



(11) **EP 1 597 188 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
10.09.2008 Bulletin 2008/37

(51) Int Cl.:
B66C 1/66 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **04714818.4**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2004/000430

(22) Date de dépôt: **26.02.2004**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2004/079046 (16.09.2004 Gazette 2004/38)

(54) **PINCE DE MANUTENTION D'UNE MACHINE DE SERVICE DE CELLULES D'ELECTROLYSE
POUR LA PRODUCTION D'ALUMINIUM**

KLEMMVORRICHTUNG FÜR EINE EINRICHTUNG ZUR HANDHABUNG VON
ELEKTROLYSEELEMENTEN BEI DER PRODUKTION VON ALUMINIUM

HANDLING GRIPPER FOR AN ELECTROLYSIS CELL SERVICE MACHINE FOR THE PRODUCTION
OF ALUMINIUM

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorité: **28.02.2003 FR 0302500**

(43) Date de publication de la demande:
23.11.2005 Bulletin 2005/47

(73) Titulaire: **E.C.L
F-59790 Ronchin (FR)**

(72) Inventeur: **DELESCLUSE, Patrick
F-59830 Cysoing (FR)**

(74) Mandataire: **Fénot, Dominique et al
Alcan France S.A.S.
Propriété Industrielle
217, cours Lafayette
69451 Lyon Cedex 06 (FR)**

(56) Documents cités:

DE-B- 1 182 405	FR-A- 1 190 100
FR-A- 1 363 432	FR-A- 1 437 541
FR-A- 2 282 580	GB-A- 1 300 759
GB-A- 2 018 220	US-A- 3 408 101
US-A- 3 459 868	US-A- 3 471 194
US-A- 3 945 514	US-A- 4 032 020
US-A- 4 279 699	

EP 1 597 188 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

Domaine de l'invention

[0001] L'invention concerne les usines de production d'aluminium par électrolyse ignée selon le procédé de Hall-Héroult. Elle concerne plus particulièrement les appareils de manutention utilisés dans lesdites usines.

Etat de la technique

[0002] L'aluminium métal est produit industriellement par électrolyse ignée, à savoir par 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, typiquement en matériau carboné, sont 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.

[0003] Les usines contiennent un grand nombre de cellules d'électrolyse disposées en ligne, dans des bâtiments appelés halls ou salles d'électrolyse, et raccordées électriquement en série à l'aide de conducteurs de liaison, de façon à optimiser l'occupation au sol des usines. Les cellules sont généralement disposées de manière à former deux ou plusieurs files parallèles qui sont électriquement liées entre elles par des conducteurs d'extrémité. Le courant d'électrolyse passe ainsi en cascade d'une cellule à la suivante.

[0004] En fonctionnement, une usine d'électrolyse nécessite des interventions sur les cellules d'électrolyse parmi lesquelles figurent notamment le remplacement des anodes usées par des anodes neuves, le prélèvement de métal liquide des cellules et les prélèvements ou ajouts d'électrolyte. Les usines les plus modernes sont équipées d'une unité de levage et de manutention comportant un pont roulant, qui peut être translaté au-dessus des cellules d'électrolyse et le long de celles-ci, et un chariot muni de plusieurs organes de manutention et d'intervention (souvent appelés « outils »), tels que des pelles et des palans.

[0005] L'organe de manutention qui est destiné à la manutention et au déplacement de charges telles que des anodes comporte une pince apte à saisir la charge, appelée "pince de manutention". Par exemple, lors des opérations de manutention des anodes, cette pince est placée à proximité de la tige de l'anode destinée à être saisie, puis fermée sur la tige de manière suffisante pour permettre de soulever l'anode. L'anode est ensuite déplacée, puis positionnée ou déposée à l'endroit souhaité.

[0006] Or, il peut arriver que la charge puisse tomber de manière accidentelle, typiquement parce qu'elle a été relâchée accidentellement en cours de manutention, par

exemple à cause d'une ouverture intempestive de la pince (provenant typiquement d'une commande d'ouverture erronée).

[0007] La demanderesse a donc recherché des pinces de manutention qui permettent d'éviter ces inconvénients tout en restant fiables, simples et d'encombrement réduit. Une pince de manutention selon le préambule de la revendication indépendante 1 est connue du FR-A-1363432 pour la manipulation des assemblages combustible de réacteurs nucléaires.

Description de l'invention

[0008] L'invention a pour objet une pince de manutention destinée à l'industrie de la production d'aluminium par électrolyse ignée, apte à saisir une charge par un organe de prise (appelé "tige" par la suite) fixé à ladite charge, et comportant des moyens de verrouillage aptes à interdire l'ouverture de la pince lorsque la charge est suspendue par celle-ci.

[0009] Plus précisément, la pince de manutention selon l'invention, qui est destinée à saisir une charge munie d'une tige, comporte les caractéristiques de la revendication 1.

[0010] La demanderesse a eu l'idée de munir la pince d'un système de verrouillage qui est verrouillé ou déverrouillé par le seul déplacement de la tige dans la pince. Lorsqu'il est verrouillé, le système de verrouillage bloque le ou les organes de préhension en position fermée, interdisant ainsi l'ouverture de la pince et la libération de la tige. Le verrouillage est donc contrôlé par la présence et la position de la tige dans la pince, ce qui évite les chutes intempestives de la charge en cas de défaillance des moyens d'actionnement du ou des organes mobiles de préhension de la pince.

[0011] L'invention a également pour objet l'utilisation de la pince de manutention selon l'invention dans une usine de production d'aluminium par électrolyse ignée, notamment pour la manutention d'anodes en matériau carboné ou autre.

[0012] L'invention a encore pour objet une unité de levage et de manutention comportant au moins un organe de manutention de charges (typiquement des anodes) muni d'une pince de manutention selon l'invention.

[0013] L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description détaillée de modes de réalisation préférés de celle-ci qui sont exposés ci-dessous et qui sont illustrés à l'aide des figures annexées.

[0014] La figure 1 illustre une salle d'électrolyse typique, vue en section, destinée à la production d'aluminium.

[0015] La figure 2 illustre, en vue de profil, une pince de manutention selon l'invention.

[0016] La figure 3 illustre, en vue de profil, les éléments mobiles d'une pince de manutention selon l'invention.

[0017] La figure 4 illustre une pince de manutention selon l'invention, vue en section longitudinale selon deux plans perpendiculaires (plans A-A et B-B).

[0018] La figure 5 illustre le fonctionnement du système de verrouillage de la pince de manutention selon l'invention à l'aide d'un exemple particulier.

[0019] Les usines d'électrolyse destinées à la production d'aluminium comprennent une zone de production d'aluminium liquide qui comprend une ou plusieurs salles d'électrolyse (1). Tel qu'illustré à la figure 1, chaque salle d'électrolyse (1) comporte des cellules d'électrolyse (2) et au moins une unité de levage et de manutention, ou "machine de service", (6, 7, 8, 9, 10). Les cellules d'électrolyse (2) sont normalement disposées en rangées ou files (typiquement côte-à-côte ou tête-à-tête), chaque rangée ou file comportant typiquement une ou plusieurs centaines de cellules. Lesdites cellules (2) comprennent une série d'anodes (3) munies d'une tige métallique (4) destinée à la fixation et au raccordement électrique des anodes à un cadre anodique métallique (non illustré). La tige d'anode (4) est typiquement de section sensiblement rectangulaire ou carrée.

[0020] L'unité de levage et de manutention (6, 7, 8, 9, 10) sert à effectuer des opérations sur les cellules telles qu'un changement d'anode ou le remplissage des trémiss d'alimentation en bain broyé et en ALF_3 des cellules d'électrolyse. Elle peut également servir à manutentionner des charges diverses, telles que des éléments de cuve, des poches de métal liquide ou des anodes. Ladite unité (6, 7, 8, 9, 10) comprend typiquement un pont roulant (6), un chariot (7) apte à se déplacer sur le pont roulant (6), et des organes de manutention et d'intervention (souvent appelés « outils ») (8, 9, 10), tels qu'une cabine (8) pour l'opérateur, une pelle ou pince à croûte (non illustrée), un piqueur (non illustré) ou un organe de manutention (9) muni d'une pince de préhension ou pince de manutention (10). Ce dernier organe est tout particulièrement destiné à la manutention des anodes (3), bien qu'il puisse également être utilisé pour la manutention d'autres charges.

