



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**04.08.2004 Bulletin 2004/32**

(51) Int Cl.7: **C25C 3/14, C25C 3/06,**  
**B66C 17/08**

(21) Numéro de dépôt: **03356013.7**

(22) Date de dépôt: **31.01.2003**

(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 SE SI SK TR**  
 Etats d'extension désignés:  
**AL LT LV MK RO**

(72) Inventeur: **Delescluse, Patrick**  
**59830 Cysoing (FR)**

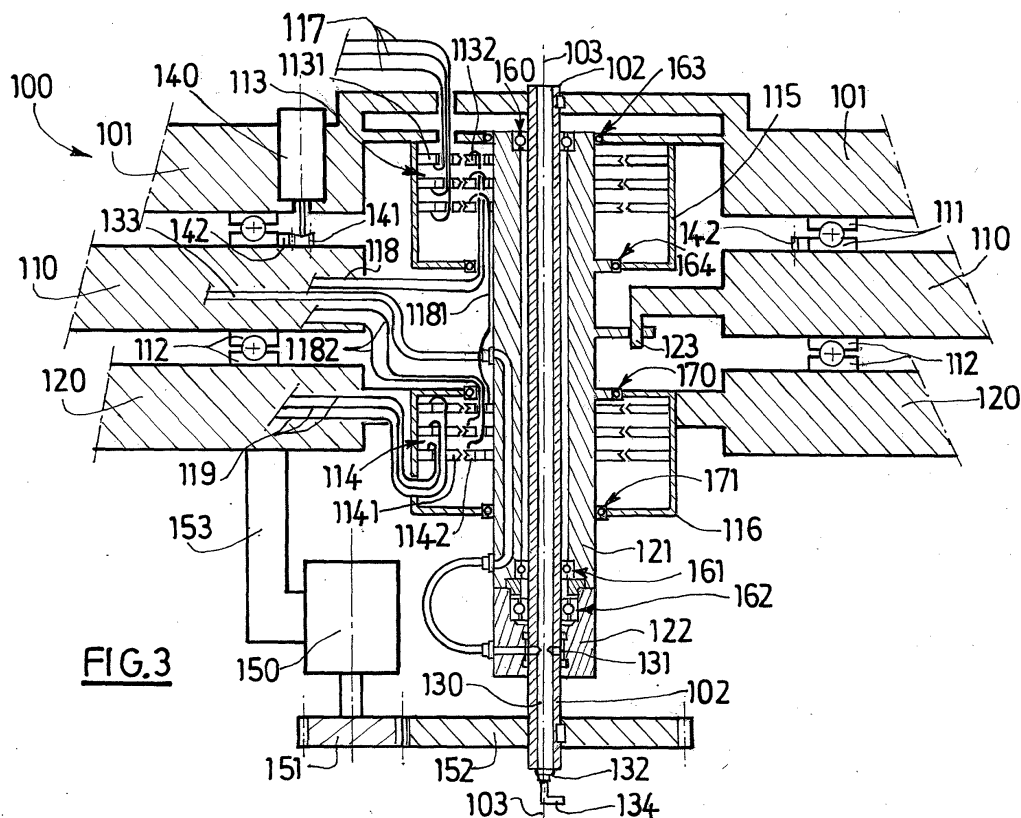
(74) Mandataire: **Marsolais, Richard**  
**Péchiney,**  
**217, cours Lafayette**  
**69451 Lyon Cedex 06 (FR)**

(71) Demandeur: **E.C.L.**  
**59790 Ronchin (FR)**

(54) **Machine de service de cellules d'électrolyse pour la production d'aluminium**

(57) L'invention a pour objet un dispositif de liaison mécanique et électrique rotatif (100) entre un module de transport (6) et des organes de manutention et d'intervention d'une usine de production d'aluminium par électrolyse ignée, caractérisé en ce qu'il comprend un châssis dit "fixe" (101) muni d'un moyeu (102), un manchon (121) entourant le moyeu (102) et apte à tourner autour de celui-ci, un premier (110) et un deuxième

(120) châssis dits "rotatifs" aptes à tourner autour du manchon (121), des contacts électriques glissants rotatifs (113, 114) entre les châssis et des systèmes d'entraînement (140, 141, 142, 150, 151, 152) pour provoquer la rotation des châssis les uns par rapport aux autres autour d'un axe commun (103). Le dispositif de liaison selon l'invention permet une rotation angulairement illimitée entre les trois châssis, tout en assurant une liaison électrique permanente entre ceux-ci.



**FIG.3**

## Description

### Domaine de l'invention

[0001] L'invention concerne la production d'aluminium par électrolyse ignée selon le procédé de Hall-Héroult. Elle concerne plus particulièrement les machines de service sur pont roulant utilisées 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 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. Afin d'effectuer ces interventions, les usines les plus modernes sont équipées d'une ou plusieurs unités de service comprenant un pont mobile qui peut être translaté au-dessus des cellules d'électrolyse, et le long de celles-ci, et un module de service comprenant un chariot et des organes de manutention et d'intervention (souvent appelés « outils »), tels que des pelles et des palans, et apte à être déplacé sur le pont mobile. Ces unités de service sont souvent appelées "machines de service électrolyse" ou "M.S.E" ("PTA" ou "Pot Tending Assembly" ou "PTM" ou "Pot Tending Machine" en langue anglaise).

