

ORGANISATION AFRICAINE DE LA PROPRIETE INTELLECTUELLE
(O.A.P.I.)



19

11 N°

12942

51

Inter. Cl. ⁷

C25C 3/22 ; C 25C 3/10

BREVET D'INVENTION

21 Numéro de dépôt : 1200500110

22 Date de dépôt : 14.10.2002

30 Priorité(s) :

24 Délivré le : 30.09.2005

45 Publié le : **13 OCT 2006**

73 Titulaire(s) :

ALUMINIUM PECHINEY
7, place du Chancelier Adenauer
75218 PARIS Cedex 16 (FR)
2- E.C.L.
100, rue Chaland
59790 RONCHIN (FR)

72 Inventeur(s) :

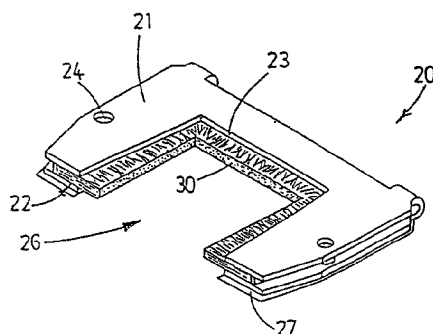
1-DESPINASSE Serge
Cidex 0702
L'Echaillon
73300 HERMILLON (FR)
2-FERNANDEZ DE GRADO Alain (FR)
3- DELESCLUSE Patrick (FR)

74 Mandataire :

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

54 Titre : Limiteur de fuite d'une cellule d'électrolyse.

57 Abrégé : L'invention concerne un limiteur de fuite (20) d'une cellule d'électrolyse (1) pour la production d'aluminium munie de moyens de confinement comportant des ouvertures de passage pour l'insertion de tiges d'anode (3), caractérisé en ce qu'il comporte au moins un support (21), apte à entourer tout ou partie d'une tige d'anode, et au moins un corps d'étanchéité flexible (30, 30a, 30b, 30c) disposé sur tout ou partie du pourtour (23) du support (21) et destiné à obturer tout ou partie de l'espace libre entre le bord intérieur d'une ouverture et une tige d'anode (3). L'invention permet d'améliorer l'étanchéité des dispositifs de capotage de cellules d'électrolyse.



5

Domaine de l'invention

L'invention concerne la production d'aluminium par électrolyse ignée. Elle concerne plus particulièrement les moyens de confinement des effluents gazeux produits
10 durant l'électrolyse.

Etat de la technique

L'aluminium métal est produit industriellement par électrolyse ignée, à savoir par
15 électrolyse de l'alumine en solution dans un bain de cryolithe fondue, appelé bain d'électrolyte, selon le procédé bien connu de Hall-Héroult. Le bain d'électrolyte est contenu dans des cuves, dites « cuves d'électrolyse », comprenant un caisson en acier, qui est revêtu intérieurement de matériaux réfractaires et/ou isolants, et un ensemble cathodique situé au fond de la cuve. Des anodes en matériau carboné sont
20 partiellement immergées dans le bain d'électrolyte. L'ensemble formé par une cuve d'électrolyse, ses anodes et le bain d'électrolyte est appelé une cellule d'électrolyse.

La réaction d'électrolyse, les réactions secondaires et les hautes températures d'opération entraînent la production d'effluents gazeux, qui contiennent surtout du
25 dioxyde de carbone et des produits fluorés. Le rejet de ces effluents dans l'atmosphère est sévèrement contrôlé et réglementé, non seulement en ce qui concerne l'atmosphère ambiante de la salle d'électrolyse, pour des raisons de conditions de travail du personnel opérant à proximité des cellules, mais également en ce qui concerne la pollution atmosphérique. Les réglementations de plusieurs
30 Etats en matière de pollution imposent des limites aux quantités d'effluents rejetées dans l'atmosphère.

Il existe aujourd'hui des solutions qui permettent d'extraire, de récupérer et de traiter ces effluents de manière fiable et satisfaisante. Une solution largement répandue consiste à munir les cellules d'électrolyse d'un dispositif de captage des effluents. Ce dispositif couvre les cuves d'électrolyse et comprend des moyens de confinement, qui
5 incluent notamment un dispositif de capotage, et des moyens d'aspiration et de traitement chimique des effluents. Les procédés connus de traitement des effluents incluent notamment la récupération des gaz fluorés par réaction avec de l'alumine. Le dispositif de capotage comprend des moyens d'accès, tels que des capots, généralement amovibles, et une porte de coulée, qui permettent d'intervenir sur la
10 cuve.

Le dispositif de capotage délimite une zone d'aspiration confinée et en dépression par rapport à l'atmosphère ambiante, ce qui permet de récupérer efficacement les effluents. On obtient ainsi des rendements de captage en régime continu supérieurs à
15 97 % dans les installations industrielles les plus modernes, de sorte que les taux d'émission atmosphérique de produits gazeux fluorés sont nettement inférieurs aux seuils réglementaires.

En général, les anodes sont raccordées à une barre d'alimentation en courant
20 électrique, située à l'extérieur du dispositif de captage, par l'intermédiaire de tiges métalliques qui traversent le dispositif par des ouvertures aménagées dans celui-ci. L'espace libre (ou « jeu ») laissé par les tiges dans ces ouvertures n'est pas scellé afin de permettre des déplacements verticaux et horizontaux des tiges métalliques. Les déplacements verticaux sont fréquents et permettent, en particulier, de
25 compenser l'usure des anodes en cours d'électrolyse. Les déplacements horizontaux proviennent généralement des opérations de remplacement des anodes usées.

Les espaces libres entre les tiges d'anode et le bord intérieur des ouvertures de passage constituent une rupture de confinement qui est de faible importance pour
30 chaque tige d'anode, mais qui devient significative pour l'ensemble des anodes d'une cellule, et a fortiori pour une série de plusieurs centaines de cellules.

Description de l'invention

La présente invention a pour objet un limiteur de fuite apte à réduire la rupture de confinement provenant des ouvertures de passage des tiges d'anode. Plus
5 précisément, le limiteur de fuite selon l'invention est destiné à limiter les passages d'air et de gaz entre l'intérieur et l'extérieur du dispositif de captage d'une cellule de production d'aluminium par électrolyse ignée au travers des ouvertures de passage des tiges d'anode.

10 Le limiteur de fuite d'une cellule d'électrolyse selon l'invention est caractérisé en ce qu'il comporte au moins un support, apte à entourer tout ou partie d'une tige d'anode, et au moins un corps d'étanchéité flexible disposé sur tout ou partie du pourtour et destiné à obturer tout ou partie de l'espace libre entre le bord intérieur des ouvertures de passage et la tige d'anode.