[0021] Le pont roulant (6) repose et circule sur des chemins de roulement (11, 12) disposés parallèlement l'un à l'autre et à l'axe principal - et typiquement longitudinal - du hall (et de la file de cellules). Le pont roulant (6) peut ainsi être déplacé le long de la salle d'électrolyse (1).

[0022] Selon l'invention, la pince de manutention (10), qui est destinée à saisir une tige (4) fixée à une charge (3) - typiquement une anode - et munie d'au moins un moyen de liaison (5, 5a, 5b), typiquement une cavité, comporte :

- au moins un organe de préhension mobile (100a, 100b), typiquement une mâchoire, ayant une position ouverte apte à former une ouverture, typiquement tournée vers le bas en utilisation, dans laquelle la tige (4) peut être insérée, et une position fermée apte à retenir la tige (4),
- un système d'actionnement (110) pour déplacer le ou chaque organe de préhension (100a, 100b) entre les positions ouverte et fermée,

- au moins un moyen de liaison (101a, 101b) apte à coopérer avec le ou les moyens de liaison (5, 5a, 5b) correspondants de la tige (4) de manière à limiter les déplacements axiaux de la tige (4) dans la pince (10) entre une position dite "basse" et une position dite "haute" lorsque le ou chaque organe de préhension (100a, 100b) est en position fermée,
- au moins un système de verrouillage (120) apte à bloquer le ou chaque organe de préhension (100a, 100b) en position fermée lorsqu'il est verrouillé, et apte à être verrouillé lorsque la tige (4) est en position basse et déverrouillé lorsque la tige (4) est en position haute,

le système de verrouillage (120) comporte au moins un élément de verrouillage (102a, 102b), tel qu'une dent ou un crochet, fixé à chaque organe de préhension (100a, 100b), et au moins un verrou mobile (121) ayant au moins une première position dite "de verrouillage" et une deuxième position dite "de déverrouillage", ledit verrou (121) étant :

- apte à se déplacer de la position de déverrouillage à la position de verrouillage lorsque le ou chaque organe de préhension (100a, 100b) est en position fermée et que la tige (4) est en position basse,
- apte à coopérer avec le ou chaque élément de verrouillage (102a, 102b) de manière à permettre le mouvement du ou de chaque organe de préhension (100a, 100b) lorsqu'il est en position de déverrouillage et à maintenir le ou chaque organe de préhension (100a, 100b) en position fermée lorsqu'il est en position de verrouillage,
- et apte à être déplacé de la position de verrouillage à la position de déverrouillage par un déplacement axial de la tige (4) de la position basse à la position haute.

[0023] En position ouverte, le ou les organes de préhension dégagent un espace suffisant pour permettre l'insertion de la tige dans la pince.

[0024] Le ou chaque organe de préhension (100a, 100b) est avantageusement apte à pivoter autour d'un axe (105).

[0025] La pince (10) comporte typiquement deux organes de préhension (100a, 100b), qui sont avantageusement aptes à pivoter autour d'un axe (105) propre à chaque organe de préhension ou commun aux deux organes de préhension. La pince (10) est alors typiquement symétrique par rapport à un axe C, dit "axe central", qui peut coïncider avec l'axe de la tige (4). Le ou les axes (105) sont de préférence sensiblement perpendiculaires à l'axe C, de manière à être sensiblement horizontaux en utilisation.

[0026] Les moyens de liaison (101a, 101b) de la pince (10) comprennent typiquement une saillie sur le ou chaque organe de préhension (100a, 100b) et le ou les moyens de liaison correspondants (5, 5a, 5b) de la tige

(4) comprennent au moins une cavité. La ou les saillies (101a, 101b) du ou de chaque organe de préhension (100a, 100b) sont aptes à coopérer avec la ou les cavités correspondantes (5, 5a, 5b) de la tige (4) de manière à limiter les déplacements axiaux de la tige (4) entre lesdites positions basse et haute lorsque le ou chaque organe de préhension (100a, 100b) est en position fermée. Les dimensions des moyens de liaison (101a, 101b, 5, 5a, 5b) sont telles que, lorsqu'ils sont enclenchés, la tige (4) peut encore être déplacée entre la position haute, dans laquelle le système de verrouillage (120) est déverrouillé (tel qu'illustré à la figure 5(E)), et la position basse, dans laquelle le système de verrouillage (120) est verrouillé (tel qu'illustré à la figure 5(F)). Ceci peut être obtenu en aménageant une ou des cavités (5, 5a, 5b) avec un jeu suffisant pour permettre ces déplacements.

[0027] Les moyens de liaison (101a, 101b) de la pince (10) et le ou les moyens de liaison correspondants (5, 5a, 5b) de la tige (4) sont avantageusement tels qu'ils limitent sensiblement - et empêchent éventuellement - la rotation de la tige (4) autour de son axe A, ce qui permet d'assurer un positionnement précis de la charge fixée à la tige, généralement une anode.

[0028] Typiquement, la pince comporte en outre un corps de pince (109) et un moyen de fixation (108). Ce dernier permet notamment de fixer la pince (10) à un organe de manutention (9).

[0029] Dans ce mode de réalisation, le système de verrouillage (120) de la pince (10) est verrouillé (ou "enclenché") lorsque, en même temps, le ou les organes de préhension (100a, 100b) sont en position fermée et la tige (4) est en position basse, ce qui se produit typiquement lorsque la charge est suspendue par la pince (10), et il est déverrouillé lorsque la tige (4) est en position haute, ce qui se produit typiquement lorsque la pince (10) exerce une poussée sur la tige (4). La pince (10) selon l'invention permet ainsi un verrouillage ou un déverrouillage dudit système de verrouillage (120) par un simple déplacement relatif de la tige (4) par rapport à la pince (et typiquement dans la pince).

[0030] En utilisation, la position de verrouillage du verrou (121) est typiquement une position basse et la position de déverrouillage est typiquement une position haute, ce qui permet le verrouillage du système de verrouillage (120) par l'effet de la gravité. Dans ce cas, le verrou (121) est avantageusement apte à être déplacé selon un axe de symétrie central C de la pince (10).

[0031] Afin de permettre le verrouillage, le verrou (121) est typiquement muni d'au moins une cavité (126a, 126b), telle qu'un cran ou une mortaise, apte à coopérer avec le ou chaque élément de verrouillage (102a, 102b) de façon à interdire le déplacement du ou de chaque organe de préhension (100a, 100b) de la position fermée à la position ouverte.

[0032] De préférence, le verrou (121) possède une position d'attente - qui est typiquement ladite position de verrouillage mais qui peut être différente de celle-ci - et est situé dans la pince de manière à ce que la tige (4)

puisse le déplacer de la position d'attente à la position de déverrouillage lors de son introduction dans la pince. Dans ce but, le verrou (121) peut comporter un organe de poussée (124), tel qu'un téton, et est apte à être déplacé de la position d'attente à ladite position de déverrouillage par une poussée de la tige (4) - et plus précisément l'extrémité (4') de la tige (4) - sur ledit organe de poussée (124). Ledit organe de poussée (124) est typiquement situé à proximité de l'extrémité (127) du verrou (121) située du côté de l'ouverture de la pince.

