixé au-dessus des cuves d'électrolyse.

20

Dans le domaine considéré, l'ensemble constitué par la tige et l'anode en matériau carboné fixée à son extrémité, est dénommé ensemble anodique.

25

De par le phénomène d'électrolyse, les anodes sont consommées au fur et à mesure de la réaction, nécessitant dès lors un changement périodique. Pour ce faire, l'ensemble anodique considéré est désolidarisé du cadre anodique, puis évacué au niveau d'un lieu de stockage au niveau duquel l'anode se refroidit avant d'être soit retraitée, afin de récupérer le matériau carboné non consommé, soit jetée.

30

Il est cependant connu que, en sortie de cuve d'électrolyse, une anode usée ou partiellement usée émet des gaz fluorés, notamment HF, et de la poussière, l'émission des tels gaz étant d'autant plus importante que la température de l'anode est élevée. De fait et pour des considérations évidentes de protection des opérateurs, outre de l'environnement, on a

depuis toujours tenté de réduire autant que faire se peut ces émanations de gaz et de poussière.

On a ainsi proposé dans le document EP 2 507 413, une solution technique constituée d'un plateau sensiblement horizontal sur lequel est positionné un ensemble anodique, associé à un réservoir apte, après réception de l'ensemble anodique, à recevoir une poudre d'étouffement destinée à recouvrir la totalité de l'anode, cette poudre étant constituée d'un composé fluoré mélangé à de l'alumine. Si, certes, la mise en œuvre d'une telle poudre d'étouffement s'avère efficace en termes, d'une part, de diminution de la température de l'anode, et d'autre part, de limitation des émanations gazeuses notamment HF, sa mise en œuvre s'avère relativement complexe, puisqu'il convient de prévoir des trémies d'acheminement de la poudre d'étouffement et ensuite son évacuation.

On a également proposé dans le document WO 2012/156616, un dispositif voisin de celui précédemment décrit, comportant un bac contenant de l'alumine non fluidisée en quantité suffisante pour recouvrir le mégot d'anode, et muni d'un dispositif apte à assurer ensuite la fluidisation de l'alumine. Là encore, ce dispositif s'avère complexe à mettre en œuvre, de par la présence d'alumine, outre du dispositif assurant sa fluidisation.

Enfin, on a proposé dans le document WO 2016/103020, un système de confinement pour au moins un ensemble anodique, comprenant un support apte à recevoir ledit ensemble anodique, ledit support définissant avec des parois latérales une enceinte de réception, et une coiffe rigide, apte à être reçue à l'extrémité supérieure des parois latérales définissant ladite enceinte de réception, et à coiffer l'intégralité de la tige de l'ensemble anodique. Il est ainsi défini un volume fermé, permettant de s'affranchir des problèmes d'étanchéité à l'interface avec la tige, d'éviter la diffusion des gaz émis par l'anode usée, outre d'empêcher l'arrivée d'air ambiant, donc d'oxygène, jusqu'au niveau de la partie de l'anode se consumant encore, et donc par voie de conséquence, de restreindre le phénomène de combustion de l'anode, et corollairement, l'émission de davantage de gaz.

30

Si le dispositif ainsi décrit permet d'aboutir à un confinement satisfaisant de l'ensemble anodique, en revanche, il génère, en raison même de la nécessité de recouvrir l'ensemble anodique c'est-à-dire tige et anode, un encombrement important, lourd, et dont la manipulation implique typiquement la mise en œuvre des MSE (machines de service

d'électrolyse), susceptibles en conséquence, en raison de leur nombre relativement limité dans une usine de production d'aluminium, leur neutralisation affectant d'autres tâches. En outre, le génie civil susceptible de permettre la mise en œuvre d'un tel dispositif doit être adapté en raison de la hauteur nécessaire à sa manipulation, puisqu'aussi bien, il convient
5 de prendre en compte la hauteur de l'ensemble anodique en tant que tel, additionnée de la hauteur de la coiffe rigide, afin de permettre son positionnement au-dessus dudit ensemble anodique. Or les coûts associés à une telle adaptation du génie civil sont tout simplement incompatibles avec une gestion raisonnée d'une installation de production d'aluminium.

10 L'invention vise à pallier ces inconvénients, et notamment à réduire tant l'encombrement que le poids d'un tel dispositif de confinement d'un ensemble anodique, et à faciliter sa manipulation et la logistique associée.

EXPOSE DE L'INVENTION

15

Selon l'invention, ce dispositif de confinement d'au moins un ensemble anodique, ledit ensemble comprenant une anode usée fixée à une tige métallique, comprend :

- un réceptacle de réception de l'ensemble anodique, ledit ensemble anodique reposant au sein dudit réceptacle par la surface inférieure de l'anode usée ;
- 20 ▪ une cloche ouverte à son extrémité inférieure, et apte à former un volume fermé en coopération avec ledit réceptacle, au sein duquel est reçu ledit au moins un ensemble anodique.

Selon l'invention, la cloche est susceptible de se présenter sous deux formes :

- 25 ▪ une forme pour le stockage dudit dispositif, en position non opérationnelle, dans laquelle elle est repliée sur elle-même ;
- une forme opérationnelle, déployée, selon laquelle est défini, avec le réceptacle, ledit volume fermé.

30 En d'autres termes, l'invention consiste à mettre en œuvre une cloche, par exemple souple ou flexible, apte à se déployer entre une position non opérationnelle de stockage et une position opérationnelle déployée. Ce faisant, le dispositif de l'invention est plus facile à manipuler et à stocker, permettant en conséquence d'éviter d'avoir nécessairement recours

aux ponts électrolyse ou aux MSE, et en outre, de pouvoir être mis en œuvre au sein des installations existantes, sans engendrer une quelconque modification du génie civil.

5 La mise en œuvre d'une telle cloche permet en outre de s'affranchir des difficultés d'étanchéité autour de la tige, et optimise en conséquence l'efficacité du dispositif de confinement de l'invention.

10 Selon l'invention, la cloche présente une symétrie de rotation, voire de révolution, qui apparaît notamment lorsque ladite cloche est en position opérationnelle, c'est-à-dire déployée.

15 Selon un premier mode de réalisation, la cloche est réalisée en matériau flexible, munie à sa périphérie d'arceaux rigides orientés selon des plans sensiblement parallèles les uns aux autres, et perpendiculaires à l'axe de révolution de la cloche, répartis de manière plus ou moins régulière selon tout ou partie de la hauteur de ladite cloche.

20 Typiquement, le matériau flexible est avantageusement un matériau réfractaire, en raison de la température élevée de l'anode en sortie de cuve. Il est en effet rappelé que la température typique de l'anode en sortie de cuve est voisine de 1000°C. Ce matériau peut, par exemple, être choisi dans le groupe comprenant les tissus céramiques et/ou à base de basalte et/ou fibres de verre. Ce tissu, quel que soit le matériau qui le compose, peut en outre être revêtu ou enduit d'une ou plusieurs couches d'un matériau protecteur, tel que du silicone ou du PTFE (polytétrafluoroéthylène), assurant les fonctions d'étanchéité et de protection contre les attaques inhérentes au HF.