15 Le corps flexible assure une certaine étanchéité autour de la tige d'anode et permet le maintien de cette étanchéité, grâce à la souplesse du corps, en dépit des variations inévitables de la position de la tige. En particulier, l'invention permet de limiter sensiblement les échanges gazeux par ledit espace libre.

20 Le support est avantageusement en forme d'échancrure afin de simplifier la construction du limiteur de fuite et de permettre l'insertion latérale d'une tige d'anode par l'ouverture de l'échancrure.

25 L'invention a également pour objet une cellule d'électrolyse comportant au moins un limiteur de fuite selon l'invention.

L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description détaillée d'un mode de réalisation préféré de celle-ci qui est exposé ci-dessous et qui est illustré à l'aide des
30 figures annexées.

La figure 1 représente, en coupe transversale, une cellule d'électrolyse typique destinée à la production d'aluminium.

La figure 2 représente, en perspective et de manière simplifiée, une partie d'une cellule d'électrolyse typique destinée à la production d'aluminium, (a) sans et (b) avec un limiteur de fuite selon l'invention.

Les figures 3 à 5 illustrent des limiteurs de fuite selon l'invention.

La figure 6 illustre la brosse en U d'un limiteur de fuite selon une variante de l'invention.

La figure 7 illustre une section transversale dans l'axe I de la brosse en U du limiteur de fuite illustré à la figure 5.

La figure 8 illustre les sections de I' à C' du limiteur de fuite illustré à la figure 5.

Les figures 9 et 10 illustrent des modes d'insertion d'une tige d'anode dans des limiteurs de fuite selon l'invention.

Tel qu'illustré à la figure 1, une cellule d'électrolyse (1) pour la production d'aluminium par le procédé Hall-Héroult comprend typiquement une cuve (10), des anodes (2) supportées par les moyens de fixation comportant typiquement une tige (3) et un multipode (4) et reliées mécaniquement et électriquement à un cadre anodique (5) à l'aide de moyens de raccordement (6). La tige d'anode (3) est typiquement de section sensiblement rectangulaire ou carrée. La cuve (10) comprend un caisson (7) en acier, des éléments de revêtement intérieur (8) et un ensemble cathodique (9). Les éléments de revêtement (8) et l'ensemble cathodique (9) forment, à l'intérieur de la cuve (10), un creuset apte à contenir le bain d'électrolyte (11) et une nappe de métal liquide (12).

La cellule d'électrolyse (1) comprend également une charpente métallique (13), qui supporte, notamment, le cadre anodique (5) de manière mobile, et un dispositif de captage des effluents comportant des moyens de confinement (14, 15) et délimitant un espace intérieur confiné (16). Les moyens de confinement comprennent typiquement des capots amovibles (14) et un capot fixe (15).

Tel qu'illustré à la figure 2(a), le dispositif de captage comporte des ouvertures (17) aptes à laisser passer librement une tige d'anode (3). Cette ouverture prend le plus souvent la forme d'un créneau afin de permettre l'insertion d'une tige d'anode. Les anodes (2) sont généralement introduites ou retirées d'une cellule d'électrolyse par insertion latérale après enlèvement d'un ou de plusieurs capots (14). Par conséquent, l'ouverture (17) est telle qu'elle permet une insertion latérale de la tige (3) de l'anode (2), avec ou sans déplacement longitudinal de celle-ci, c'est-à-dire avec ou sans déplacement de celle-ci le long de l'axe principal de la cellule.

La figure 2(b) illustre de manière schématique le positionnement du limiteur de fuite (20) selon l'invention dans l'ouverture de passage d'une anode (17).

Le limiteur de fuite (20) d'une cellule d'électrolyse (1) pour la production d'aluminium munie de moyens de confinement (14, 15) comportant des ouvertures de passage (17) pour l'insertion de tiges d'anode (3), est caractérisé en ce qu'il comporte au moins un support (21), apte à entourer tout ou partie d'une tige d'anode, et au moins un corps d'étanchéité flexible (30, 30a, 30b, 30c) disposé sur tout ou partie du pourtour (23) du support (21) et destiné à obturer tout ou partie de l'espace libre entre le bord intérieur (18) d'une ouverture (17) et une tige d'anode (3).

Le support (21) peut prendre différentes formes, telles que des formes sensiblement rectilignes, courbes ou autres. En outre, le support (21) peut être formé de différents éléments.

Dans un mode de réalisation avantageux de l'invention, le ou les supports (21) forment une ouverture, ou « échancrure », (26) apte à permettre l'insertion latérale

d'une tige d'anode (3). L'ouverture (26) prend typiquement la forme d'un U ou d'un cadre à trois côtés. Le ou les corps d'étanchéité (30, 30a, 30b, 30c) sont disposés sur le pourtour intérieur (23) de l'ouverture (26).

- 5 Dans ce mode de réalisation, le limiteur de fuite (20) entoure au moins trois côtés de la tige d'anode (3). Le corps d'étanchéité (30) peut être d'une forme telle qu'il couvre également le quatrième côté de la tige. Le limiteur de fuite (20) peut éventuellement comprendre un élément d'obturation complémentaire (20'), mobile ou amovible, apte à limiter les fuites par le quatrième côté après l'insertion de la tige.
- 10 Cet élément d'obturation complémentaire (20') peut comprendre un support (21') muni d'un corps d'étanchéité flexible (30'). Cet élément complémentaire peut optionnellement être fixé au capot fixe (15) ou au capot mobile (14) situé à proximité de la tige d'anode.
- 15 La figure 3 illustre le cas où le corps d'étanchéité est formé d'un seul élément (30). La figure 4 illustre le cas où le corps d'étanchéité est formé de trois éléments distincts (30a, 30b, 30c) juxtaposés.

- Tel qu'illustré à la figure 5, le corps d'étanchéité jouxte la tige d'anode, mais n'est pas nécessairement en contact avec celle-ci. Il peut en être séparé de quelques millimètres, typiquement 2 ou 3 mm, sans diminuer de manière significative le gain d'étanchéité obtenu avec le dispositif de l'invention.
- 20

- Le corps d'étanchéité flexible peut être formé de tout élément souple apte à obturer efficacement tout ou partie dudit espace libre. Il peut, par exemple, être formé de fils, de lamelles, de corps spongieux ou de tubes souples, ou de toute combinaison de ceux-ci. Il peut être métallique ou non-métallique.
- 25

- Le corps d'étanchéité flexible (30) est de préférence apte à résister à l'atmosphère de l'espace intérieur (16) de la cellule d'électrolyse et à maintenir leur propriétés mécaniques aux températures atteintes dans cet environnement.
- 30

Le corps d'étanchéité flexible (30) est avantageusement formé d'un faisceau de fils métalliques et/ou non-métalliques. La demanderesse a noté que le faisceau de fils permet le maintien d'une certaine étanchéité autour de la tige d'anode, grâce à la densité des fils, et que cette étanchéité est maintenue, grâce à la souplesse des fils, en
5 dépit des variations inévitables de la position de la tige. Les fils permettent également de maintenir une bonne étanchéité malgré les défauts de surface de la tige d'anode.