[0033] La pince (10) peut comprendre en outre au moins une pièce de guidage (122, 123) apte à guider le déplacement du verrou (121) lors de ses déplacements entre ses différentes positions. Dans le mode de réalisation illustré à la figure 4, la pince (10) comporte une première pièce de guidage (122) apte à coulisser à l'intérieur du verrou (121) et une deuxième pièce de guidage (123) apte à guider l'extrémité "basse" (127) du verrou (121). La première pièce de guidage (122) est typiquement fixée à une rotule ou un axe transversal ou axial. Dans l'exemple de la figure 4, la deuxième pièce de guidage (123) agit également comme butée.

[0034] Dans un mode de réalisation préféré de l'invention, le système de verrouillage (120) comprend en outre au moins un moyen de rappel, tel qu'un élément élastique, (125) apte à provoquer le déplacement du verrou (121) de la position de déverrouillage à la position de verrouillage, et apte à le maintenir dans cette dernière position, lorsque le ou chaque organe de préhension (100a, 100b) est en position fermée et que la tige (4) est en position basse. Le moyen de rappel (125), qui est typiquement un ressort, est avantageusement intégré dans le verrou (121) afin de l'isoler de l'environnement et, éventuellement, de le lubrifier, afin de maintenir son élasticité et d'éviter sa détérioration. Dans ce but, le moyen de rappel (125) est avantageusement situé dans un évidement à l'intérieur du verrou (121) et/ou dans un évidement à l'intérieur d'une pièce de guidage (122) du verrou. Dans l'exemple de la figure 4, le moyen de rappel (125) est situé en partie dans un évidement à l'intérieur du verrou (121) et en partie dans un évidement à l'intérieur d'une pièce de guidage (122) du verrou.

[0035] Selon une variante avantageuse de l'invention, le système de verrouillage (120) comporte en outre au moins un moyen, dit de blocage, apte à maintenir le ou chaque organe de préhension (100a, 100b) en position ouverte lorsque le verrou (121) est en position de verrouillage ou en position d'attente, tel qu'illustré aux figures 5(B), 4(B) et 4(C). Ces moyens de blocages permettent d'interdire mécaniquement la fermeture de la pince lorsque la tige n'est pas placée correctement dans celle-ci, notamment lorsque la tige n'est pas placée dans la pince de manière à permettre l'enclenchement des moyens de liaison (101a, 101b, 5, 5a, 5b) entre la tige et la pince. Cette variante permet également une insertion sans entrave de la tige dans la pince. Lesdits moyens de blocage sont avantageusement formés par le verrou (121) et les éléments de verrouillage (102a, 102b) qui

sont alors tels que lesdits éléments s'appuient sur le verrou lorsque celui-ci est en position d'attente (typiquement la position de verrouillage), de façon à interdire la fermeture du ou des organes de préhension.

[0036] Tel qu'illustré aux figures 4 et 5, la pince (10) peut en outre comprendre une ou plusieurs pièces de guidage (103, 104) de la tige (4) pour assurer un positionnement satisfaisant de celle-ci entre les organes de préhension (100a, 100b) de la pince. L'enfoncement de la tige (4) dans la pince peut éventuellement être limité par une butée (123).

[0037] Les organes de préhension (100a, 100b) et/ou la ou les pièces de guidage (103, 104) définissent de préférence une cavité qui épouse la forme de la tige de façon à en limiter, voire empêcher, la rotation.

[0038] Les organes de préhension (100a, 100b) de la pince peuvent être actionnés par différents moyens. Les figures 3 et 4 illustrent une pince (10) dans laquelle le système d'actionnement (110) comprend deux bielles (114a, 114b) et un actionneur (112), qui est typiquement un vérin. L'actionneur (112) et les bielles (114a, 114b) sont typiquement reliés par un axe d'actionnement (113) commun fixé à la tige d'actionnement (111) de l'actionneur. Cette variante présente l'avantage d'être simple, fiable et efficace.

[0039] La pince selon l'invention comporte avantageusement deux organes de préhension mobiles (100a, 100b) et le verrou (121) se situe de préférence entre ces deux organes de préhension. Cette configuration permet une construction compacte et protège le verrou des chocs avec des éléments extérieurs.

[0040] Le système de verrouillage (120) est de préférence entièrement mécanique, tel que celui illustré aux figures 3 à 5, afin d'éviter les modes de défaillance liés à des éléments électriques ou électromécaniques.

[0041] Le fonctionnement du système de verrouillage (120) de la pince de manutention (10) selon l'invention est illustré à l'aide de l'exemple particulier de la figure 5. Le système d'actionnement (110) de la pince n'est pas représenté afin de simplifier la figure.

[0042] Lorsque le verrou (121) est en position de déverrouillage (figure 5(D)), les organes de préhension (100a, 100b) peuvent pivoter librement autour de leur axe respectif (ou commun) (105) et permettre, notamment, le positionnement du ou des éléments de verrouillage (102a, 102b) en face de chaque cavité (126a, 126b) correspondante et l'enclenchement des moyens de liaison (101a, 101b, 5, 5a, 5b), typiquement par introduction des saillies (101a, 101b) dans les cavités (5, 5a, 5b) correspondantes de la tige (4). Les organes de préhension (100a, 100b) sont verrouillés lorsque la pince (10) est tractée vers le haut et que la tige (4) descend sous l'effet de son propre poids et de celui de la charge (figure 5(E)). La descente de la tige (4) est arrêtée par les moyens de liaison (101a, 101b, 5, 5a, 5b). Lorsque le verrou (121) est en position de verrouillage, le ou les éléments de verrouillage (102a, 102b) sont insérés dans la ou les cavités (126a, 126b) correspondantes et coo-

pèrent avec celles-ci de façon à interdire l'ouverture des organes de préhension (100a, 100b) de la pince (10) (figure 5(F)). Le verrouillage est effectif tant que la charge est suspendue. Le système de verrouillage est déverrouillé en remontant la tige dans la pince, ce qui est typiquement obtenu en appuyant sur la charge. Un tel système présente l'avantage de ne pas nécessiter des actionneurs supplémentaires et d'augmenter ainsi la fiabilité du dispositif. Il présente également l'avantage d'assurer une action de verrouillage indépendamment du poids de la charge et de la force de friction entre les moyens de liaison (101a, 101b, 5, 5a, 5b).

[0043] Dans l'exemple illustré à la figure 5, le verrou (121) comporte une position d'attente (figures 5(A) et 5(B)) qui se confond avec la position de verrouillage (figure 5(F)). Dans ce cas, les éléments de verrouillage (102a, 102b) coopèrent avec le verrou (121), en s'appuyant sur ce dernier, de manière à interdire la fermeture de la pince tant que la tige (4) n'est pas suffisamment enfoncée pour permettre l'alignement des saillies (101a, 101b) et des cavités (5, 5a, 5b). Les éléments de verrouillage (102a, 102b) coopèrent avec le verrou (121) par un effet de came. Lors de son introduction entre les organes de préhension de la pince, la tige (4) pousse le verrou (121) vers le haut, en s'appuyant sur l'organe de poussée (124), jusqu'à ce que le mouvement des éléments de verrouillage ne soit plus entravé par le verrou (figure 5(C)). Cette variante présente l'avantage d'empêcher simplement la préhension de la charge tant que le système de verrouillage n'est pas susceptible d'être enclenché.

[0044] L'invention a également pour objet une unité de levage et de manutention (6, 7, 8, 9, 10) comportant au moins un organe de manutention de charges (telles que des anodes) (9) muni d'une pince de manutention (10) selon l'invention.

[0045] L'invention permet d'éviter les systèmes à double-commande. Elle présente également l'avantage d'être pratiquement insensible aux accélérations durant la manutention.