[0005] Les capacités de mouvement des unités de service connues sont toutefois limitées, notamment à cause des câbles d'alimentation électriques qui ne permettent que des mouvements linéaires ou rotatifs limités.

[0006] La demanderesse a donc recherché des uni-

tés de service qui permettent d'éviter ces inconvénients tout en restant fiables.

### Description de l'invention

[0007] L'invention a pour objet un dispositif de liaison mécanique et électrique rotatif entre un module de transport, typiquement un chariot, et des organes de manutention et d'intervention d'une usine de production d'aluminium par électrolyse ignée, caractérisé en ce qu'il comprend un châssis dit "fixe" muni d'un moyeu ou arbre droit, un manchon entourant le moyeu et apte à tourner autour de celui-ci, un premier et un deuxième châssis dits "rotatifs" aptes à tourner autour du manchon, des contacts électriques glissants rotatifs entre les châssis et des systèmes d'entraînement pour provoquer la rotation des châssis les uns par rapport aux autres autour d'un axe commun.

[0008] Plus précisément, le dispositif de liaison mécanique et électrique rotatif selon l'invention est caractérisé en ce qu'il comprend :

- un châssis dit "fixe" comprenant un moyeu ou arbre dit "central" définissant un axe de rotation,
- un manchon entourant ledit moyeu et apte à tourner autour de celui-ci et autour dudit axe de rotation,
- un premier châssis dit "rotatif" tournant avec ledit manchon et apte à tourner autour de l'axe de rotation,
- un deuxième châssis dit "rotatif" apte à tourner autour dudit manchon et de l'axe de rotation,
- une première pluralité de contacts électriques glissants rotatifs dont un membre, destiné aux raccordements à des conducteurs extérieurs, est fixé au châssis fixe et l'autre membre, destiné aux raccordements à des conducteurs du système susceptibles d'être entraînés en rotation, est fixé au manchon,
- une deuxième pluralité de contacts électriques glissants rotatifs dont un membre est fixé au deuxième châssis rotatif et l'autre membre est fixé au manchon, chaque membre étant destiné aux raccordements à des conducteurs du système susceptibles d'être entraînés en rotation,
- un premier système d'entraînement apte à provoquer la rotation du premier châssis rotatif autour dudit axe de rotation,
- un deuxième système d'entraînement apte à provoquer la rotation du deuxième châssis rotatif autour dudit axe de rotation.

[0009] Ainsi, les deux châssis rotatifs et le manchon du dispositif de liaison de l'invention sont destinés à tourner autour d'un axe de rotation commun, qui est typiquement vertical en utilisation, et indépendamment l'un de l'autre. La rotation des châssis et du manchon est alors dite "coaxiale". Le manchon est entraîné en rotation par le premier châssis rotatif, typiquement par

l'intermédiaire d'un moyen mécanique, tel qu'un doigt.

**[0010]** Le dispositif de liaison selon l'invention permet une rotation angulairement illimitée entre les trois châssis, tout en assurant une liaison électrique permanente entre ceux-ci. L'indépendance de rotation des châssis augmente le confort et l'efficacité de l'opérateur.

**[0011]** 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 figures annexées.

**[0012]** La figure 1 illustre une salle d'électrolyse typique, vue en section, destinée à la production d'aluminium et comprenant une unité de service représentée de manière schématique.

**[0013]** La figure 2 illustre, de manière schématique et en vue de côté, un module de service d'une usine de production d'aluminium par électrolyse ignée selon l'invention.

**[0014]** La figure 3 illustre un dispositif de liaison selon l'invention, vue en section.

**[0015]** 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 service" ou "machine de service" (3). 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 plus d'une centaine de cellules. Lesdites cellules (2) comprennent une série d'anodes (21) munies d'une tige métallique (22) destinée à la fixation et au raccordement électrique des anodes à un cadre anodique métallique (non illustré).

**[0016]** L'unité de service (3) sert à effectuer des opérations sur les cellules (2) telles que les changements d'anode ou le remplissage des trémies d'alimentation en bain broyé et en  $\text{AlF}_3$  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.

**[0017]** L'unité de service (3) comprend un pont mobile (4) qui peut être translaté au-dessus des cellules d'électrolyse (2), et le long de celles-ci, et un module de service (5) comprenant un chariot mobile (6) apte à être déplacé sur le pont mobile (4) et plusieurs organes de manutention et d'intervention (7, 8, 9, 10, 11), tels que des outils (pelles, clés, piqueurs,...) et des cabines de commande.