Il a été trouvé très satisfaisant d'utiliser des fils en acier inoxydable. Les corps
10 d'étanchéité formés de tels fils résistent bien aux sollicitations mécaniques par la tige d'anode lors de ses mouvements et présentent une souplesse suffisante.

Les fils du faisceau (30) sont suffisamment serrés pour produire une perte de charge importante entre l'extérieur et l'intérieur du dispositif de captage. Il a été trouvé
15 suffisant d'utiliser une densité linéique de 100 à 1000 fils par centimètre le long du pourtour. L'épaisseur du faisceau est typiquement supérieure à 0,5 cm. Le diamètre des fils est typiquement compris entre 0,1 et 1 mm. L'angle α d'ouverture du faisceau de fils métalliques est typiquement compris entre 0 et 45°, et plus typiquement entre 0 et 30°. La longueur L des fils métalliques sortant du support est
20 typiquement comprise entre 1 et 10 cm.

Selon une variante avantageuse de l'invention, au moins un corps d'étanchéité flexible (30, 30a, 30b, 30c) est fixé à un deuxième support, ou « monture », (32)
mobile par rapport au support (21), c'est-à-dire apte à se déplacer par rapport au
25 support (21).

Dans cette variante, le support (21) possède typiquement une ouverture allongée (22), sur son pourtour intérieur (23), et la monture (32) s'insère, de manière mobile, dans cette ouverture. La monture (32) et corps d'étanchéité flexible (30, 30a, 30b,
30 30c) forment alors un ensemble mobile, ou « tiroir », (31) qui améliore l'auto-positionnement des moyens d'étanchéité lors des mouvements de la tige d'anode. Le

mouvement de l'ensemble monture/corps d'étanchéité (31) est typiquement sensiblement perpendiculaire à la tige d'anode (3).

Dans ce mode de réalisation de l'invention, le corps d'étanchéité flexible (30, 30a, 30b, 30c) et la monture (32) sont de préférence en matériaux amagnétiques, afin de ne pas développer de force magnétique en présence du champ magnétique intense qui règne dans l'environnement de la cellule, ce qui permet d'éviter un blocage du mouvement par ce champ magnétique. Par exemple, la monture (32) est avantageusement en aluminium ou en alliage d'aluminium, et les fils en acier inoxydable amagnétique.

La mobilité des éléments (31) dans le support (21) peut faciliter l'entretien ou le remplacement de celle-ci en cas d'usure ou d'endommagement.

De préférence, le limiteur de fuite (20) comprend en outre au moins un élément de liaison (25) entre le support (21) et la ou chaque monture (32), pour contrôler le déplacement du ou des corps d'étanchéité (30, 30a, 30b, 30c) par rapport au support (21). L'élément de liaison est typiquement fixé à la monture (32). Au moins un élément de liaison est avantageusement un élément élastique, tel qu'un ressort ou une lame élastique, afin de favoriser l'auto-positionnement de la ou des brosses par rapport à la tige d'anode (3). Il est éventuellement possible d'utiliser des biellettes et/ou des moyens de guidage, éventuellement combinés à un ou des éléments élastiques.

Les figures 5 à 8 illustrent un mode de réalisation préféré de l'invention, dans lequel le corps d'étanchéité (30, 30a, 30b, 30c) est formé de fils fixés à une monture mobile unique (32) apte à se déplacer par rapport au cadre (21).

La figure 5(b) correspond à une vue en coupe longitudinale du limiteur de la figure 5(a) qui révèle l'ensemble monture/fils (31), appelé « brosse », situé en partie à l'intérieur du support (21). Le profil de la tige d'anode (3) est vu en pointillé. La

figure 6 représente la brosse (31) seule, vue dans son plan principal (a) et vue sur la tranche (b).

5 L'insertion latérale d'une tige d'anode (3) se fait normalement le long de l'axe I-I' illustré aux figures 5 et 6. Les figures 9 et 10 illustrent deux modes d'insertion d'une tige d'anode. La figure 9 correspond au cas d'une insertion unidirectionnelle. La figure 10 correspond au cas d'une insertion bidirectionnelle avec déplacement du limiteur de fuite par rapport à la cellule d'électrolyse.

10 Le support (21) et la monture (32) sont typiquement en métal afin d'assurer une tenue mécanique suffisante. L'aluminium et les alliages d'aluminium, qui sont amagnétiques, peuvent avantageusement être utilisés.

15 La rigidité du support (21) permet, en outre, au limiteur de fuite de supporter, sans se détériorer, l'appui éventuel du pied d'un opérateur.

Le limiteur de fuite (20) peut être fixé de manière rigide ou mobile à la cellule d'électrolyse, et plus précisément à un élément de structure de celle-ci ou au dispositif de captage. A cette fin, le support (21) comprend avantageusement des
20 moyens (24) pour le fixer, de préférence de manière amovible, sur la cellule d'électrolyse. Une fixation amovible, telle qu'elle peut être obtenue par exemple à l'aide de boulons et d'écrous (29), permet d'enlever aisément le limiteur de fuite sans enlever l'anode.

25 Bien qu'une fixation rigide soit suffisante dans plusieurs cas, une fixation mobile donne un degré de liberté supplémentaire au limiteur de fuite qui permet une adaptation plus facile de sa position par rapport à la tige d'anode. Ce degré de liberté supplémentaire est particulièrement utile lorsque l'ouverture de passage (17) de la tige d'anode est de grande dimension par rapport à la section de la tige et permet un
30 grand débattement de celle-ci lors de sa mise en place et/ou de son utilisation.

Ce degré de liberté est également utile lorsque l'ouverture (17) possède une forme plus compliquée qu'un simple créneau et que l'engagement de la tige d'anode (3) dans l'ouverture (17) est bidirectionnel, c'est-à-dire qu'il comporte un déplacement de la tige longitudinalement et transversalement à l'axe principal de la cellule, tel que celui illustré à la figure 10. Dans un tel cas, le limiteur de fuite possède typiquement une position ouverte (figure 10(a)) et une position fermée (figure 10(b)). Le limiteur de fuite (20) comprend alors avantageusement un ou des éléments d'obturation complémentaires (33, 34), tels qu'une plaque, destinés à maintenir l'étanchéité du limiteur lors de ses déplacements. Ces éléments complémentaires peuvent être fixes ou mobiles. Le limiteur de fuite (20) mobile peut éventuellement coopérer avec un ou plusieurs élément d'obturation fixe (20') pour maintenir l'étanchéité du dispositif lors de ses déplacements. Les déplacements du limiteur de fuite peuvent être guidés par un élément de guidage (35), tel qu'un rail.