25

Selon un autre mode de réalisation de l'invention, la cloche comporte, en sa partie inférieure, un couvercle rigide ou embase, apte à venir s'adapter sur le réceptacle de réception de l'ensemble anodique, et une plaque rigide, notamment métallique, reliée au moyen d'une zone flexible ou jupe au bord périphérique supérieur dudit couvercle, ladite plaque rigide étant percée d'orifices traversants communiquant avec la partie flexible ou souple de la cloche.

30

Selon ce mode de réalisation, la partie supérieure de la zone flexible de la cloche est également pourvue d'une plaque rigide, notamment métallique, dite plaque rigide supérieure, apte à reposer au niveau de l'extrémité supérieure de la tige d'anode.

- 5 Selon encore un autre mode de réalisation de l'invention, la cloche supérieure comporte à sa base une plaque rigide, notamment métallique, dont les dimensions correspondent à la surface supérieure du réceptacle de réception de l'ensemble anodique, de telle sorte à venir reposer sur l'extrémité supérieure dudit réceptacle, ladite plaque rigide étant percée d'orifices traversants aptes à communiquer avec la partie flexible de la cloche.

10

- Selon ces deux modes de réalisation, ladite plaque rigide est pourvue de moyens de stockage de la zone flexible de la cloche en position non-opérationnelle. Typiquement, ces moyens de stockage sont constitués de parois, notamment métalliques, émanant de la face supérieure de ladite plaque rigide essentiellement perpendiculairement à celle-ci, aptes à
15 favoriser le stockage de la zone flexible de la cloche en mode non opérationnel. Leur écartement respectif est choisi de telle sorte à faciliter ledit stockage sans altérer le déploiement de ladite zone flexible de la cloche.

- Avantageusement, ladite plaque rigide, et de manière générale la cloche elle-même, est
20 pourvue de moyens de réception ou de coopération avec des organes de préhension et de manipulation de ladite cloche. Typiquement, ces moyens de réception ou de coopération peuvent être constitués de zones de réception des fourches d'un chariot élévateur, ou encore d'anneaux de levage susceptibles de coopérer avec des moyens de levage montés sur une grue automotrice, ou encore sur la MSE, voire même sur un portique dédié à cet effet.
25 L'objectif est de favoriser la manipulation de l'ensemble du dispositif, notamment lorsque ce dernier reçoit un ou plusieurs ensembles anodiques.

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

- 30 La manière dont l'invention peut être réalisée et les avantages qui en découlent ressortiront mieux des exemples de réalisation qui suivent, donnés à titre indicatif et non limitatif, à l'appui des figures annexées.

La figure 1 est une représentation schématique en section transversale d'une cellule d'électrolyse de facture classique.

La figure 2 est une représentation schématique en section du principe du dispositif de confinement d'ensemble anodique selon l'invention.

- 5 La figure 3 est une représentation schématique en perspective illustrant un premier mode de réalisation de l'invention, avec le dispositif de confinement en mode opérationnel.

La figure 4 est une vue analogue à la figure 3 vue du dessus.

La figure 5 est une vue analogue à la figure 3 en vue latérale.

La figure 6 est une vue schématique en section selon la ligne VI-VI de la figure 5.

- 10 La figure 7 est une vue schématique en perspective du dispositif de confinement de la figure 3 en mode non opérationnel.

La figure 8 est une vue schématique en perspective d'un second mode de réalisation du dispositif de confinement de l'invention.

La figure 9 est une vue schématique plus détaillée du dispositif de la figure 8.

- 15 La figure 10 est une vue schématique en perspective du dispositif des figures 8 et 9 en mode non opérationnel.

La figure 11 est une vue schématique en perspective d'un troisième mode de réalisation du dispositif de confinement de l'invention.

La figure 12 est une vue schématique plus détaillée du dispositif de la figure 11.

- 20 La figure 13 est une vue schématique en perspective du dispositif des figures 11 et 12 en mode non opérationnel.

DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

- 25 On a schématiquement représenté sur la figure 1 une vue en section d'une cuve d'électrolyse (1) de facture classique.

- Apparaissent sur cette figure les éléments essentiels mis en œuvre aux fins de fonctionnement d'une telle cuve. Typiquement, cette cuve (1) comprend un caisson
30 métallique (2), recevant des matériaux réfractaires (3) et (4), un ensemble cathodique (5) solidarisé à une barre métallique (6) à laquelle sont fixés les conducteurs électriques (7, 8) destinés à acheminer le courant électrique d'électrolyse. L'ensemble cathodique (5) est recouvert d'un bain d'aluminium liquide (9) résultant de la réaction d'électrolyse, surmonté

d'un bain liquide (10) d'alumine et de cryolite fondue, lui-même recouvert d'une couverture (11) à base de bain solide et d'alumine.

Corollairement, plongent dans le bain d'alumine et de cryolite fondue (10) des anodes (12, 12') associées à une tige métallique (13), notamment fixée à l'anode (12, 12') par l'intermédiaire d'une embase (14) ou tripode. Les tiges (13) sont fixées mécaniquement et reliées électriquement à une structure porteuse (15).

On a représenté par la référence (16) le dispositif d'alimentation de la cuve en question en alumine et/ou en AlF_3 .

Enfin, on a représenté par la référence (17) le ou les capots amovibles, typiquement métalliques, destinés à confiner les effluents résultant de la réaction d'électrolyse, puis les diriger vers un centre de traitement des effluents.

Classiquement, les anodes (12) sont réalisées en matériau carboné précuit. Elles se consomment progressivement lors de la réaction de réduction électrolytique de l'aluminium et les anodes usées (12') doivent donc être remplacées par des anodes neuves (12).

Lorsque l'anode (12) est consommée (anode (12') à droite sur la figure 1), il convient de la remplacer par une anode neuve. L'ensemble anodique (12', 13, 14) est donc extrait de la cuve avec, en outre, des morceaux de couverture du bain (11) formant une croûte demeurant attachée à ladite anode usée (12'). Des gaz fluorés sont émis par l'anode ainsi extraite, en quantité d'autant plus importante que la température de l'anode est élevée, typiquement voisine de 1000°C .

Il convient donc, comme évoqué en préambule, de limiter cette émission de gaz fluorés.

A cet effet, l'invention, dont le principe est illustré à la figure 2, a vocation à permettre cette limitation, puis cette extinction d'émission de gaz fluorés. Au sein de figure 2 a été illustré un réceptacle (20), typiquement métallique, apte à recevoir l'ensemble anodique (12', 13) et plus particulièrement l'anode proprement dite (12'). Ce réceptacle est ensuite obturé au moyen d'une cloche (21), dont la base (22) est reçue au niveau du bord supérieur (23) dudit réceptacle (20), et dont l'extrémité supérieure vient prendre appui sur l'extrémité supérieure

(18) de la tige (13). Ce faisant, il est défini un volume interne (27) constitué par le réceptacle (20) et la cloche (21), apte à confiner lesdits effluents gazeux émanant de l'anode (12') outre de la croûte de couverture (11), et à interdire ou drastiquement réduire l'introduction d'air ambiant et donc d'oxygène susceptible de favoriser la poursuite de la combustion de l'anode (12').