Liste des repères numériques

[0046]

1	Salle d'électrolyse
2	Cellule d'électrolyse
3	Charge, typiquement une anode
4	Tige, typiquement une tige d'anode
4'	Extrémité de la tige, typiquement la tête de la tige d'anode
5, 5a, 5b	Moyens de liaison de la tige, typiquement des cavités
6	Pont roulant
7	Chariot
8	Cabine
9	Organe de manutention
10	Pince de manutention
11, 12	Chemins de roulement

100a, 100b	Organes de préhension de la pince	
101a, 101b	Moyens de liaison de la pince, typiquement des saillies	
102a, 102b	Eléments de verrouillage	
103, 104	Pièces de guidage de la tige	5
105	Axe de rotation des organes de préhension	
108	Moyen de fixation	
109	Corps de pince	
110	Système d'actionnement	10
111	Tige d'actionnement	
112	Actionneur (vérin)	
113	Axe d'actionnement	
114a, 114b	Bielles	
120	Système de verrouillage	15
121	Verrou mobile	
122	Pièce de guidage du verrou	
123	Pièce de guidage du verrou, Butée	
124	Organe de poussée du verrou	
125	Moyen de rappel	20
126a, 126b	Cavités	
127	Extrémité du verrou	

Revendications

1. Pince de manutention (10), destinée à saisir une tige (4) fixée à une charge (3) et munie d'au moins un moyen de liaison (5, 5a, 5b), comportant :

- au moins un organe de préhension mobile (100a, 100b), typiquement une mâchoire, ayant une position ouverte apte à former une ouverture, typiquement tournée vers le bas en utilisation, dans laquelle la tige (4) peut être insérée, et une position fermée apte à retenir la tige (4),
- un système d'actionnement (110) pour déplacer le ou chaque organe de préhension (100a, 100b) entre les positions ouverte et fermée,
- au moins un moyen de liaison (101a, 101b) apte à coopérer avec le ou les moyens de liaison (5, 5a, 5b) correspondants de la tige (4) de manière à limiter les déplacements axiaux de la tige (4) dans la pince (10) entre une position dite "basse" et une position dite "haute" lorsque le ou chaque organe de préhension (100a, 100b) est en position fermée,
- au moins un système de verrouillage (120) apte à bloquer le ou chaque organe de préhension (100a, 100b) en position fermée lorsqu'il est verrouillé, et apte à être verrouillé lorsque la tige (4) est en position basse et déverrouillé lorsque la tige (4) est en position haute,

caractérisée en ce que le système de verrouillage (120) comporte au moins un élément de verrouillage (102a, 102b), tel qu'une dent ou un crochet, fixé à chaque organe de préhension (100a, 100b), et au moins un verrou mobile (121)

ayant au moins une première position dite "de verrouillage" et une deuxième position dite "de déverrouillage", ledit verrou (121) étant apte à se déplacer de la position de déverrouillage à la position de verrouillage lorsque le ou chaque organe de préhension (100a, 100b) est en position fermée et que la tige (4) est en position basse, apte à coopérer avec le ou chaque élément de verrouillage (102a, 102b) de manière à permettre le mouvement du ou de chaque organe de préhension (100a, 100b) lorsqu'il est en position de déverrouillage et à maintenir le ou chaque organe de préhension (100a, 100b) en position fermée lorsqu'il est en position de verrouillage, et apte à être déplacé de la position de verrouillage à la position de déverrouillage par un déplacement axial de la tige (4) de la position basse à la position haute.

2. Pince (10) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le ou chaque organe de préhension (100a, 100b) est apte à pivoter autour d'un axe (105).
3. Pince (10) selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, **caractérisée en ce qu'elle** comporte deux organes de préhension 100a, 100b).
4. Pince (10) selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** les deux organes de préhension (100a, 100b) sont aptes à pivoter autour d'un axe (105) propre à chaque organe de préhension ou commun aux deux organes de préhension.
5. Pince (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** les moyens de liaison (101a, 101b) de la pince (10) comprennent au moins une saillie sur le ou chaque organe de préhension (100a, 100b), et **en ce que** le ou les moyens de liaison correspondants (5, 5a, 5b) de la tige (4) comprennent au moins une cavité.
6. Pince (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que**, en utilisation, la position de verrouillage du verrou (121) est une position basse et la position de déverrouillage est une position haute.
7. Pince (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6 **caractérisée en ce que** le verrou (121) est muni d'au moins une cavité (126a, 126b) apte à coopérer avec le ou chaque élément de verrouillage (102a, 102b) de façon à interdire le déplacement du ou de chaque organe de préhension (100a, 100b) de la position fermée à la position ouverte.
8. Pince (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7 **caractérisée en ce que** le verrou (121) possède une position d'attente et est situé dans la

pince de manière à ce que la tige (4) puisse le déplacer de la position d'attente à ladite position de déverrouillage lors de son introduction dans la pince.

9. Pince (10) selon la revendication 8, **caractérisée en ce que** la position d'attente correspond à la position de verrouillage. 5
10. Pince (10) selon l'une quelconque des revendications 8 à 9, **caractérisée en ce que** le verrou (121) comporte un organe de poussée (124), tel qu'un téton, et est apte à être déplacé de la position d'attente à ladite position de déverrouillage par une poussée de la tige (4) sur ledit organe de poussée (124). 10
11. Pince (10) selon la revendication 10, **caractérisée en ce que** l'organe de poussée (124) est situé à proximité de l'extrémité (127) du verrou (121) située du côté de l'ouverture de la pince. 15
12. Pince (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 11 **caractérisée en ce qu'elle** comprend en outre au moins une pièce de guidage (122, 123) apte à guider le déplacement du verrou (121) lors de ses déplacements entre ses différentes positions. 20
13. Pince (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, **caractérisée en ce que** le système de verrouillage (120) comprend en outre au moins un moyen de rappel (125) apte à provoquer le déplacement du verrou (121) de la position de déverrouillage à la position de verrouillage, et apte à le maintenir dans cette dernière position, lorsque le ou chaque organe de préhension (100a, 100b) est en position fermée et que la tige (4) est en position basse. 25
14. Pince (10) selon la revendication 13, **caractérisée en ce que** le moyen de rappel (125) est un élément élastique, tel qu'un ressort. 30
15. Pince (10) selon l'une quelconque des revendications 13 ou 14, **caractérisée en ce qu'un** moyen de rappel (125) est situé dans un évidement à l'intérieur du verrou (121) et/ou dans un évidement à l'intérieur de la pièce de guidage (122). 35
16. Pince (10) selon l'une quelconque des revendications 13 à 14, **caractérisée en ce qu'un** moyen de rappel (125) est situé en partie dans un évidement à l'intérieur du verrou (121) et en partie dans un évidement à l'intérieur d'une pièce de guidage (122). 40
17. Pince (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 16, **caractérisée en ce que** le système de verrouillage (120) comporte en outre au moins un moyen, dit de blocage, apte à maintenir le ou chaque organe de préhension (100a, 1 00b) en position ouverte lorsque le verrou (121) est en position de 45

verrouillage ou en position d'attente.

18. Pince (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 17, **caractérisée en ce qu'elle** comporte deux organes de préhension mobiles (100a, 100b) et **en ce que** le verrou (121) se situe entre ces deux organes de préhension. 50
19. Pince (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 18, **caractérisée en ce que** le système d'actionnement (110) comprend deux bielles (114a, 114b) et un actionneur (112) et **en ce que** l'actionneur (112) et les bielles (114a, 114b) sont reliés par un axe d'actionnement (113) commun fixé à la tige d'actionnement (111) de l'actionneur. 55
20. Pince (10) selon la revendication 19, **caractérisée en ce que** l'actionneur (112) est un vérin.
21. Pince (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 20, **caractérisée en ce que** le système de verrouillage (120) est entièrement mécanique. 60
22. Unité de levage et de manutention (6, 7, 8, 9, 10) comportant au moins un organe de manutention (9) de charges (3) muni d'une pince de manutention (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 21. 65
23. Utilisation de la pince de manutention (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 21 dans une usine de production d'aluminium par électrolyse ignée, notamment pour la manutention d'anodes en matériau carboné ou autre. 70