Lorsque le limiteur de fuite (20) contient des éléments métalliques, notamment à proximité de la tige d'anode, tels qu'un support métallique ou des fils métalliques, il est préférable d'isoler électriquement le limiteur de fuite de la cellule d'électrolyse afin d'éviter les courts-circuits lors de la manipulation de l'anode. Cette isolation peut être obtenue en interposant un isolant électrique (27, 28, 28') entre le limiteur de fuite et la cellule d'électrolyse. Par exemple, dans le cas illustré à la figure 8, le limiteur de fuite (20) est isolé de la cellule (1) à l'aide d'une plaque isolante (27) interposée entre le support (21) et le moyen de confinement (15) et à l'aide d'un tube (28) et d'une rondelle (28') interposés entre les moyens de fixations (29) et le moyen de confinement (15).

La simplicité du mécanisme d'étanchéité du limiteur de fuite selon l'invention lui confère une résistance satisfaisante aux conditions d'ambiance, et en particulier la présence de poussières d'alumine ou de bain broyé qui pourraient bloquer ou enrayer des mécanismes comprenant des axes de pivotement ou de rotation.

Le limiteur de fuite selon l'invention présente également l'avantage d'avoir facilement un faible volume. L'épaisseur totale du limiteur selon l'invention est

typiquement de 3 à 4 cm seulement, ce qui permet de le positionner facilement entre le cadre anodique (5) et le capot (15).

L'invention présente également l'avantage de ne pas nécessiter d'intervention
5 manuelle, ni d'actionneur spécifique, ce qui simplifie son utilisation et augmente sa fiabilité.

Liste des repères

10	1	Cellule d'électrolyse
	2	Anodes
	3	Moyen de fixation et d'amenée de courant (tige)
	4	Moyen de fixation et d'amenée de courant (multipode)
	5	Cadre anodique
15	6	Moyens de raccordement de la tige sur le cadre anodique
	7	Caisson
	8	Revêtement intérieur
	9	Ensemble cathodique
	10	Cuve
20	11	Bain d'électrolyte
	12	Aluminium liquide
	13	Charpente métallique
	14	Moyen de confinement (capot amovible)
	15	Moyen de confinement (capot fixe)
25	16	Espace intérieur confiné
	17	Ouverture de passage d'une tige d'anode
	18	Bord intérieur de l'ouverture de passage d'une tige d'anode
	20	Limiteur de fuite
	20'	Elément d'obturation complémentaire
30	21, 21'	Support du limiteur de fuite
	22	Ouverture allongée
	23	Pourtour intérieur du support

	24	Moyen de fixation
	25	Élément de liaison
	26	Ouverture du limiteur
	27	Isolant électrique (plaque)
5	28	Isolant électrique (tube)
	28'	Isolant électrique (rondelle)
	29	Boulon et écrou
	30, 30a, 30b, 30c, 30'	Corps d'étanchéité flexible
	31	Ensemble monture/corps d'étanchéité mobile
10	32	Monture
	33, 34	Élément d'obturation complémentaire
	35	Moyen de guidage

REVENDICATIONS

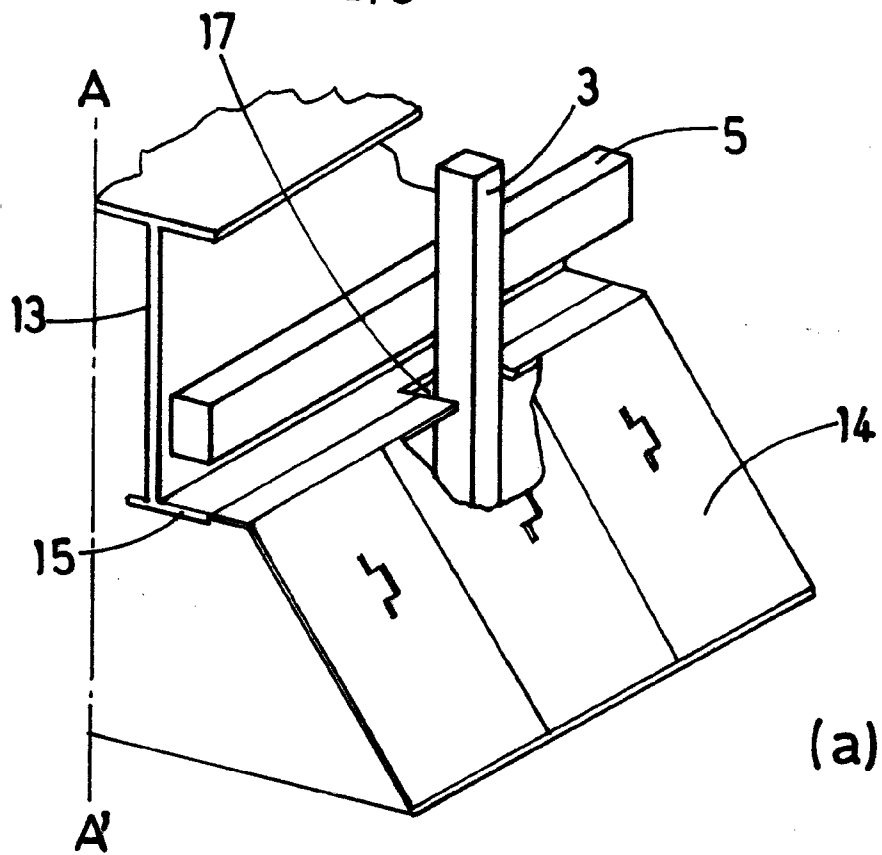
- 5 1. Limiteur de fuite (20) d'une cellule d'électrolyse (1) pour la production d'aluminium munie de moyens de confinement (14, 15) comportant des ouvertures de passage (17) pour l'insertion de tiges d'anode (3), caractérisé en ce qu'il comporte au moins un support (21), apte à entourer tout ou partie d'une tige d'anode, et au moins un corps d'étanchéité flexible (30, 30a, 30b, 10 30c) disposé sur tout ou partie du pourtour (23) du support (21) et destiné à obturer tout ou partie de l'espace libre entre le bord intérieur (18) d'une ouverture (17) et une tige d'anode (3) et en ce que le ou les supports (21) forment une ouverture, ou « échancrure », (26) apte à permettre l'insertion latérale d'une tige d'anode (3).
- 15 2. Limiteur de fuite (20) selon la revendication 1, caractérisé en ce que le ou chaque corps d'étanchéité flexible (30, 30a, 30b, 30c) est formé d'au moins un élément choisi parmi les fils, les lamelles, les corps spongieux, les tubes souples ou une combinaison de ceux-ci.
- 20 3. Limiteur de fuite (20) selon la revendication 1, caractérisé en ce que le ou chaque corps d'étanchéité flexible (30, 30a, 30b, 30c) est formé d'un faisceau de fils métalliques et/ou non-métalliques.
- 25 4. Limiteur de fuite (20) selon la revendication 3, caractérisé en ce que le faisceau de fils est en acier inoxydable.
- 30 5. Limiteur de fuite (20) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'au moins un corps d'étanchéité flexible (30, 30a, 30b, 30c) est fixé à un deuxième support, ou « monture », (32) mobile par rapport au support (21).