Selon un premier mode de réalisation illustré en relation avec les figures 3 à 7, la cloche (21) présente en position déployée, c'est-à-dire en mode opérationnel, une forme en l'espèce pyramidale, voire conique, la base de ladite cloche (21) venant s'adapter par simple dépôt sur le rebord supérieur d'un réceptacle (20). Dans l'exemple décrit en relation les figures 3 à 7, ledit réceptacle (20) est susceptible de recevoir six ensembles anodiques positionnés deux à deux, comme on peut bien l'observer sur les figures 3 et 4. Dans cet exemple, la cloche (21) est configurée pour recouvrir simultanément deux ensembles anodiques reçus au sein dudit réceptacle (20).

Selon une caractéristique de l'invention, cette cloche (21) est susceptible de se présenter sous deux formes, respectivement une forme déployée (figures 3, 4, 5 et 6), et une forme repliée (figure 7).

Ladite cloche (21) comprend une enveloppe périphérique flexible (24), typiquement réalisée en un tissu à base de céramiques, de basalte ou encore de fibres de verre, avantageusement enduit de silicone ou de PTFE. En l'espèce, cette enveloppe flexible (24) se présente en mode déployé sous la forme d'une alternance de plis. En raison de la forme pyramidale ou conique de la cloche, ces plis présentent des dimensions plus importantes à la base qu'au niveau de son extrémité supérieure, lesdits plis étant susceptibles, comme illustré sur la figure 7, de se replier les uns sur les autres, et ainsi réduire considérablement l'encombrement de la cloche (21) lorsqu'elle n'est pas en position opérationnelle. Afin de conférer une certaine tenue à la cloche (21) lorsqu'elle est déployée, des arceaux rigides (25), plus ou moins périodiquement répartis, sont solidarisés, par exemple par boulonnage, au niveau des plis correspondants.

Afin de positionner ladite cloche (21) sur les ensembles anodiques, on munit la base de la cloche de moyens, en l'espèce constitués de fourreaux (28), susceptibles de permettre l'insertion en leur sein des fourches d'un chariot élévateur. Ainsi, lorsqu'au moins deux

ensembles anodiques ont été positionnés dans le réceptacle (20), le chariot élévateur vient positionner la cloche en position repliée, et tel qu'illustrée sur la figure 7, au voisinage de l'extrémité supérieure des tiges (13), de telle sorte à faire reposer un couvercle (26) solidaire des derniers plis constitutifs de la cloche (21) et typiquement réalisé en métal, ledit

5 couvercle (26) en l'espèce de forme parallélépipédique, étant apte à venir simplement prendre appui simultanément sur l'extrémité (18) des deux tiges (13), de sorte que, par simple abaissement du charriot élévateur, la cloche (21) se déploie jusqu'à aboutir à sa position opérationnelle illustrée par exemple sur les figures 5 et 6. Ce faisant, on définit le volume interne (27) de confinement recherché.

10

On a représenté, en relation avec les figures 8 à 10, un second mode de réalisation de l'invention. Selon ce mode de réalisation, la cloche (21) comporte une embase (30) destinée à être reçue sur le rebord supérieur du réceptacle (20). Cette embase (30), en l'espèce réalisée en métal, présente une forme globalement parallélépipédique, et est associée au

15 moyen d'une jupe flexible (31) à une plaque métallique rigide (32), dont la surface est de dimension inférieure à celle de la surface définie par une section transversale de l'embase (30). Cette plaque métallique (32) est percée, dans l'exemple décrit, de deux orifices traversants, destinés à permettre le passage à ce niveau des tiges d'anode (13), comme on peut l'observer par exemple sur la figure 8. De fait, une zone flexible (33) est susceptible

20 de se déployer en position opérationnelle à partir de ces orifices traversants, comme on peut l'observer sur les figures 8 et 9. L'extrémité supérieure de ladite zone flexible (33) reçoit une plaque rigide d'obturation supérieure (34), par exemple métallique, destinée à venir prendre appui sur l'extrémité supérieure (18) des tiges d'anode (13).

25 Ainsi et à l'instar de ce qui a été décrit en relation avec le mode de réalisation des figures 3 à 7, le déploiement de la cloche (21) ainsi constituée en mode opérationnel passe par l'appui des plaques supérieures (34) sur l'extrémité supérieure (18) des tiges métalliques (13), l'abaissement progressif de ladite cloche ainsi constituée jusqu'à ce que la plaque métallique (32) vienne prendre appui sur la surface supérieure des tripodes (14) des

30 ensembles anodiques correspondants. La poursuite de l'abaissement entraîne le déploiement de la jupe (31), jusqu'à ce que l'embase (30) vienne prendre appui sur le rebord supérieur du réceptacle (20). Bien que non représentés sur les figures 8 à 10, le dispositif est également muni de moyen de préhension et de manipulation analogues à ceux représentés sur les figures 3 à 7.

En mode non opérationnel (figure 10), on peut observer que la zone flexible supérieure (33) est reçue en mode replié dans des moyens (35) érigés à partir de la plaque métallique (32) et solidarités à celle-ci, dimensionnés de telle sorte à recevoir sans frottement ladite zone flexible supérieure (33) en position repliée.

5

Les figures 11, 12 et 13 illustrent un troisième mode de réalisation de l'invention. Selon ce mode de réalisation, le réceptacle (20) est surmonté d'une rehausse (40) dont le rebord supérieur est inscrit dans un plan situé au-dessus de la surface supérieure des tripodes (14). Cette rehausse (40) est solidaire, par exemple en suite d'une opération de soudage, dudit réceptacle (20). La cloche flexible en tant que telle est constituée, quant à elle, d'une plaque rigide métallique (41), analogue à la plaque métallique (32) du précédent mode de réalisation, dimensionnée de telle sorte être reçue de manière étanche ou sensiblement étanche sur le rebord supérieur (42) de la rehausse (40). La zone flexible (43) de ladite cloche est sensiblement analogue à celle décrite en relation avec le second mode de réalisation. Dans l'exemple décrit, on l'a représenté de section transversale carrée, et non pas circulaire, mais le principe demeure cependant identique. De même, le déploiement de la cloche ainsi constituée en mode opérationnel passe par l'appui de plaques rigides d'obturation supérieures (44), là encore par exemple métalliques, sur l'extrémité supérieure (18) des tiges métalliques (13), l'abaissement progressif de ladite cloche ainsi constituée jusqu'à ce que la plaque métallique (41) vienne prendre appui sur le rebord périphérique (42) de la rehausse (40).

Corollairement et à l'instar du mode de réalisation décrit en relation avec les figures 8 à 10, en mode replié, c'est-à-dire non-opérationnel (figure 13), ladite zone flexible (43) est reçue au sein de moyens (45) aptes à la stocker, les moyens étant constitués de plaques métalliques érigées perpendiculairement à partir de la surface supérieure de la plaque métallique rigide (41).

De même, ladite plaque métallique (41) est percée d'orifices traversants, afin de permettre le passage des tiges d'anode (13) au travers de ladite plaque, et ainsi permettre le positionnement de la cloche au-dessus et autour desdites tiges d'anode jusqu'à définir le volume de confinement (27) recherché.

Afin de faciliter les opérations de mise en place de la cloche au-dessus des ensembles anodiques concernés, la plaque supérieure (41) est également pourvue de moyens définissant des manchons (46), permettant l'insertion en leur sein des fourches d'un chariot élévateur, et facilitant de facto la manipulation de ladite cloche.