**[0018]** Le pont mobile (4) repose et circule sur des chemins de roulement (30, 30') disposés parallèlement l'un à l'autre et à l'axe principal du hall (et de la file de cellules). Le pont mobile (4) peut ainsi être déplacé le long de la salle d'électrolyse (1).

**[0019]** Selon l'invention, le dispositif de liaison mécanique et électrique rotatif (100) entre un module de transport, typiquement un chariot, (6) et des organes de manutention et d'intervention (7, 8, 9, 10, 11) d'une usi-

ne de production d'aluminium par électrolyse ignée, est caractérisé en ce qu'il comprend :

- un châssis dit "fixe" (101) destiné à être fixé audit module de transport (6) et comprenant un moyeu (102) définissant un axe de rotation (103), lequel axe est typiquement perpendiculaire au plan principal dudit châssis fixe;
- un manchon (121) entourant ledit moyeu (102) et apte à tourner autour dudit moyeu (102) et autour dudit axe de rotation (103),
- un premier châssis dit "rotatif" (110) apte à tourner autour dudit axe de rotation (103) et à entraîner ledit manchon (121) en rotation, et destiné à porter au moins un organe de manutention et d'intervention (7, 8, 9, 10, 11);
- un deuxième châssis dit "rotatif" (120) apte à tourner autour dudit manchon (121) et dudit axe de rotation (103), et destiné à porter au moins un organe de manutention et d'intervention (7, 8, 9, 10, 11);
- une première pluralité de contacts électriques glissants rotatifs (113) comportant chacun au moins un premier membre (1131) fixé au châssis fixe (101) et raccordé à au moins un conducteur extérieur (117), et au moins un deuxième membre (1132) fixé au manchon (121) et raccordé à au moins un conducteur de distribution (118, 1181, 1182);
- une deuxième pluralité de contacts électriques glissants rotatifs (114) comportant chacun au moins un premier membre (1141) fixé au deuxième châssis rotatif (120) et raccordé à au moins un conducteur de distribution (119), et au moins un deuxième membre (1142) fixé au manchon (121) et raccordé à au moins un conducteur de distribution (1181, 1182);
- un premier système d'entraînement (140, 141, 142) apte à provoquer la rotation du premier châssis rotatif (110) autour dudit axe (103);
- un deuxième système d'entraînement (150, 151, 152) apte à provoquer la rotation du deuxième châssis rotatif (120) autour dudit axe (103).

**[0020]** Le moyeu (102) est bloqué en rotation par rapport au châssis fixe (101). En utilisation, le châssis fixe (101) est typiquement au-dessus des châssis rotatifs (110, 120). L'axe de rotation (103) est normalement sensiblement vertical.

**[0021]** Le premier châssis rotatif (110) tourne avec le manchon (121) et l'entraîne en rotation typiquement par un moyen mécanique (123) tel qu'un doigt.

**[0022]** Lesdites pluralités de contacts électriques glissants rotatifs (113, 114) comprennent typiquement des bagues ou des pistes fixées au manchon (121) et des balais ou des frotteurs fixés aux châssis (101, 120). Le nombre de contacts électriques glissants rotatifs est typiquement de quelques dizaines à plusieurs dizaines. Ils permettent notamment de transférer des signaux de contrôle et de la puissance électrique. Lesdites plurali-

tés de contacts électriques (113, 114) sont avantageusement protégées par un caisson (115, 116). Les châssis (101, 110, 120) comprennent typiquement des ouvertures pour faire passer lesdits conducteurs extérieurs et de distribution.

**[0023]** Les conducteurs extérieurs (117) sont normalement fixes par rapport au châssis fixe. Les conducteurs de distribution (118, 1181, 1182, 119) sont des conducteurs électriques du dispositif de liaison qui sont susceptibles d'être entraînés par la rotation des châssis rotatifs (110, 120). Les conducteurs de distribution comprennent une première série de conducteurs (118, 1181, 1182) qui sont normalement fixes par rapport au manchon (121) et au premier châssis rotatif (110), et une deuxième série de conducteurs (119) qui sont normalement fixes par rapport au deuxième châssis rotatif (120).

**[0024]** Dans un mode de réalisation avantageux de l'invention, le dispositif de liaison (100) comprend en outre :

- un premier palier annulaire (111) entre le châssis fixe (101) et le premier châssis rotatif (110) apte à permettre la rotation entre ces deux châssis autour de l'axe de rotation (103);
- un deuxième palier annulaire (112) entre le premier châssis rotatif (110) et le deuxième châssis rotatif (120) apte à permettre la rotation entre ces deux châssis autour de l'axe de rotation (103).

**[0025]** Les paliers annulaires (111, 112) sont typiquement des paliers à roulement, tels que des couronnes à rouleaux.

**[0026]** Le dispositif de liaison (100) selon l'invention comprend avantageusement un ou des moyens d'assemblage pour maintenir lesdits châssis (101, 110, 120) dans une position axiale déterminée. Ces moyens d'assemblages peuvent être en tout ou partie intégrés aux paliers annulaires (111, 112).