Claims

1. Handling clamp (10), designed to grasp a stem (4) fixed to a load (3) and equipped with at least one attachment means (5, 5a, 5b), comprising: 75
 - at least one mobile gripping element (100a, 100b), typically a jaw, with an open position capable of forming an opening, typically facing downwards during use, in which the stem (4) can be inserted, and a closed position capable of retaining the stem (4),
 - an actuating system (110) to move the/each gripping element (100a, 100b) between the open and closed positions,
 - at least one attachment means (101a, 101b) capable of cooperating with the one or more corresponding attachment means (5, 5a, 5b) of the stem (4) so as to limit the axial movements of the stem (4) in the clamp (10) between a "lower" position and an "upper" position when the/each gripping element (100a, 100b) is in the closed position, 80

- at least one locking system (120) capable of locking the/each gripping element (100a, 100b) in the closed position when it is locked, and capable of being locked when the stem (4) is in the lower position and unlocked when the stem (4) is in the upper position;

characterised in that the locking system (120) comprises at least one locking element (102a, 102b), such as a tooth or a hook, fixed to each gripping element (100a, 100b), and at least one mobile lock (121) with at least one first position called "locking" and a second position called "release", the said lock (121) being capable of moving from the release position to the locking position when the/each gripping element (100a, 100b) is in the closed position and the stem (4) is in the lower position, capable of co-operating with the/each locking element (102a, 102b) so as to permit the movement of the/each gripping element (100a, 100b) when it is in the release position and to maintain the/each gripping element (100a, 100b) in the closed position when it is in the locking position, and capable of being moved from the locking position to the release position by an axial movement of the stem (4) from the lower position to the upper position.

2. Clamp (10) of claim 1, **characterised in that** the/each gripping element (100a, 100b) is capable of pivoting around an axis (105).
3. Clamp (10) of either one of claims 1 or 2, **characterised in that** it comprises two gripping elements (100a, 100b).
4. Clamp (10) of claim 3, **characterised in that** the two gripping elements (100a, 100b) are capable of pivoting around an axis (105) specific to each gripping element or common to the two gripping elements.
5. Clamp (10) of any one of claims 1 to 4, **characterised in that** the attachment means (101a, 101b) of the clamp (10) comprise at least one protrusion on the/each gripping element (100a, 100b), and **in that** the corresponding attachment means (5, 5a, 5b) of the stem (4) comprise at least one cavity.
6. Clamp (10) of any one of claims 1 to 5, **characterised in that**, in use, the locking position of the lock (121) is a lower position and the release position is an upper position.
7. Clamp (10) of any one of claims 1 to 6, **characterised in that** the lock (121) is equipped with at least one cavity (126a, 126b) capable of co-operating with the/each locking element (102a, 102b) so as to prevent the movement of the/each gripping element (100a, 100b) from the closed position to the open

position.

8. Clamp (10) of any one of claims 1 to 7, **characterised in that** the lock (121) has a wait position and is situated in the clamp so that the stem (4) can move it from the wait position to the said release position when it is inserted into the clamp.
9. Clamp (10) of claim 8, **characterised in that** the wait position is the same as the locking position.
10. Clamp (10) of either one of claims 8 and 9, **characterised in that** the lock (121) comprises a thrust element (124), such as a nipple, and is capable of being moved from the wait position to the said release position by a thrust of the stem (4) on the said thrust element (124).
11. Clamp (10) of claim 10, **characterised in that** the thrust element (124) is situated close to the end (127) of the lock (121) situated on the opening side of the clamp.
12. Clamp (10) of any one of claims 1 to 11, **characterised in that** it further comprises at least one guide part (122, 123) capable of guiding the movement of the lock (121) during its movements between its different positions.
13. Clamp (10) of any one of claims 1 to 12, **characterised in that** the locking system (120) comprises among others at least one return means (125) capable of making the lock (121) move from the release position to the locking position, and capable of maintaining it in this latter position, when the/each gripping element (100a, 100b) is in the closed position and the stem (4) is in the lower position.
14. Clamp (10) of claim 13, **characterised in that** the return means (125) is an elastic element, such as a spring.
15. Clamp (10) of either one of claims 13 or 14, **characterised in that** a return means (125) is situated in a cavity inside the lock (121) and/or in a cavity inside the guide part (122).
16. Clamp (10) of any one of claims 13 to 14, **characterised in that** a return means (125) is partially situated in a cavity inside the lock (121) and partially in a cavity inside a guide part (122).
17. Clamp (10) of any one of claims 1 to 16, **characterised in that** the locking system (120) further comprises at least one means, called locking means, capable of maintaining the/each gripping element (100a, 100b) in the open position when the lock (121) is in the locking position or in the wait position.

18. Clamp (10) of any one of claims 1 to 17, **characterised in that** it comprises two mobile gripping elements (100a, 100b) and **in that** the lock (121) is situated between these two gripping elements.

5

19. Clamp (10) of any one of claims 1 to 18, **characterised in that** the actuating system (110) comprises two connecting rods (114a, 114b) and an actuator (112) and **in that** the actuator (112) and the connecting rods (114a, 114b) are connected by a common actuating axis (113) fixed to the actuating rod (111) of the actuator.

10

20. Clamp (10) of claim 19, **characterised in that** the actuator (112) is a jack.

15

21. Clamp (10) of any one of claims 1 to 20, **characterised in that** the locking system (120) is entirely mechanical.

20

22. Lifting and handling unit (6, 7, 8, 9, 10) comprising at least one load (3) handling element (9) equipped with a handling clamp (10) according to any one of claims 1 to 21.

25

23. Use of the clamp (10) of any one of claims 1 to 21 in a factory for producing aluminium by igneous electrolysis, in particular for handling anodes made of carbonaceous or other materials.

30

Patentansprüche

1. Handhabungszange (10) zum Greifen einer Stange (4), welche an einer Last (3) befestigt und mit mindestens einem Verbindungsmittel (5, 5a, 5b) versehen ist, umfassend:

35

- mindestens ein bewegliches Greiforgan (100a, 100b), typischerweise eine Backe, mit einer offenen Stellung, die eine im Gebrauch typischerweise nach unten gerichtete Öffnung bildet, in welche die Stange (4) eingeführt werden kann, und einer geschlossenen Stellung zum Festhalten der Stange (4),

40

- ein Betätigungssystem (110), um das bzw. jedes Greiforgan (100a, 100b) zwischen der offenen und der geschlossenen Stellung zu bewegen,

- mindestens ein Verbindungsmittel (101a, 101b), das geeignet ist, mit dem bzw. den entsprechenden Verbindungsmitteln (5, 5a, 5b) der Stange (4) zusammenzuwirken, um die Axialverschiebungen der Stange (4) in der Zange (10) zwischen einer sog. tiefen Stellung und einer sog. hohen Stellung zu begrenzen, wenn sich das bzw. jedes Greiforgan (100a, 100a) in der geschlossenen Stellung befindet,

45

50

55

- mindestens ein Verriegelungssystem (120), das geeignet ist, das bzw. jedes Greiforgan (100a, 100b) in der geschlossenen Stellung zu blockieren, wenn es verriegelt ist, und das verriegelbar ist, wenn sich die Stange (4) in der tiefen Stellung befindet, und entriegelbar ist, wenn sich die Stange (4) in der hohen Stellung befindet,

dadurch gekennzeichnet, dass das Verriegelungssystem (120) mindestens ein an jedem Greiforgan (100a, 100b) befestigtes Verriegelungselement (102a, 102b), wie z.B. einen Zahn oder Haken, und mindestens einen beweglichen Riegel (121) mit einer ersten, sog. Verriegelungsstellung und einer zweiten, sog. Entriegelungsstellung umfasst, wobei der Riegel (121) von der Entriegelungsstellung in die Verriegelungsstellung bewegbar ist, wenn sich das bzw. jedes Greiforgan (100a, 100b) in der geschlossenen Stellung befindet und die Stange (4) sich in der tiefen Stellung befindet, mit dem bzw. jedem Verriegelungselement (102a, 102b) zusammenwirken kann, um die Bewegung des bzw. jedes Greiforgans (100a, 100b) zu gestatten, wenn er sich in der Entriegelungsstellung befindet, und das bzw. jedes Greiforgan (100a, 100b) in der geschlossenen Stellung zu halten, wenn er sich in der Verriegelungsstellung befindet, und durch eine Axialverschiebung der Stange (4) von der tiefen Stellung in die hohe Stellung von der Verriegelungsstellung in die Entriegelungsstellung bewegbar ist.