5

Quel que soit le mode de réalisation de l'invention, on aboutit à une certaine étanchéité du volume de confinement inhérente d'une part, à la zone flexible (24, 33, 43), et d'autre part, par la coopération de la base de la cloche, et par exemple de l'embase (30) ou de la plaque rigide (41) avec le bord supérieur du réceptacle (20) ou le bord supérieur de la rehausse (40). Plus spécifiquement, le contact métal/métal au niveau de la base de la cloche peut être optimisé en accroissant la surface de recouvrement de la base de la cloche sur le réceptacle ou sur la rehausse, voire en ménageant une gorge de réception de ladite base au voisinage du bord périphérique du réceptacle ou de la rehausse. Optionnellement, il peut également être envisagé de munir cette zone de coopération d'un joint, par exemple en silicone.

15

Ce faisant, on dispose d'une étanchéité optimale, suffisante en tout cas pour réduire sinon annuler toute fuite des gaz fluorés et autres poussières accompagnant le changement des anodes.

20 On conçoit tout l'intérêt de la présente invention qui permet, de manière simple, la manipulation d'un dispositif de confinement d'ensembles anodiques, et notamment de définir un volume de confinement permettant de limiter drastiquement l'émission des gaz fluorés, de quasiment interdire l'introduction au sein dudit volume d'oxygène susceptible de favoriser la combustion de l'anode, et donc corollairement de réduire plus rapidement la
25 durée de stockage temporaire desdits ensembles anodiques lorsque l'anode est consommée.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de confinement d'au moins un ensemble anodique, ledit ensemble comprenant une anode usée (12') fixée à une tige métallique (13), comprenant :
 - 5 ▪ un réceptacle (20) de réception de l'ensemble anodique, ledit ensemble anodique reposant au sein dudit réceptacle par la surface inférieure de l'anode usée (12') ;
 - une cloche (21) ouverte à son extrémité inférieure, et apte à former un volume fermé (27) en coopération avec ledit réceptacle (20), au sein duquel est reçu ledit au moins un ensemble anodique ;
- 10 *caractérisé* en ce que la cloche (21) est susceptible de se présenter sous deux formes :
 - une forme pour le stockage dudit dispositif, en position non opérationnelle, dans laquelle elle est repliée sur elle-même ;
 - une forme opérationnelle, déployée, selon laquelle est défini, avec le réceptacle (20), ledit volume fermé (27).
- 15 2. Dispositif de confinement d'au moins un ensemble anodique selon la revendication 1, *caractérisé* en ce que partie au moins de la cloche (21) est réalisée en matériau souple ou flexible.
- 20 3. Dispositif de confinement d'au moins un ensemble anodique selon la revendication 2, *caractérisé* en ce que le matériau souple ou flexible constitutif de partie au moins de la cloche (21) est choisi dans le groupe comprenant les tissus en céramique et/ou à base de basalte et/ou en fibres de verre.
- 25 4. Dispositif de confinement d'au moins un ensemble anodique selon l'une des revendications 1 à 3, *caractérisé* en ce que la cloche (21) présente une symétrie de rotation, voire de révolution.
- 30 5. Dispositif de confinement d'au moins un ensemble anodique selon la revendication 4, *caractérisé* en ce que la cloche (21) est munie à sa périphérie d'arceaux rigides (25) orientés selon des plans sensiblement parallèles les uns aux autres, et perpendiculaires à l'axe de rotation ou de révolution de la cloche, répartis de manière plus ou moins régulière selon tout ou partie de la hauteur de ladite cloche lorsque celle-ci est en position opérationnelle.

6. Dispositif de confinement d'au moins un ensemble anodique selon l'une des revendications 2 à 4, *caractérisé* en ce que la cloche (21) comporte, en sa partie inférieure, un couvercle rigide ou embase (30), apte à venir s'adapter sur le réceptacle de réception (20) de l'ensemble anodique, et une plaque rigide (32) reliée au moyen d'une zone flexible ou jupe (31) au bord périphérique supérieur dudit couvercle, ladite plaque rigide (32) étant percée d'orifices traversants communiquant avec la zone flexible ou souple (33) de la cloche.
7. Dispositif de confinement d'au moins un ensemble anodique selon l'une des revendications 2 à 4, *caractérisé* en ce que la cloche (21) comporte à sa base une plaque rigide (41), dont les dimensions correspondent à celles de la surface supérieure du réceptacle de réception (20) de l'ensemble anodique, de telle sorte à venir reposer sur l'extrémité supérieure dudit réceptacle, ladite plaque rigide (41) étant percée d'orifices traversants aptes à communiquer avec la zone flexible (43) de la cloche.
8. Dispositif de confinement d'au moins un ensemble anodique selon la revendication 7, *caractérisé* en ce que le réceptacle (20) de réception de l'ensemble anodique est surmonté d'une rhaussse (40), sur laquelle vient reposer la plaque rigide (41) de la cloche (21).
9. Dispositif de confinement d'au moins un ensemble anodique selon l'une des revendications 6 à 8, *caractérisé* en ce que la partie supérieure de la zone flexible ou souple (24, 33, 43) de la cloche est également pourvue d'un couvercle (26) ou d'une plaque rigide d'obturation (34, 44), apte à reposer au niveau de l'extrémité supérieure (18) de la tige d'anode (13).
10. Dispositif de confinement d'au moins un ensemble anodique selon l'une des revendications 6 à 9, *caractérisé* en ce que la plaque rigide (32, 41) dont est munie la cloche (21) est pourvue de moyens de stockage (35, 45) de la zone flexible ou souple (33, 43) de la cloche en position non-opérationnelle.