**[0027]** Les systèmes d'entraînement (140, 141, 142, 150, 151, 152) comprennent typiquement un moteur (140, 150), un pignon (141, 151) et une couronne dentée (142) ou une roue dentée (152). Le moteur (140, 150) et la couronne (142, 152) peuvent être fixés respectivement au châssis fixe (101) et à l'un des châssis rotatifs (110, 120), ou inversement. Le moteur (140, 150) peut être fixé au châssis rotatif ou fixe par un moyen mécanique tel qu'un bras (153).

**[0028]** Selon une autre variante possible de l'invention, les systèmes d'entraînement (140, 141, 142, 150, 151, 152) peuvent comprendre un ou des galets d'entraînement par adhérence et au moins une piste.

**[0029]** Le dispositif de liaison (100) comprend avantageusement des paliers annulaires complémentaires (160, 161, 162, 163, 164) entre le manchon (121) et le châssis fixe (101), éventuellement par l'intermédiaire du moyeu (102) - tel qu'illustré à la figure 3 - et/ou des paliers annulaires complémentaires (170, 171) entre le manchon (121) et le deuxième châssis rotatif (120). Ces

paliers complémentaires permettent d'éviter les déplacements latéraux des éléments rotatifs (110, 120, 121).

**[0030]** Selon une variante avantageuse de l'invention, le dispositif de liaison comporte également des moyens de liaison pneumatique et/ou hydraulique rotatifs (130, 131, 132, 133) entre le châssis fixe (101) et au moins un des châssis rotatif (110, 120), et de préférence les deux, et donc pour au moins une des tourelles. Ces moyens de liaison permettent notamment une alimentation en air comprimé des organes de manutention et d'intervention. Ces moyens comportent avantageusement une cavité axiale (130) dans l'arbre de central (102), des joints tournants étanches (131, 132) et des canalisations complémentaires (133, 134).

**[0031]** Dans un mode de réalisation préféré de l'invention illustré à la figure 3, le premier châssis rotatif (110) se situe entre le châssis fixe (101) et le deuxième châssis rotatif (120). Dans ce mode de réalisation de l'invention, le système d'entraînement du deuxième châssis rotatif (120) comporte de préférence une roue dentée (152) fixée au moyeu (102) et un moteur (150) fixé au deuxième châssis rotatif (120) et muni d'un pignon (151).

**[0032]** L'invention a également pour objet un module de service (5) destiné à être utilisé dans une usine de production d'aluminium par électrolyse ignée et comprenant un chariot (6) et des organes de manutention et d'intervention (7, 8, 9, 10, 11), caractérisé en ce qu'il comprend en outre:

- un dispositif de liaison (100) selon l'invention, relié au dit chariot (6) par ledit châssis fixe (101);
- une première tourelle (110') formée par ledit premier châssis rotatif (110) ou reliée au dit premier châssis rotatif (110) et comportant au moins un premier organe de manutention et d'intervention (7, 8, 9, 10, 11);
- une deuxième tourelle (120') formée par ledit deuxième châssis rotatif (120) ou reliée au dit deuxième châssis rotatif (120) et comportant au moins un deuxième organe de manutention et d'intervention (7, 8, 9, 10, 11).

**[0033]** Par exemple, la première tourelle (110') comprend typiquement une cabine de commande (11) et une trémie (10) contenant le produit de couverture des anodes. La deuxième tourelle (120') comprend typiquement les différents outils de service des cellules d'électrolyse, tels qu'un dispositif de piquage (8) destiné à casser la croûte d'alumine et de cryolithe qui se forme autour et entre les anodes, une pelle (7) destinée à l'enlèvement des éléments solides contenus dans une cellule d'électrolyse au moment d'un changement d'anode et un système de manutention des anodes (9) destiné à l'extraction des anodes usées et à la mise en place des anodes neuves.

**[0034]** Le dispositif de liaison (100) est alors typiquement placé de manière à ce que les châssis rotatifs (110,

120) se situent en dessous du châssis fixe (101) lorsque le chariot (6) est en position d'utilisation sur le pont roulant (4).

**[0035]** Le module de service selon l'invention permet à l'opérateur d'avoir une grande visibilité sur la cellule d'électrolyse et sur les outils ou organes de manutention et d'intervention de lors de ses interventions. Il permet également de simplifier la tâche de l'opérateur, en lui évitant notamment des rotations angulaires importantes par rapport à son point initial. Il permet en outre d'utiliser un même module dans des salles d'électrolyse distinctes dans lesquelles les cellules d'électrolyse ne sont pas orientées de la même manière.

**[0036]** L'invention a également pour objet une unité de service (3) d'une usine de production d'aluminium par électrolyse ignée comprenant un pont roulant (4) et au moins un module de service (5) selon l'invention.