2. Zange (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das bzw. jedes Greiforgan (100a, 100b) um eine Achse (105) verschwenkbar ist.

3. Zange (10) nach irgendeinem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie zwei Greiforgane (100a, 100b) umfasst.

4. Zange (10) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Greiforgane (100a, 100b) um jeweils eine eigene oder für die beiden Greiforgane gemeinsame Achse (105) verschwenkbar sind.

5. Zange (10) nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungsmittel (101 a, 101 b) der Zange (10) mindestens einen Vorsprung an dem bzw. jedem Greiforgan (100a, 100b) aufweisen und dass die entsprechenden Verbindungsmittel (5, 5a, 5b) der Stange (4) mindestens eine Vertiefung aufweisen.

6. Zange (10) nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verriegelungsstellung des Riegels (121) im Gebrauch eine tiefe Stellung und die Entriegelungsstellung eine hohe

he Stellung ist.

7. Zange (10) nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Riegel (121) mit mindestens einer Vertiefung (126a, 126b) versehen ist, die geeignet ist, mit dem bzw. jedem Verriegelungselement (102a, 102b) zusammenzuwirken, um die Bewegung des bzw. jedes Greiforgans (100a, 100b) von der geschlossenen Stellung in die offene Stellung zu unterbinden. 5
8. Zange (10) nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Riegel (121) eine Wartestellung besitzt und so in der Zange gelegen ist, dass die Stange (4) ihn bei ihrer Einführung in die Zange von der Wartestellung in die Entriegelungsstellung bewegen kann. 10
9. Zange (10) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wartestellung der Verriegelungsstellung entspricht. 15
10. Zange (10) nach irgendeinem der Ansprüche 8 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Riegel (121) ein Schubglied (124) umfasst, z. B. einen Zapfen, und durch eine Schubwirkung der Stange (4) auf das Schubglied (124) von der Wartestellung in die Entriegelungsstellung bewegbar ist. 20
11. Zange (10) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich das Schubglied (124) in der Nähe des auf der Öffnungsseite der Zange liegenden Endes (127) des Riegels (121) befindet. 25
12. Zange (10) nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie zudem mindestens ein Führungsteil (122, 123) umfasst, das geeignet ist, die Bewegung des Riegels (121) bei seinen Bewegungen zwischen den verschiedenen Stellungen zu führen. 30
13. Zange (10) nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verriegelungssystem (120) zudem mindestens ein Rückstellmittel (125) umfasst, das geeignet ist, die Bewegung des Riegels (121) von der Entriegelungsstellung in die Verriegelungsstellung herbeizuführen und ihn in der letztgenannten Stellung zu halten, wenn sich das bzw. jedes Greiforgan (100a, 100b) in der geschlossenen Stellung befindet und die Stange (4) sich in der tiefen Stellung befindet. 35
14. Zange (10) nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rückstellmittel (125) ein elastisches Mittel ist, z.B. eine Feder. 40
15. Zange (10) nach irgendeinem der Ansprüche 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Rück-

stellmittel (125) in einer Ausnehmung innerhalb des Riegels (121) und/oder in einer Ausnehmung innerhalb des Führungsteils (122) liegt.

16. Zange (10) nach irgendeinem der Ansprüche 13 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Rückstellmittel (125) zum Teil in einer Ausnehmung innerhalb des Riegels (121) und zum Teil in einer Ausnehmung innerhalb eines Führungsteils (122) liegt. 45
17. Zange (10) nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verriegelungssystem (120) zudem mindestens ein sog. Blockiermittel umfasst, das geeignet ist, das bzw. jedes Greiforgan (100a, 100b) in der offenen Stellung zu halten, wenn sich der Riegel (121) in der Verriegelungsstellung oder in der Wartestellung befindet. 50
18. Zange (10) nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie zwei bewegliche Greiforgane (100a, 100b) umfasst und dass der Riegel (121) zwischen diesen beiden Greiforganen liegt. 55
19. Zange (10) nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Betätigungssystem (110) aus zwei Pleueln (114a, 114b) und einem Stellglied (112) besteht und dass das Stellglied (112) und die Pleuel (114a, 114b) durch eine gemeinsame Betätigungsachse (113) verbunden sind, die an der Betätigungsstange (111) des Stellglieds befestigt ist.
20. Zange (10) nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stellglied (112) ein Zylinder ist.
21. Zange (10) nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verriegelungssystem (120) voll mechanisch ist.
22. Hebe- und Handhabungseinheit (6, 7, 8, 9, 10), umfassend mindestens ein Handhabungsorgan (9) für Lasten (3), welches mit einer Handhabungszange (10) nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 21 versehen ist.
23. Verwendung der Handhabungszange (10) nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 21 in einem Werk zur Herstellung von Aluminium durch Schmelzflusselektrolyse, insbesondere für die Handhabung von Anoden aus kohlenstoffhaltigem Werkstoff oder dgl.