6. Limiteur de fuite (20) selon la revendication 5, caractérisé en ce que ledit corps d'étanchéité flexible (30, 30a, 30b, 30c) et la monture (32) sont en matériaux amagnétiques.
- 5 7. Limiteur de fuite (20) selon l'une quelconque des revendications 5 ou 6, caractérisé en ce qu'il comprend en outre au moins un élément de liaison (25) entre le support (21) et la ou chaque monture (32), pour contrôler le déplacement du ou des corps d'étanchéité (30, 30a, 30b, 30c) par rapport au support (21).
- 10 8. Limiteur de fuite (20) selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'au moins un élément de liaison (25) est élastique.
- 15 9. Cellule d'électrolyse (1), caractérisée en ce qu'elle comporte au moins un limiteur de fuite (20) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8.
10. Cellule d'électrolyse (1) selon la revendication 9, caractérisée en ce que la ou chaque limiteur de fuite (20) est fixé à la cellule de manière rigide.
- 20 11. Cellule d'électrolyse (1) selon la revendication 9, caractérisée en ce que la ou chaque limiteur de fuite (20) est fixé à la cellule de manière mobile.
12. Cellule d'électrolyse (1) selon la revendication 11, caractérisée en ce que la ou chaque limiteur de fuite (20) comporte au moins un élément d'obturation complémentaire (33, 34) destiné à maintenir l'étanchéité de chaque limiteur (20) lors de ses déplacements.
- 25 13. Cellule d'électrolyse (1) selon l'une quelconque des revendications 9 à 12, caractérisée en ce que la ou chaque limiteur de fuite (20) est fixé à la cellule de manière amovible.
- 30

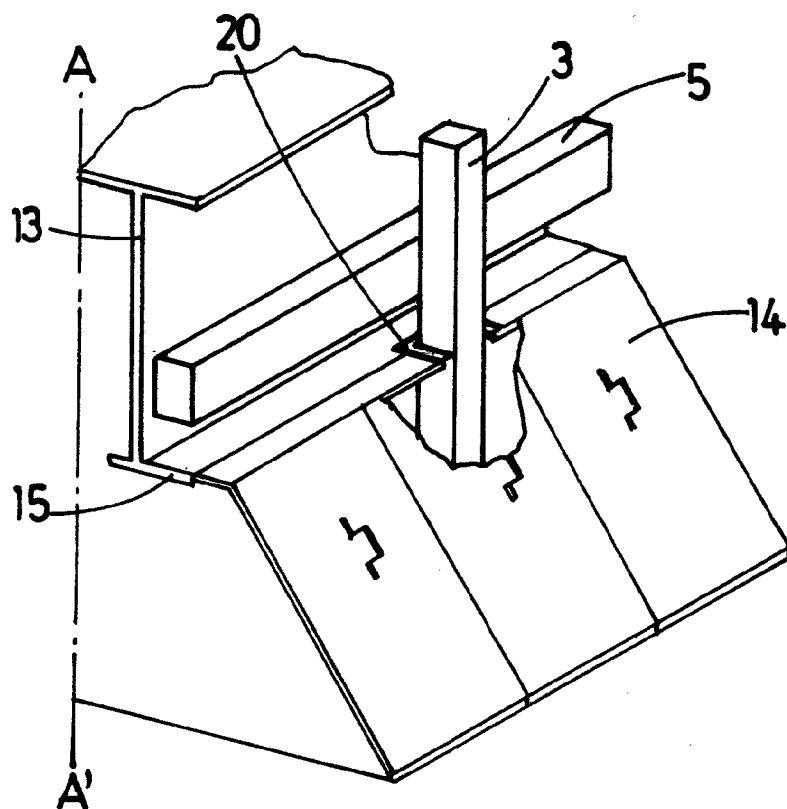
14. Cellule d'électrolyse (1) selon l'une quelconque des revendications 9 à 13, caractérisé en ce qu'au moins un isolant électrique (27, 28, 28') est interposé entre la cellule (1) et au moins un limiteur de fuite (20).

012942

2/8



(a)



(b)