**[0037]** L'invention a encore pour objet l'utilisation d'un module de service (5) ou d'une unité de service (3) selon l'invention pour les interventions sur des cellules d'électrolyse (2) destinées à la production d'aluminium par électrolyse ignée.

#### Liste des repères numériques

#### [0038]

1	Salle d'électrolyse	
2	Cellule d'électrolyse	
3	Unité de service	30
4	Pont roulant	
5	Module de service	
6	Chariot	
7	Pelle	
8	Dispositif de piquage	35
9	Système de manutention des anodes	
10	Trémie	
11	Cabine de commande	
21	Anode	40
22	Tige d'anode	
30, 30'	Chemins de roulement du pont mobile	
100	Dispositif de liaison mécanique et électrique	45
101	Châssis fixe	
102	Moyeu	
103	Axe de rotation du moyeu	
110	Premier châssis rotatif	
110'	Première tourelle	50
111	Premier palier annulaire	
112	Deuxième palier annulaire	
113	Première pluralité de contacts électriques glissants rotatifs	
114	Deuxième pluralité de contacts électriques glissants rotatifs	55
1131, 1141	Premiers membres, dits "extérieurs", de chaque contact électri-	

1132, 1142

115, 116

5

117

118, 1181, 1182

119

120

120'

10

121

122

123

130

131, 132

15

133, 134

140, 150

141, 151

142

152

20

153

160, ..., 164

170, 171

que

Deuxièmes membres, dits "intérieurs", de chaque contact électrique

Caissons de protection

Conducteurs électriques extérieurs

Conducteurs de distribution

Conducteurs de distribution

Deuxième châssis rotatif

Deuxième tourelle

Manchon

Corps du joint tournant

Moyen d'entraînement en rotation

Cavité axiale du moyeu

Joints tournants étanches

Canalisations

Moteur d'entraînement

Pignon

Couronne dentée

Roue dentée

Bras

Paliers annulaires complémentaires

Paliers annulaires complémentaires

#### Revendications

**1.** Dispositif de liaison mécanique et électrique rotatif (100) entre un module de transport, typiquement un chariot, (6) et des organes de manutention et d'intervention (7, 8, 9, 10, 11) d'une usine de production d'aluminium par électrolyse ignée, **caractérisé en ce qu'il comprend :**

- un châssis dit "fixe" (101) destiné à être fixé audit module de transport (6) et comprenant un moyeu (102) définissant un axe de rotation (103);
- un manchon (121) entourant ledit moyeu (102) et apte à tourner autour dudit moyeu (102) et autour dudit axe de rotation (103),
- un premier châssis dit "rotatif" (110) apte à tourner autour dudit axe de rotation (103) et à entraîner ledit manchon (121) en rotation, et destiné à porter au moins un organe de manutention et d'intervention (7, 8, 9, 10, 11);
- un deuxième châssis dit "rotatif" (120) apte à tourner autour dudit manchon (121) et dudit axe de rotation (103), et destiné à porter au moins un organe de manutention et d'intervention (7, 8, 9, 10, 11);
- une première pluralité de contacts électriques glissants rotatifs (113) comportant chacun au moins un premier membre (1131) fixé au châssis fixe (101) et raccordé à au moins un conducteur extérieur (117), et au moins un deuxième membre (1132) fixé au manchon (121) et