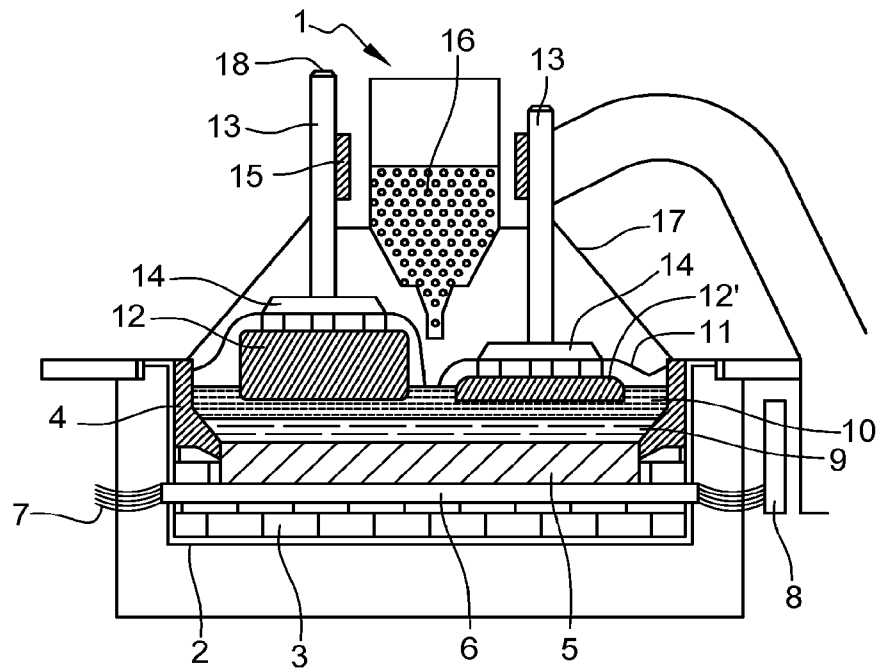
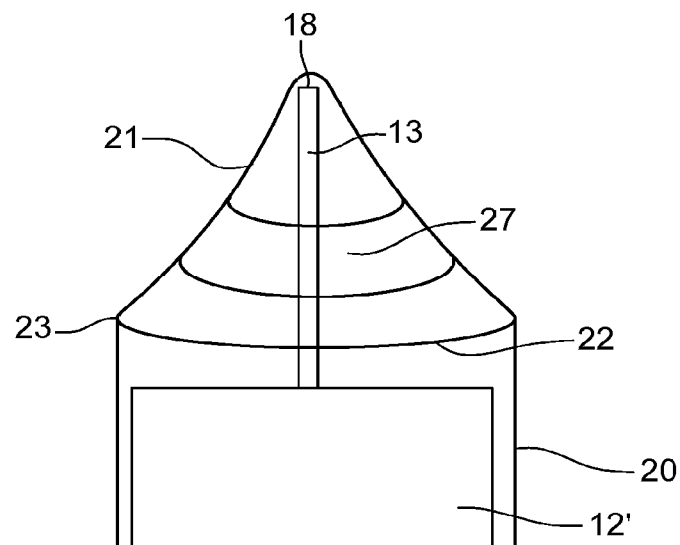
11. Dispositif de confinement d'au moins un ensemble anodique selon la revendication 10, *caractérisé* en ce que les moyens de stockage (35, 45) sont constitués de parois, notamment métalliques, émanant de la face supérieure de ladite plaque rigide (32, 41) essentiellement perpendiculairement à celle-ci.

5

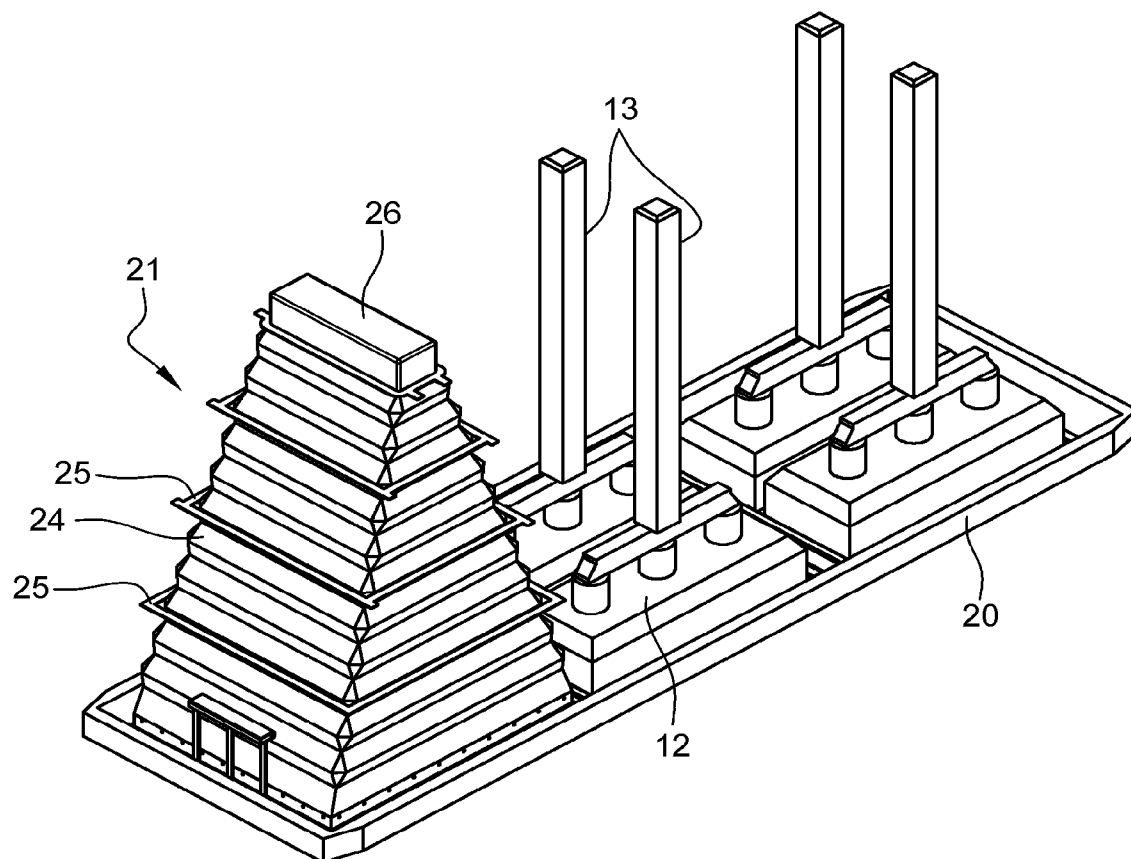
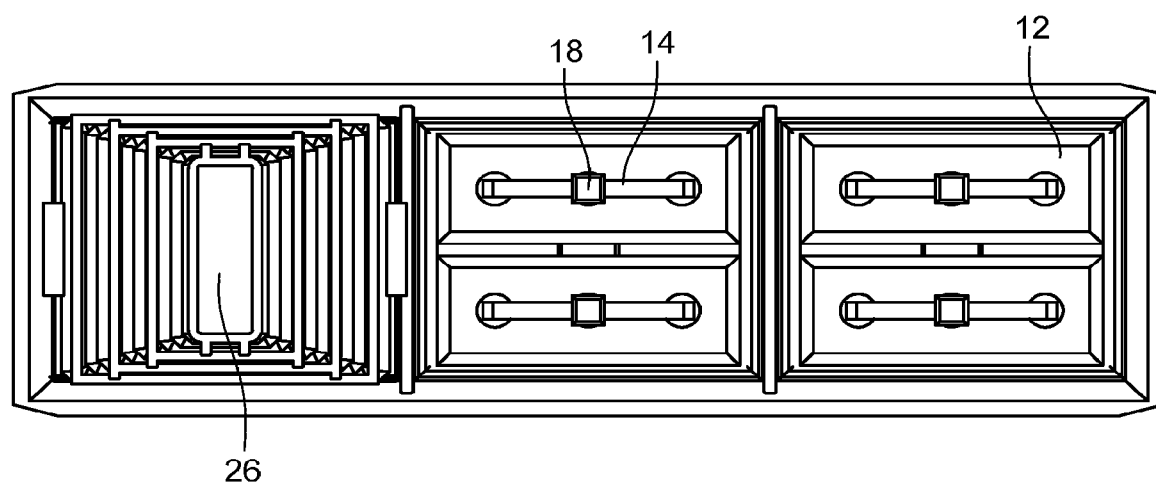
12. Dispositif de confinement d'au moins un ensemble anodique selon l'une des revendications 5 à 11, *caractérisé* en ce que la cloche (21) est munie de moyens de manutention (28, 46) aptes à coopérer avec des organes de préhension, de manipulation et/ou de levage.