FIG.2

3/8

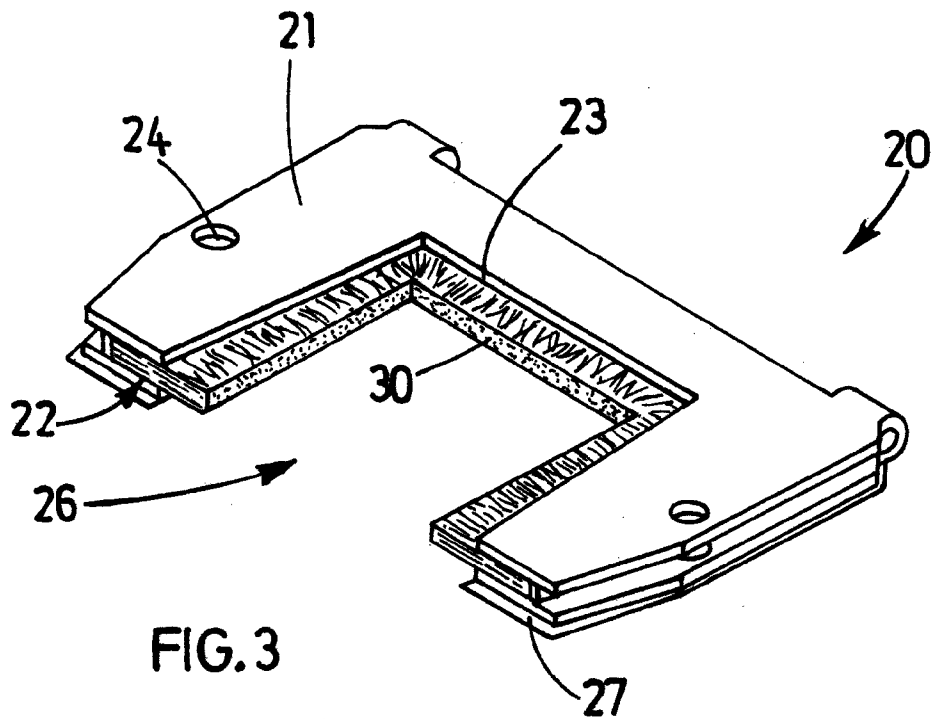


FIG. 3

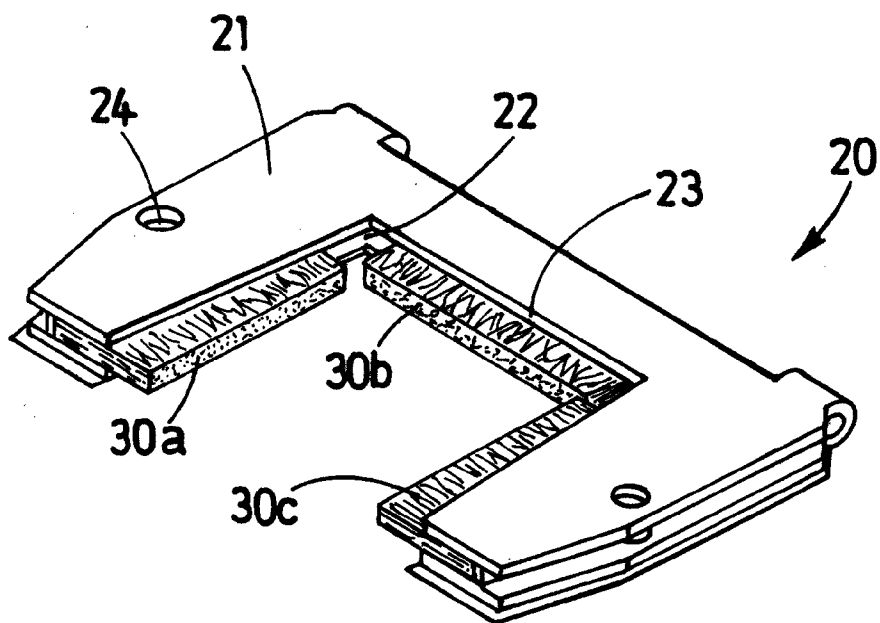


FIG. 4

4/8

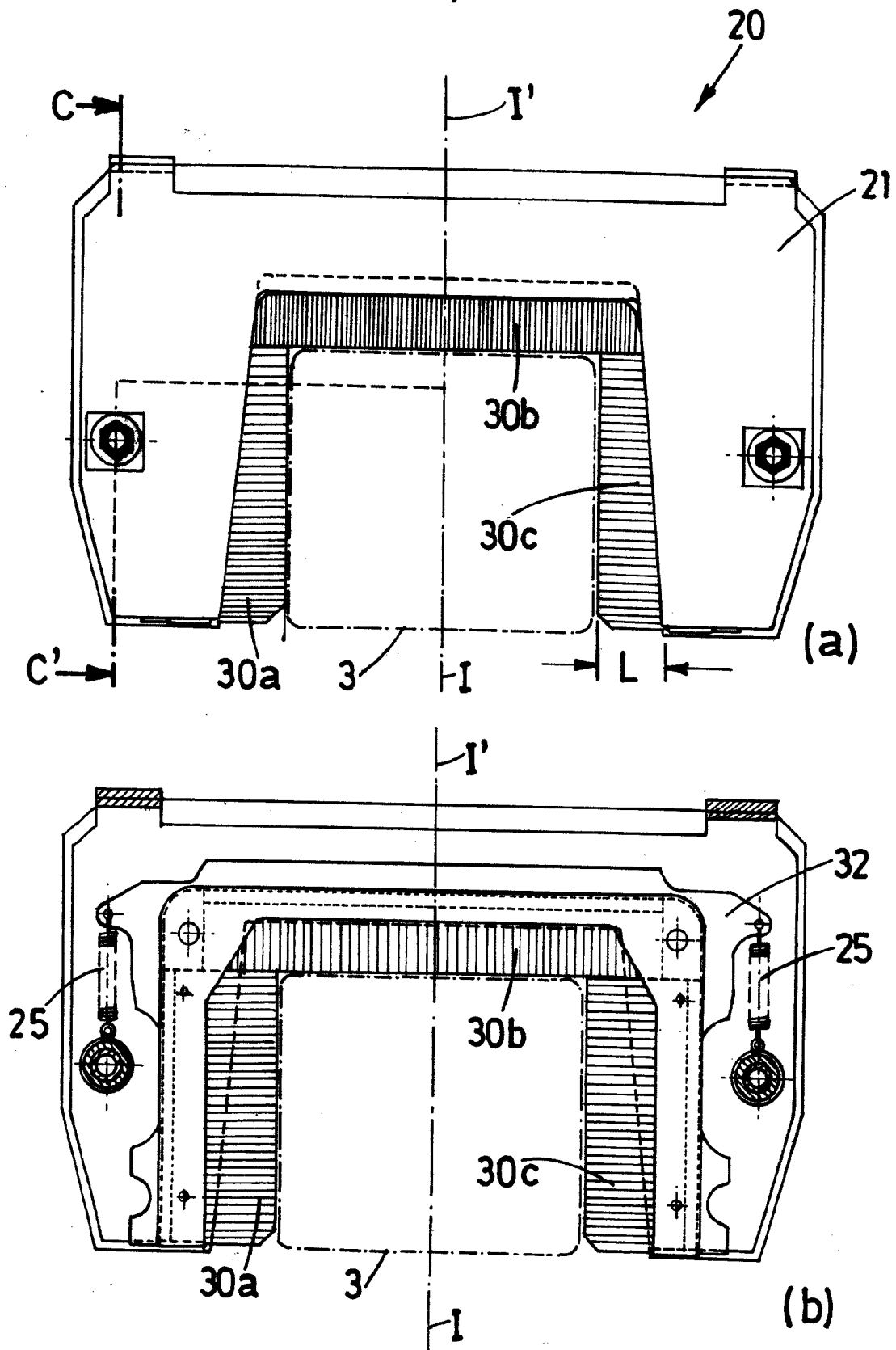