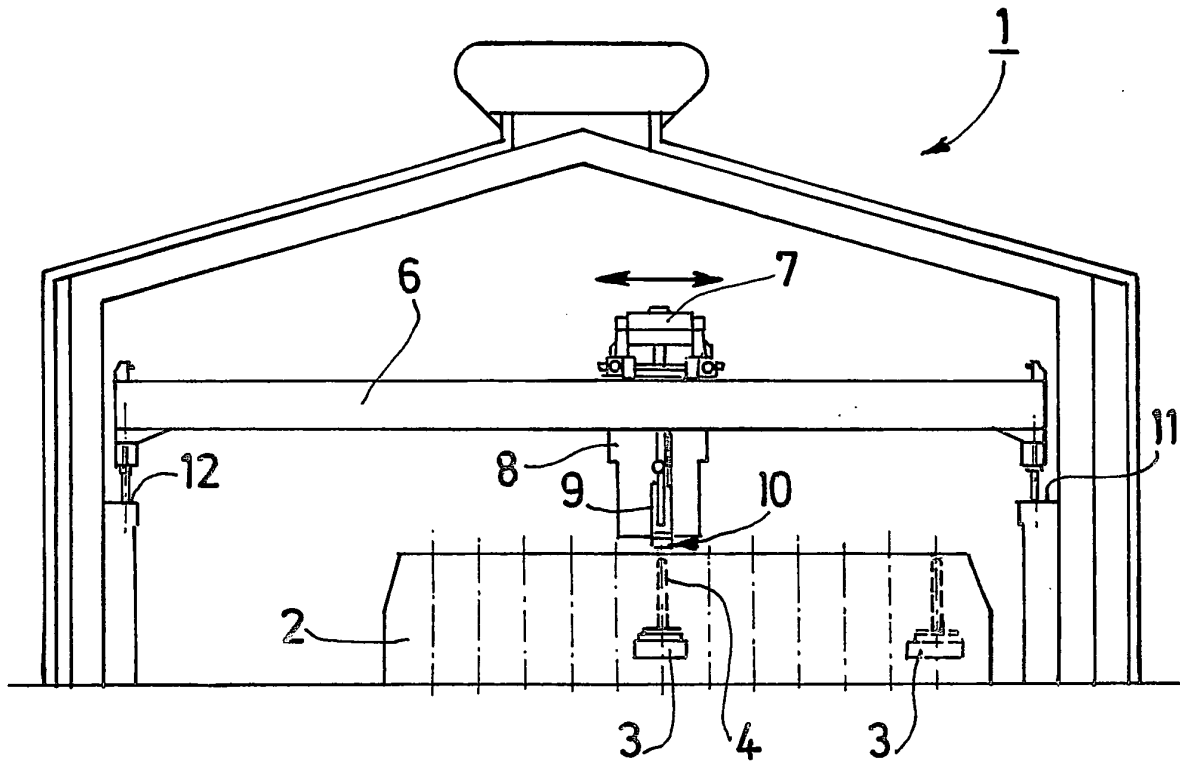


FIG.1

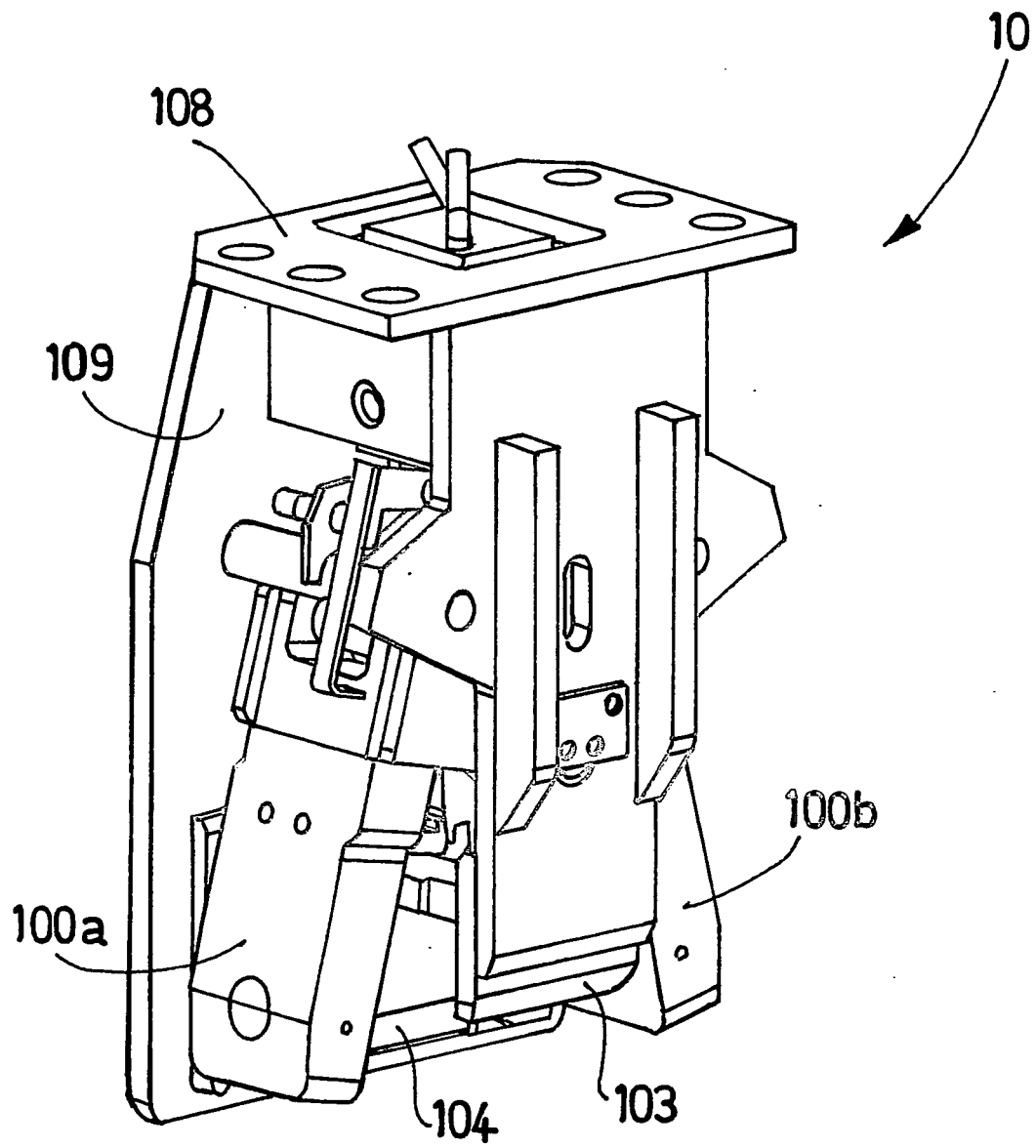


FIG.2

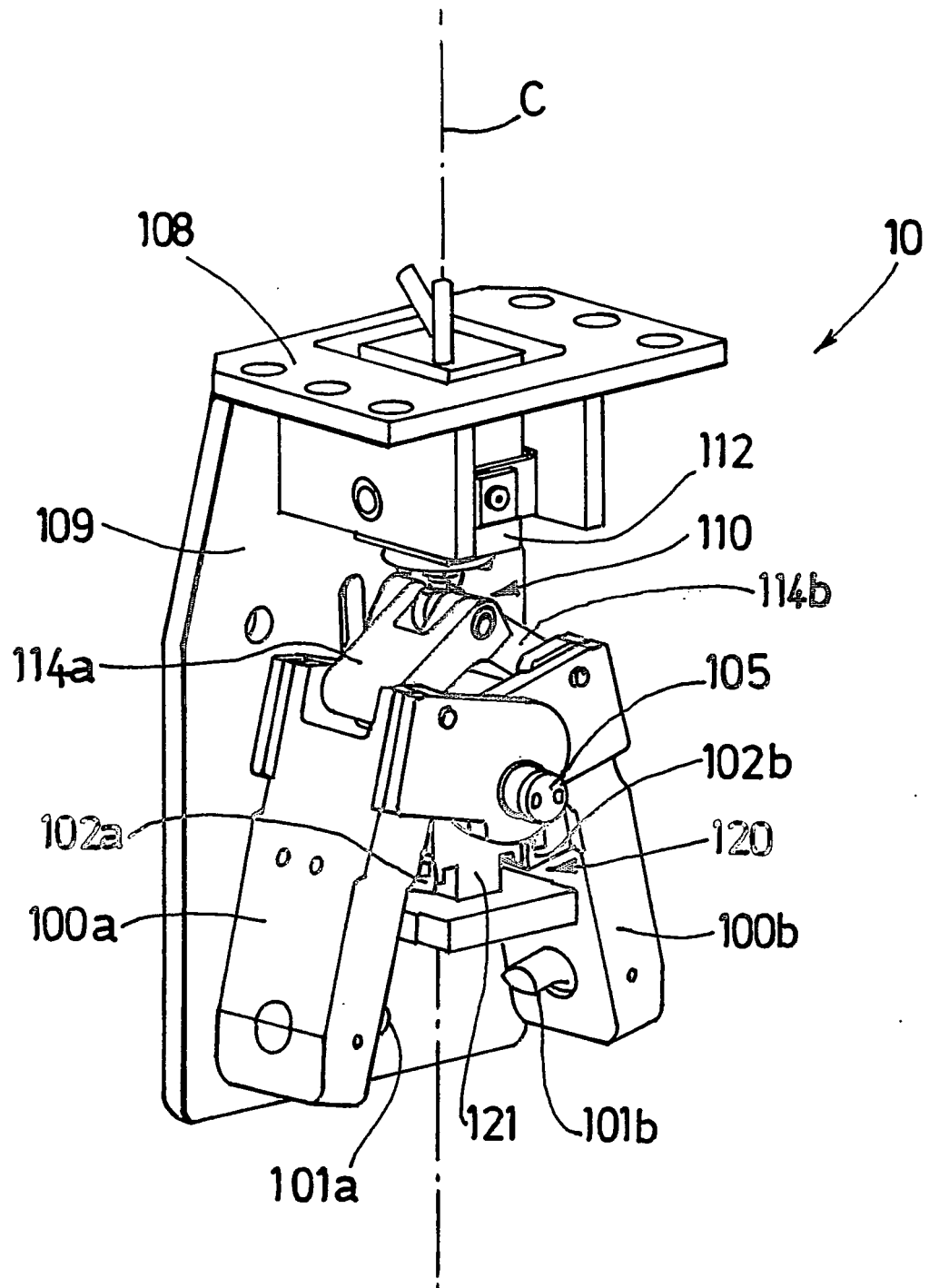