10

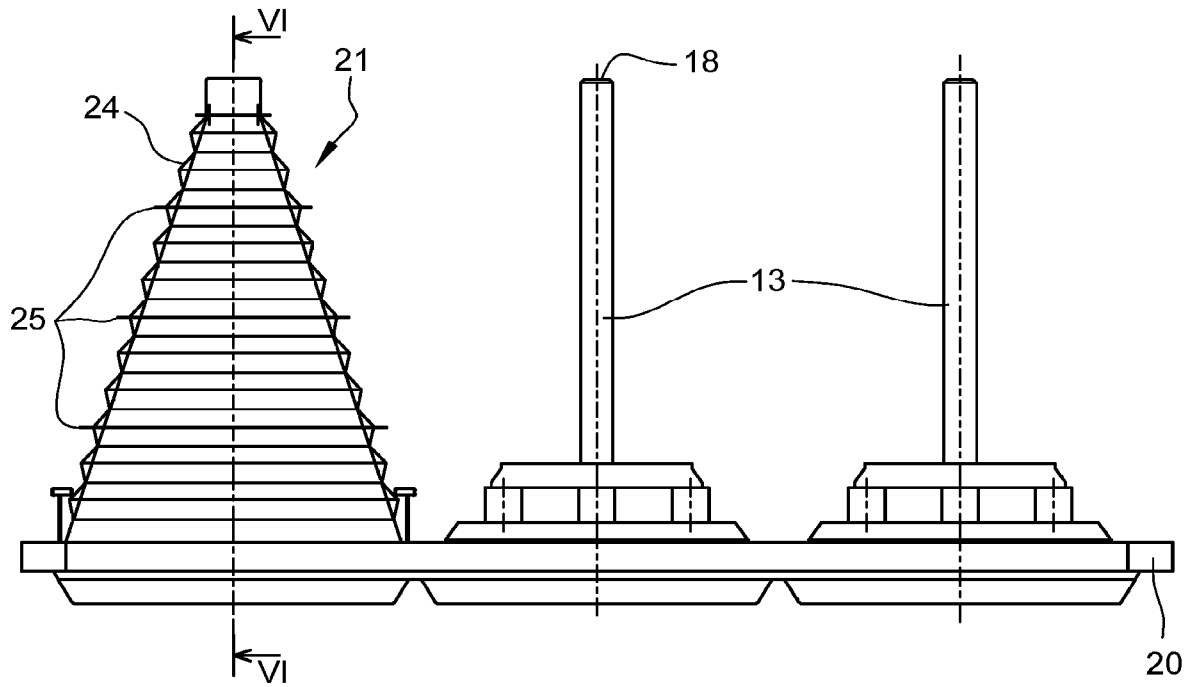
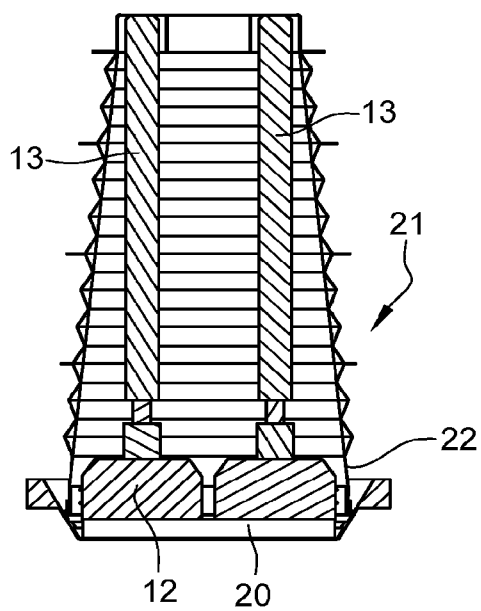
1/8

Fig. 1**Fig. 2**

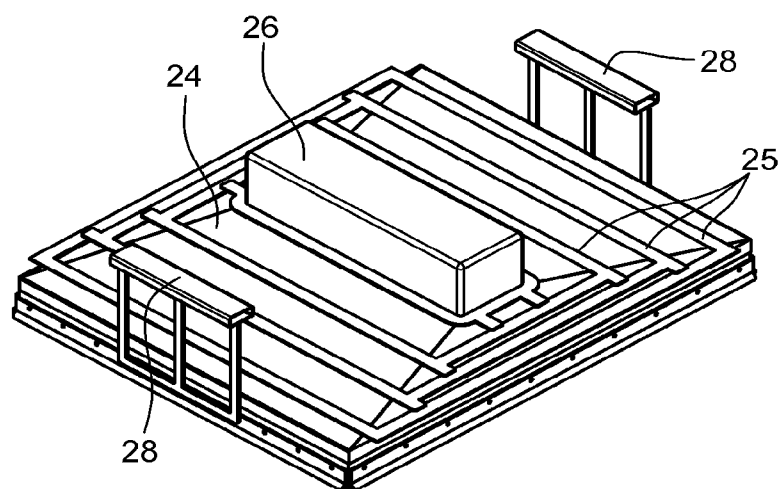
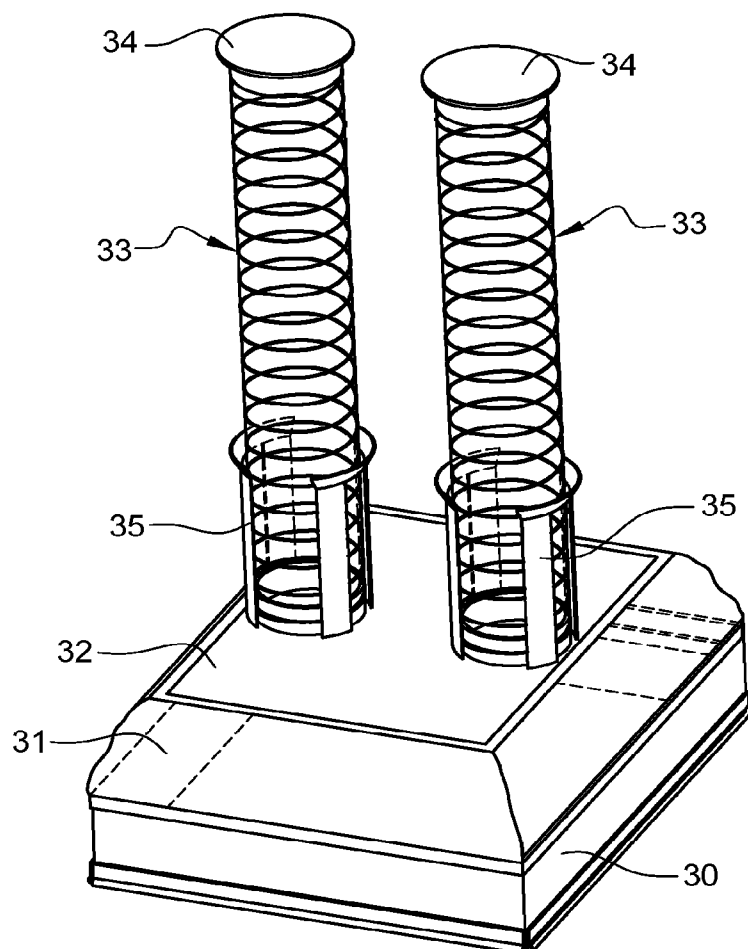
2/8