- raccordé à au moins un conducteur de distribution (118, 1181, 1182);
- une deuxième pluralité de contacts électriques glissants rotatifs (114) comportant chacun au moins un premier membre (1141) fixé au moins un premier système d'entraînement (140, 141, 142) apte à provoquer la rotation du premier châssis rotatif (110) autour dudit axe (103);
  - un deuxième système d'entraînement (150, 151, 152) apte à provoquer la rotation du deuxième châssis rotatif (120) autour dudit axe (103).
2. Dispositif de liaison (100) selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** comprend en outre :
- un premier palier annulaire (111) entre le châssis fixe (101) et le premier châssis rotatif (110) apte à permettre la rotation entre ces deux châssis autour de l'axe de rotation (103);
  - un deuxième palier annulaire (112) entre le premier châssis rotatif (110) et le deuxième châssis rotatif (120) apte à permettre la rotation entre ces deux châssis autour de l'axe de rotation (103).
3. Dispositif de liaison (100) selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les systèmes d'entraînement (140, 141, 142, 150, 151, 152) comprennent un moteur (140, 150), un pignon (141, 151) et une couronne dentée (142) ou une roue dentée (152).
4. Dispositif de liaison (100) selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les systèmes d'entraînement (140, 141, 142, 150, 151, 152) comprennent un ou des galets d'entraînement par adhérence et au moins une piste.
5. Dispositif de liaison (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce qu'il** comprend des paliers annulaires complémentaires (160, 161, 162, 163, 164) entre le manchon (121) et le châssis fixe (101), éventuellement par l'intermédiaire du moyeu (102) et/ou des paliers annulaires complémentaires (170, 171) entre le manchon (121) et le deuxième châssis rotatif (120).
6. Dispositif de liaison (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce qu'il** comporte également des moyens de liaison pneumatique et/ou hydraulique rotatifs (130, 131, 132, 133, 134) entre le châssis fixe (101) et au moins un des châssis rotatif (110, 120).
7. Dispositif de liaison (100) selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** les moyens de liaison pneumatique rotatifs (130, 131, 132, 133) comportent une cavité axiale (130) dans l'arbre de central (102), des joints tournants étanches (131, 132) et des canalisations complémentaires (133, 134).
8. Dispositif de liaison (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** le premier châssis rotatif (110) se situe entre le châssis fixe (101) et le deuxième châssis rotatif (120).
9. Dispositif de liaison (100) selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** le système d'entraînement du deuxième châssis rotatif (120) comporte une roue dentée (152) fixée au moyeu (102) et un moteur (150) fixé au deuxième châssis rotatif (120) et muni d'un pignon (151).
10. Module de service (5) destiné à être utilisé dans une usine de production d'aluminium par électrolyse ignée et comprenant un chariot (6) et des organes de manutention et d'intervention (7, 8, 9, 10, 11), **caractérisé en ce qu'il** comprend en outre:
- un dispositif de liaison (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, relié au dit chariot (6) par ledit châssis fixe (101);
  - une première tourelle (110') formée par ledit premier châssis rotatif (110) ou reliée au dit premier châssis rotatif (110) et comportant au moins un premier organe de manutention et d'intervention (7, 8, 9, 10, 11);
  - une deuxième tourelle (120') formée par ledit deuxième châssis rotatif (120) ou reliée au dit deuxième châssis rotatif (120) et comportant au moins un deuxième organe de manutention et d'intervention (7, 8, 9, 10, 11).
11. Module de service (5) selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** le dispositif de liaison (100) est placé de manière à ce que les châssis rotatifs (110, 120) se situent en dessous du châssis fixe (101) lorsque le chariot (6) est en position d'utilisation sur le pont roulant (4).
12. Unité de service (3) d'une usine de production d'aluminium par électrolyse ignée comprenant un pont roulant (4) et au moins un module de service (5) selon l'une quelconque des revendications 10 ou 11.
13. Utilisation d'un module de service (5) selon l'une quelconque des revendications 10 ou 11 pour les interventions sur des cellules d'électrolyse (2) destinées à la production d'aluminium par électrolyse

ignée.

- 14.** Utilisation d'une unité de service (3) selon la revendication 12 pour les interventions sur des cellules d'électrolyse (2) destinées à la production d'aluminium par électrolyseignée. 5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