FIG.5

5/8

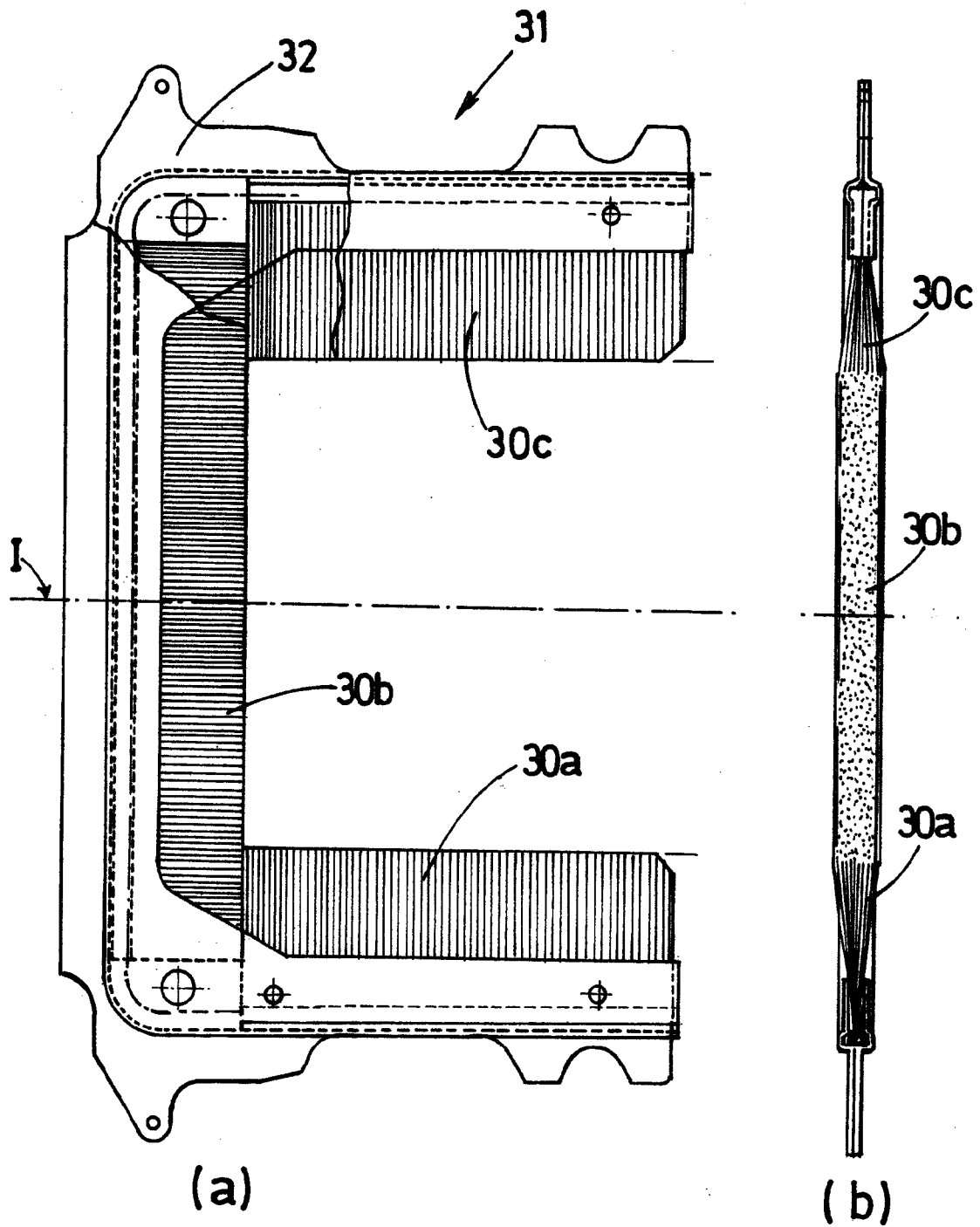


FIG. 6

6/8

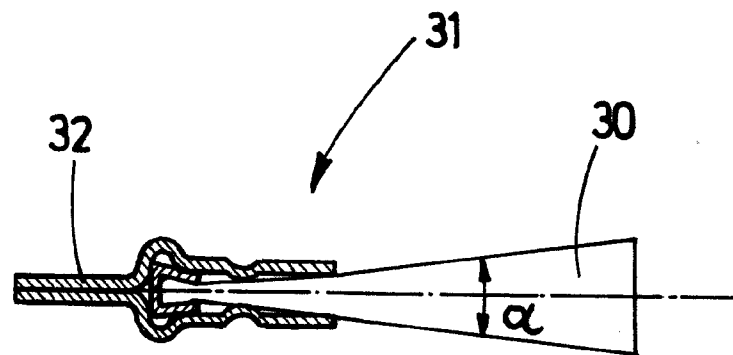


FIG. 7

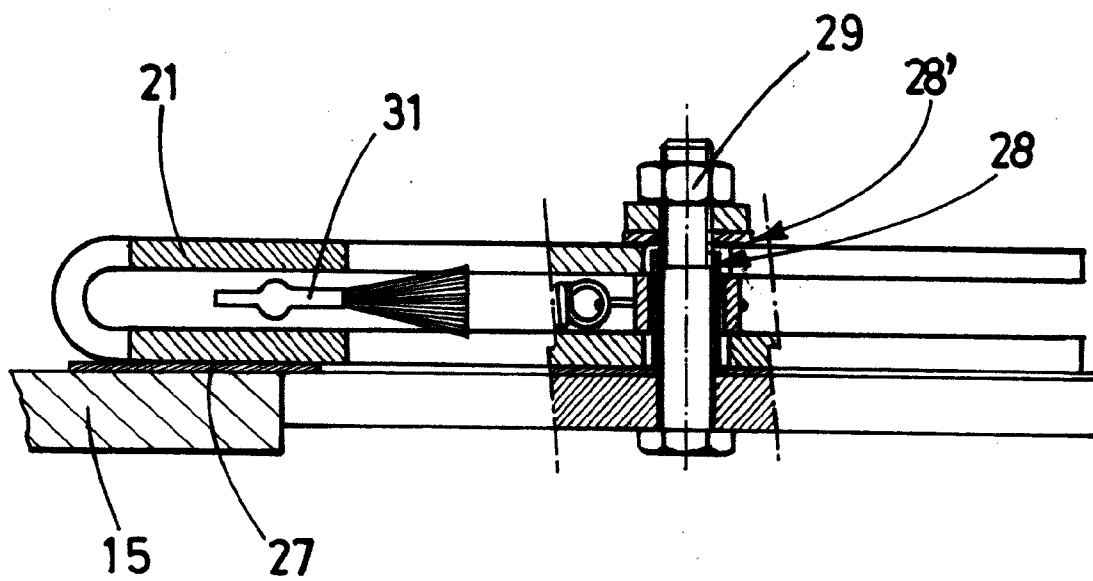