Fig. 3**Fig. 4**

3/8

Fig. 5**Fig. 6**

4/8

Fig. 7**Fig. 8**

5/8

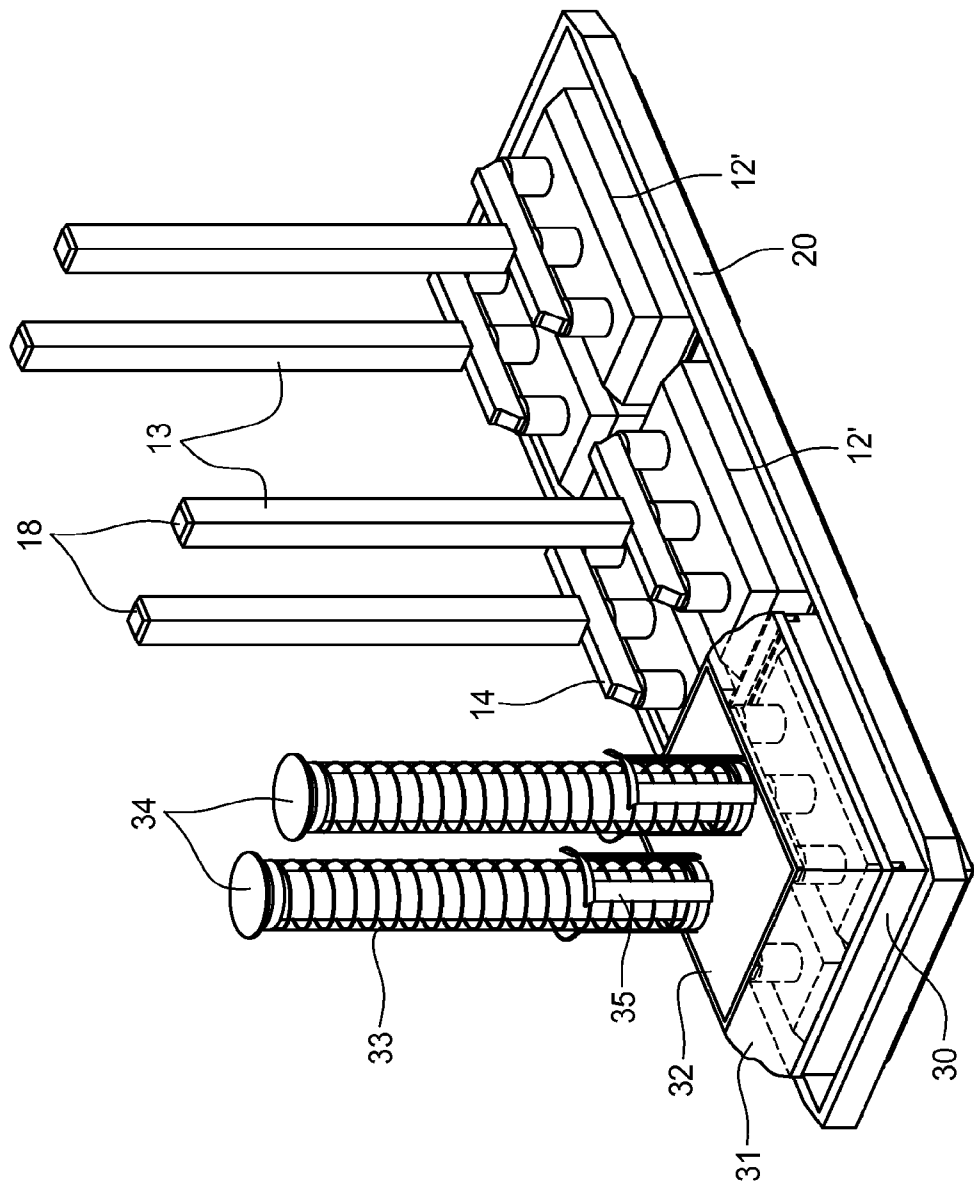


Fig. 9

6/8

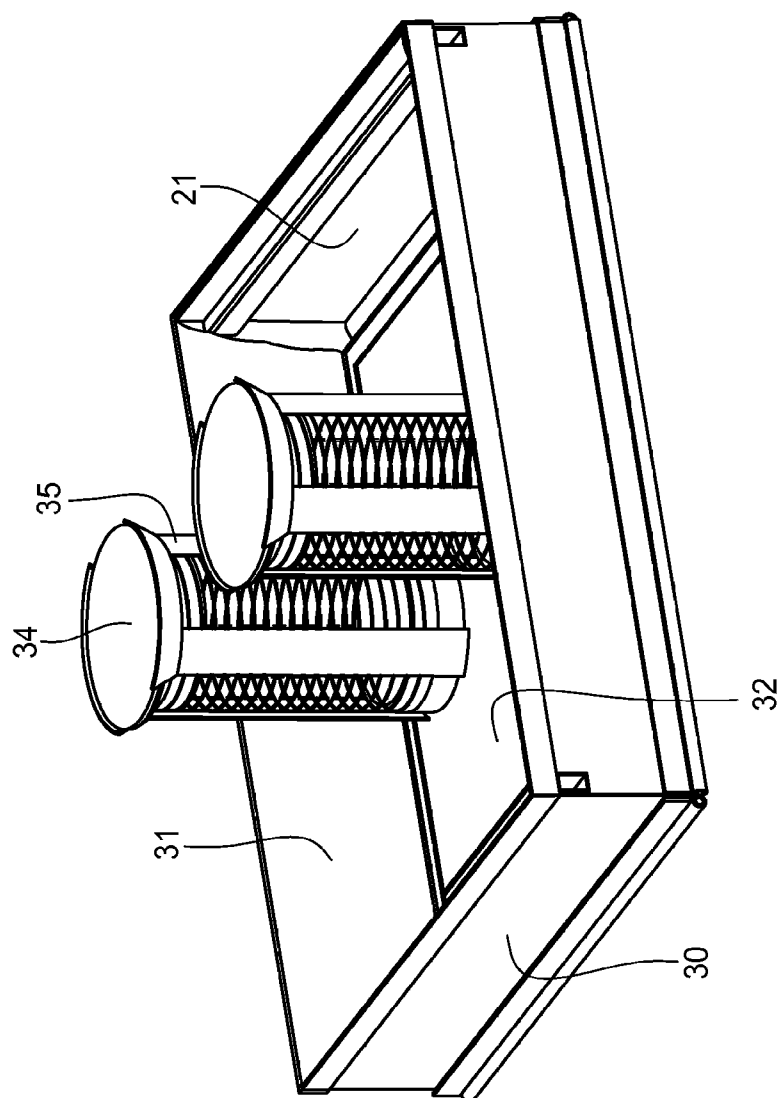


Fig. 10