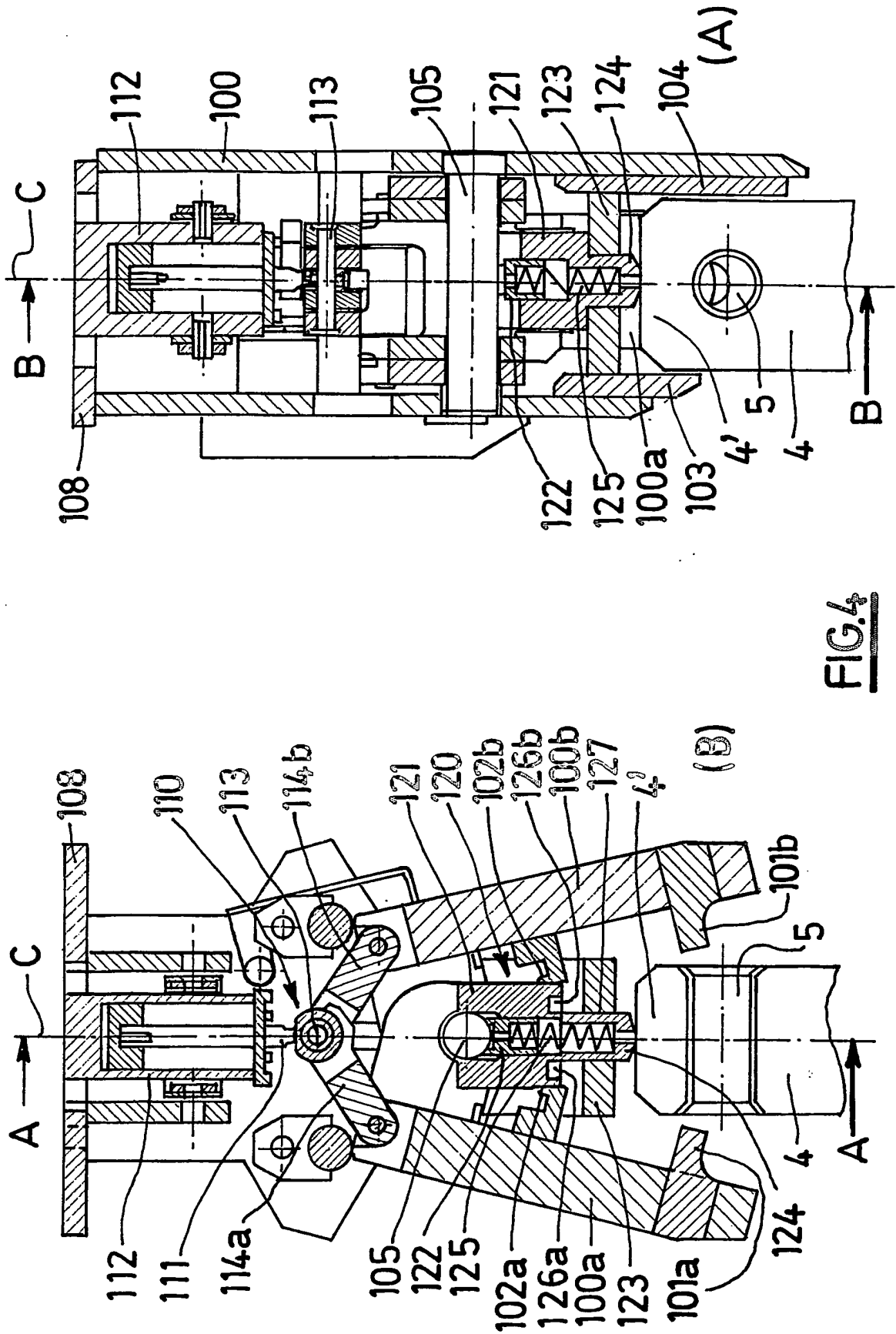


FIG.3



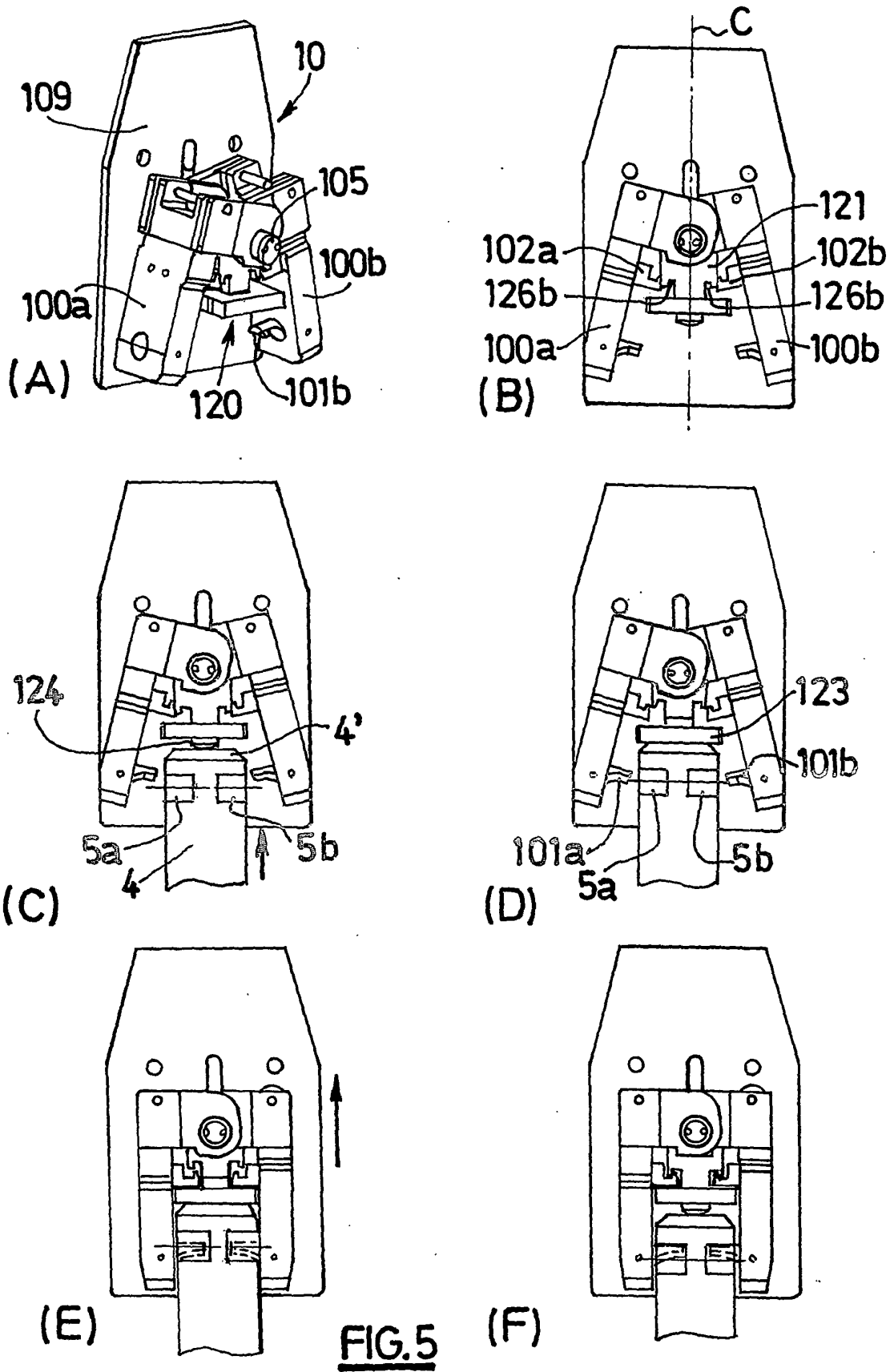


FIG. 5

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

- FR 1363432 A [0007]