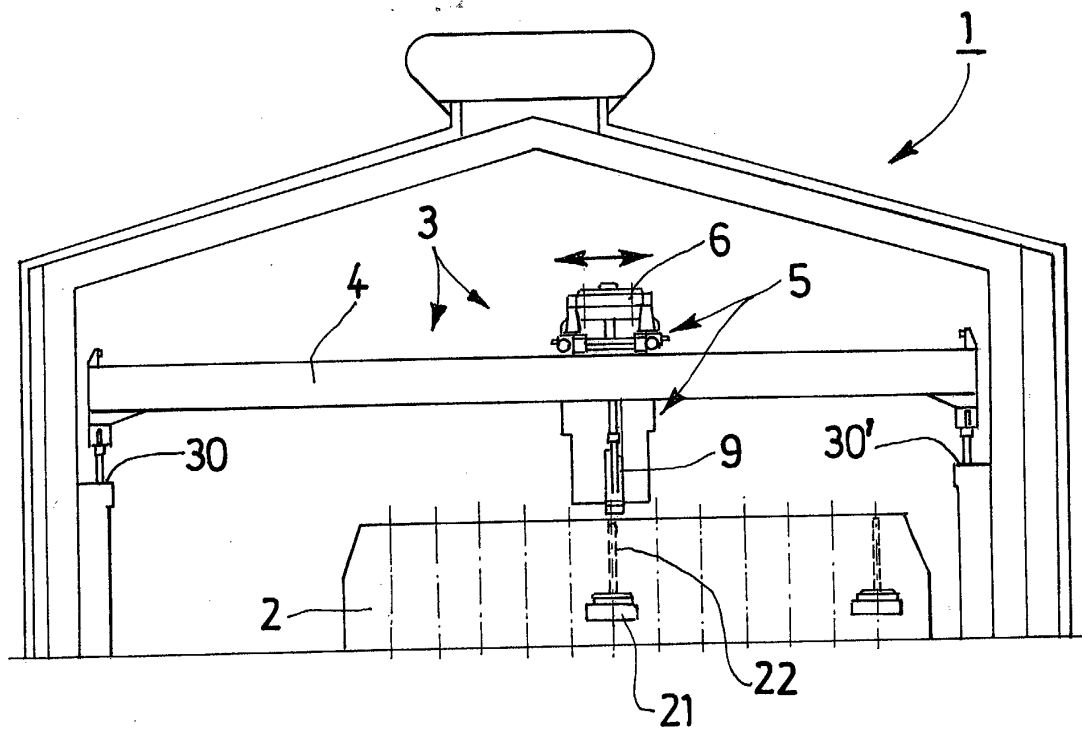


FIG.1



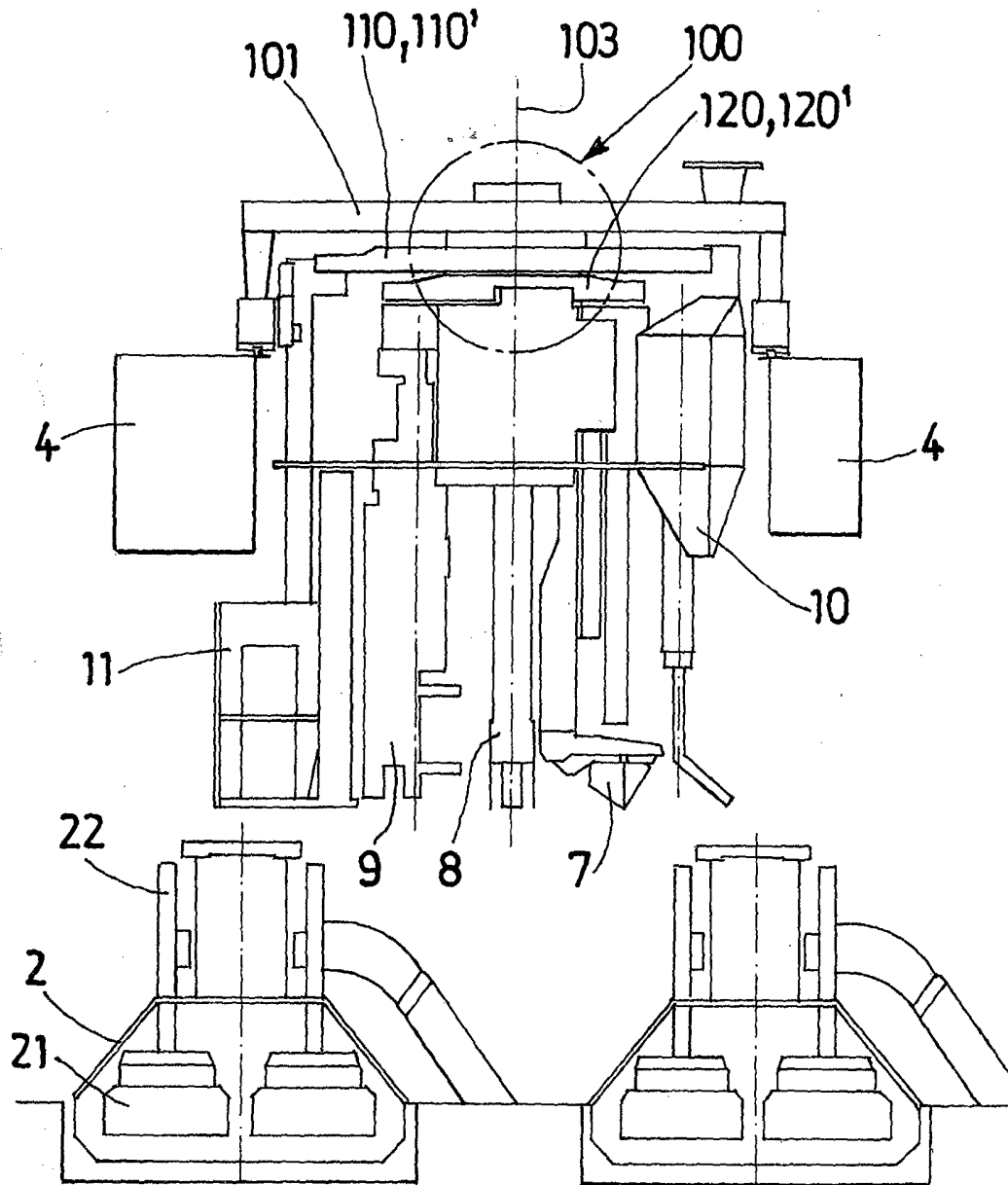


FIG. 2

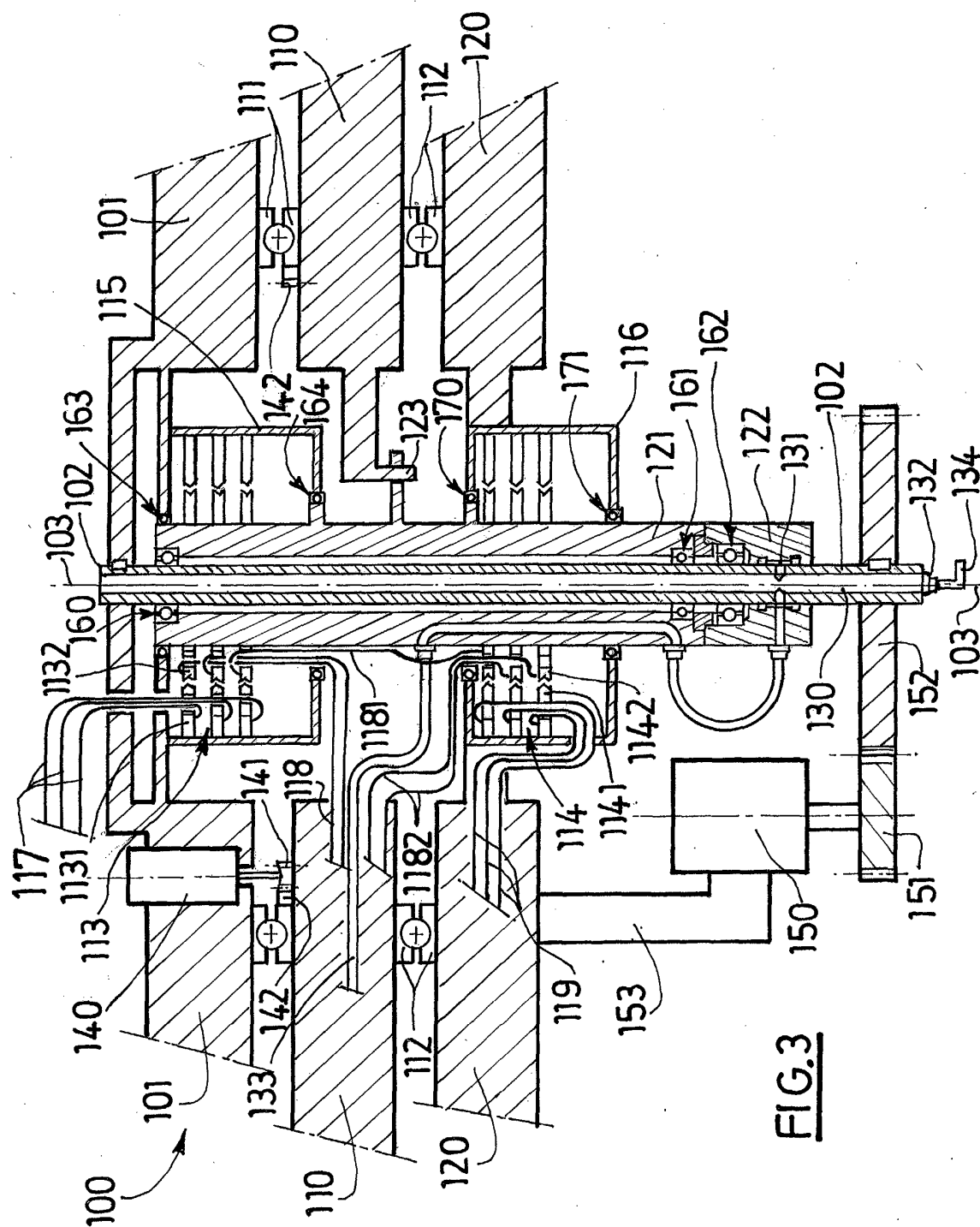


FIG. 3



Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 03 35 6013

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
A	FR 2 494 724 A (SLOVACKE STROJIRNY NP) 28 mai 1982 (1982-05-28) * revendication 1; figure 1 *	1-14	C25C3/14 C25C3/06 B66C17/08
A	EP 0 618 313 A (TECHMO CAR SPA) 5 octobre 1994 (1994-10-05) * revendications 2,5; figure 1 *	1-14	
A	US 3 663 411 A (SPRINGER KURT) 16 mai 1972 (1972-05-16) * colonne 2, ligne 67 - colonne 3, ligne 37; figure 1 *		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			C25C B66C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche <b>MUNICH</b>		Date d'achèvement de la recherche <b>18 septembre 2003</b>	Examineur <b>Hammerstein, G</b>
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 03 35 6013

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

18-09-2003

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication		Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2494724	A	28-05-1982	CS	222410 B1	24-06-1983
			DE	3147127 A1	09-06-1982
			FR	2494724 A1	28-05-1982
-----					
EP 0618313	A	05-10-1994	IT	1263968 B	05-09-1996
			CA	2114683 A1	26-08-1994
			EP	0618313 A2	05-10-1994
			US	5435897 A	25-07-1995
-----					
US 3663411	A	16-05-1972	CH	520778 A	31-03-1972
			AT	299564 B	26-06-1972
			BE	757943 A1	01-04-1971
			DE	2052528 A1	06-05-1971
			FR	2065513 A5	30-07-1971
			GB	1262068 A	02-02-1972
			JP	49046683 B	11-12-1974
			NL	7015291 A ,B	27-04-1971
			NO	123365 B	01-11-1971
			YU	35382 B	31-12-1980
			ZA	7007171 A	28-07-1971
-----					

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82