7/8

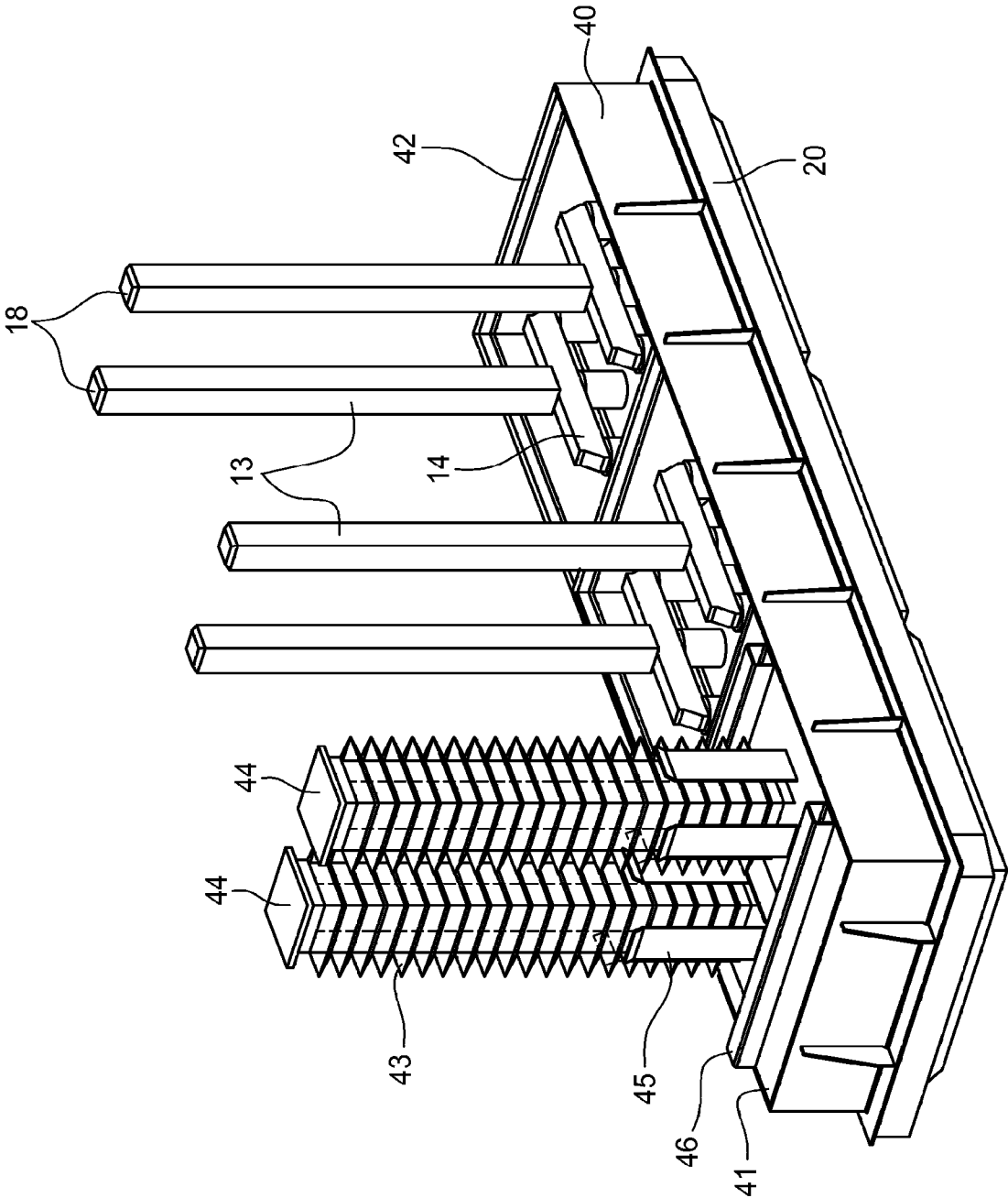


Fig. 11

8/8

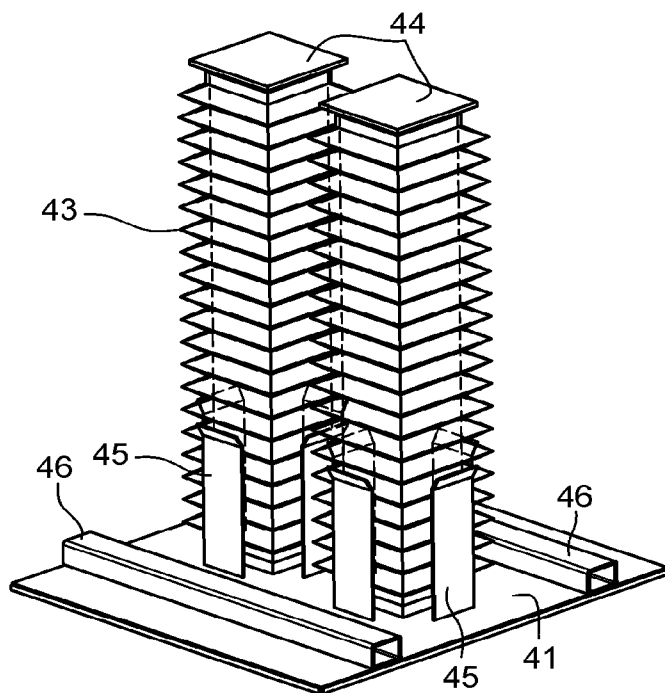
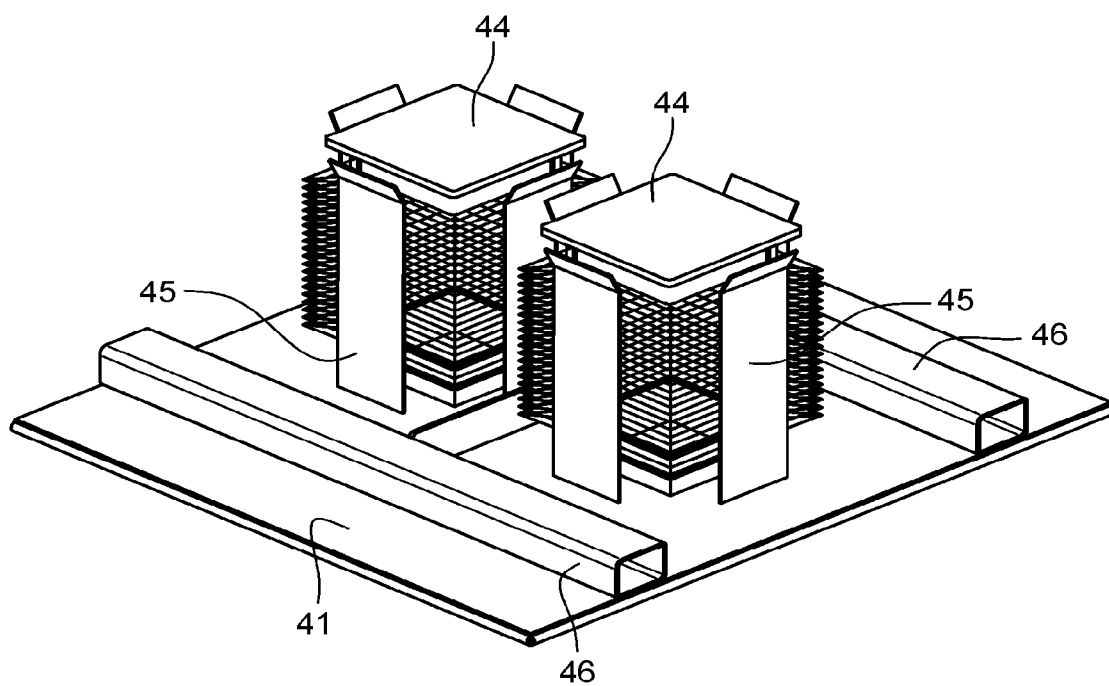
Fig. 12**Fig. 13**

Fig. 2