FIG. 8

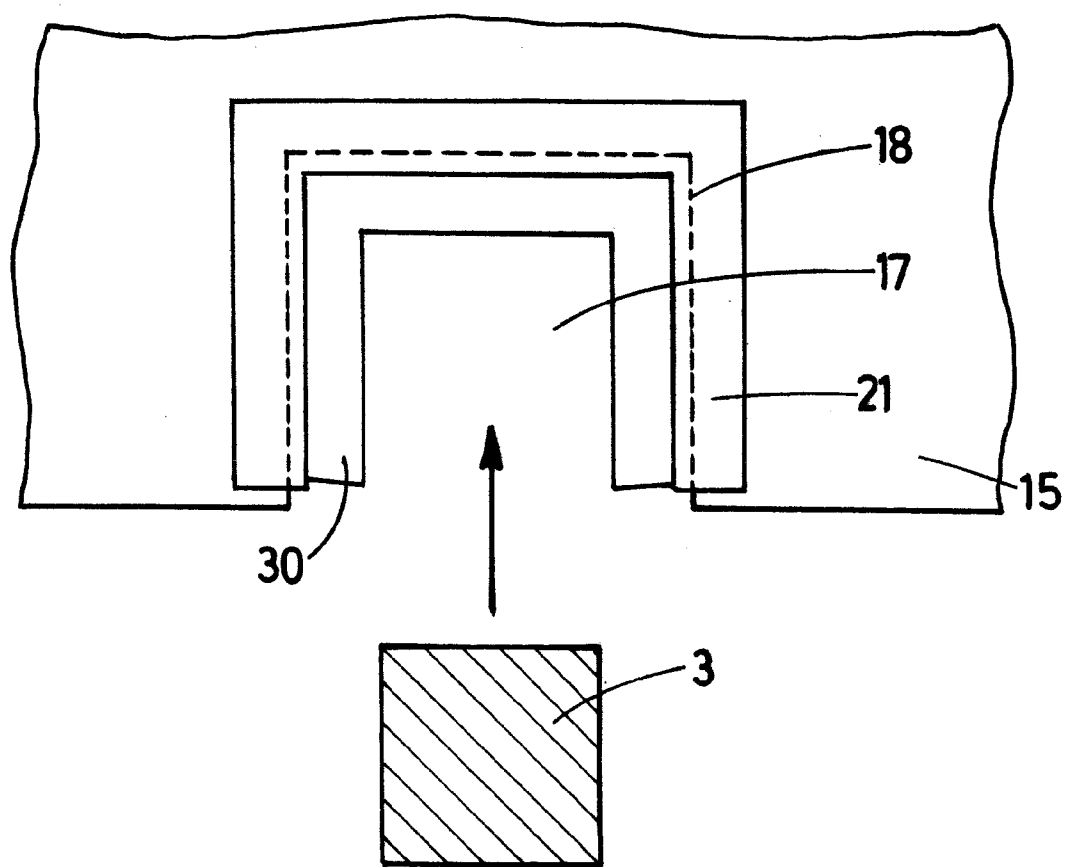


FIG.9

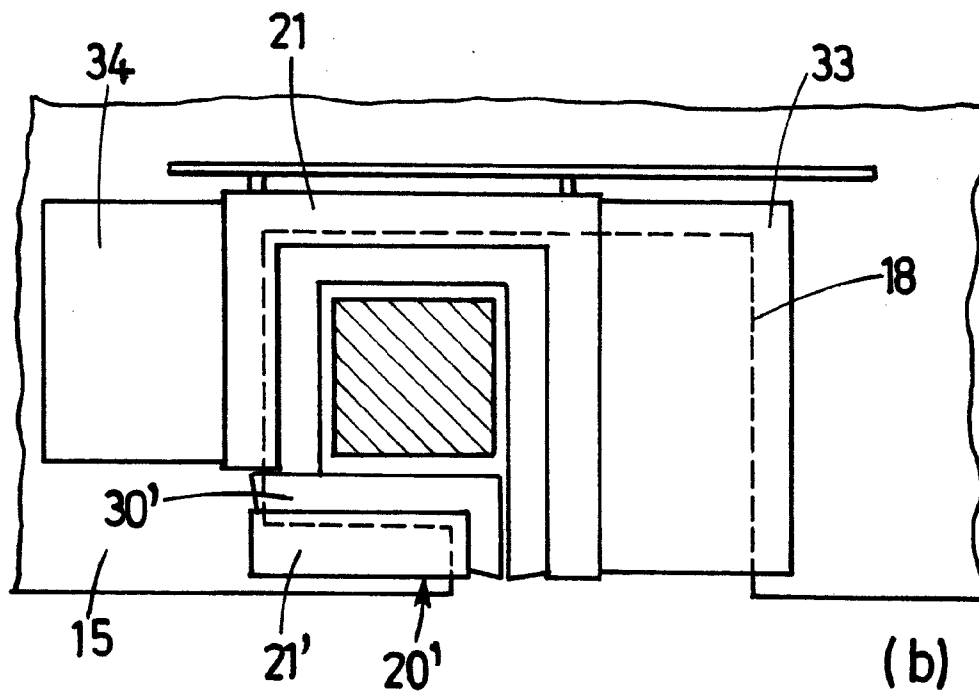
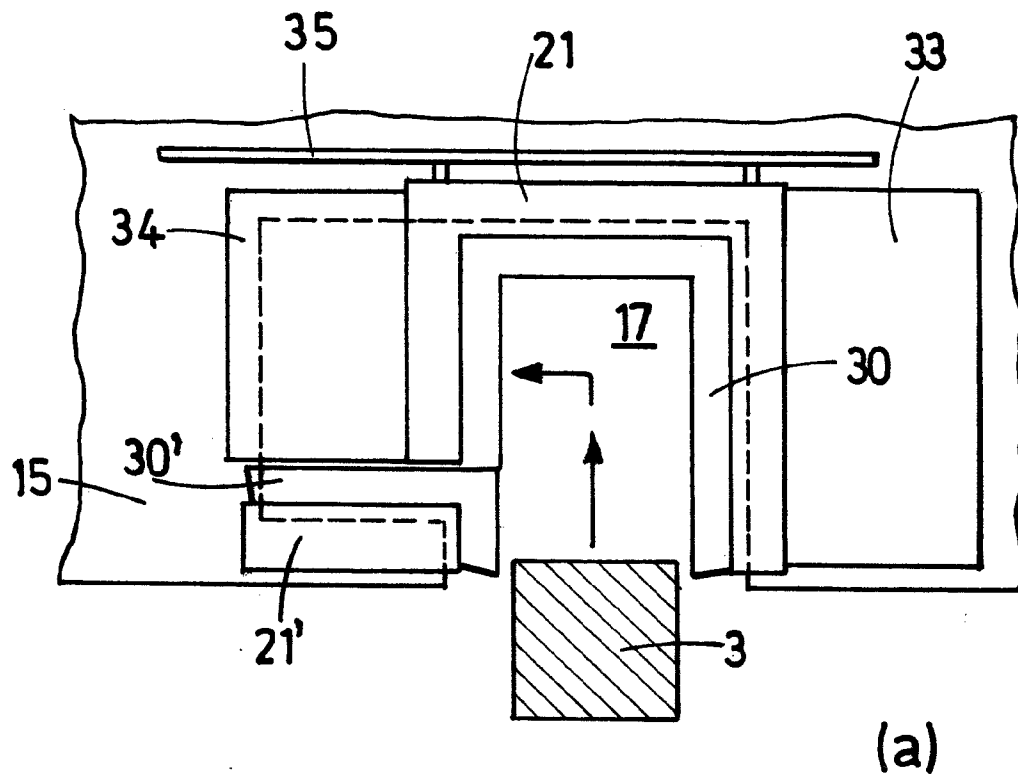


FIG.10