



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt : **93870044.0**

(51) Int. Cl.⁵ : **C25D 5/04, C25D 17/00**

(22) Date de dépôt : **15.03.93**

(30) Priorité : **27.03.92 BE 9200295**

(43) Date de publication de la demande :
29.09.93 Bulletin 93/39

(84) Etats contractants désignés :
BE DE ES FR GB IT NL SE

(71) Demandeur : **CENTRE DE RECHERCHES
METALLURGIQUES CENTRUM VOOR
RESEARCH IN DE METALLURGIE Association
sans but lucratif
Vereniging zonder winstoogmerk Rue
Montoyer, 47
B-1040 Bruxelles (BE)**

(72) Inventeur : **Crahay, Jean
Ster 307
B-4970 Francorchamps (BE)**

(74) Mandataire : **Lacasse, Lucien Emile et al
CENTRE DE RECHERCHES
METALLURGIQUES Abbaye du Val-Benoît 11,
rue Ernest Solvay
B-4000 Liège (BE)**

(54) **Dispositif pour le dépôt électrolytique d'un revêtement sur un substrat vertical mobile.**

(57) Dispositif pour le dépôt électrolytique d'un revêtement sur un substrat vertical qui se déplace horizontalement suivant une trajectoire prédéterminée. Le substrat (1) est posé sur une structure rigide (8), elle-même portée par au moins un chariot (9). Le chariot (9) est mobile sur une voie (24) qui épouse la forme de ladite trajectoire prédéterminée, et le dispositif comporte des moyens, tels qu'un moteur (11) et des galets (12, 30) pour assurer le déplacement et le guidage du chariot (9) sur la voie (24).

De préférence, la structure rigide (8) est suspendue au chariot (9) au moyen d'anneaux (21) réglables en position par des ressorts (22). L'étanchéité est assurée par une enceinte formée de parois souples (34 ; 37) et de bras (35 ; 39 ; 40) plongeant dans des bains liquides.

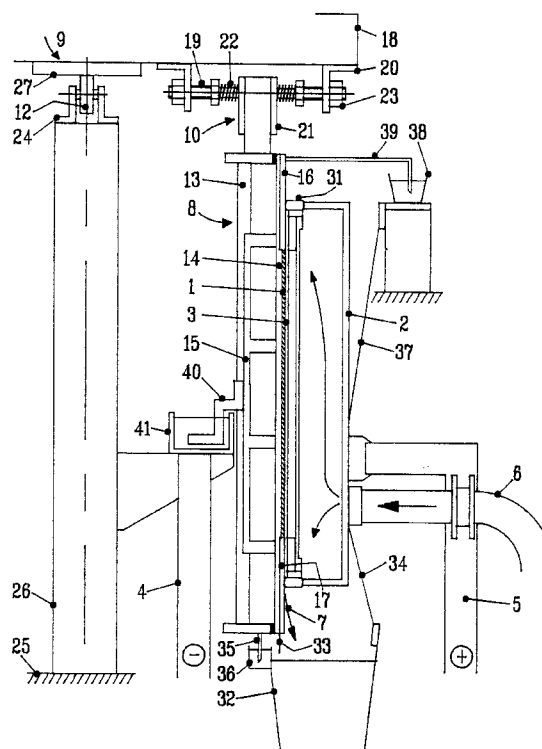


Fig. 2

La présente invention concerne un dispositif pour le dépôt électrolytique d'un revêtement sur un substrat vertical mobile, dans lequel le substrat se déplace horizontalement suivant une trajectoire prédéterminée.

On connaît déjà dans la technique une installation de dépôt électrolytique d'un revêtement sur une bande d'acier verticale qui se déplace horizontalement. Dans cette installation, la bande d'acier est appliquée à la périphérie d'une roue horizontale constituant la cathode et tournant sur un arbre vertical; elle défile ainsi devant des éléments d'anode successifs pour recevoir un revêtement électrolytique, puis la bande revêtue quitte l'installation.

Dans cette disposition, la cathode mobile est limitée à la forme circulaire, qui est définie par la roue sur laquelle la bande à revêtir est appliquée. Par ailleurs, le diamètre de cette roue est limité, pour éviter des déformations excessives de la roue et des irrégularités du dépôt électrolytique. Enfin, cette disposition connue ne permet pas d'assurer une étanchéité suffisante de la cellule d'électrolyse, particulièrement à sa partie inférieure.

La présente invention a pour objet de proposer un dispositif pour le dépôt électrolytique d'un revêtement sur un substrat vertical mobile, qui ne présente pas les inconvénients précités. En particulier, la trajectoire du substrat n'est plus limitée à une forme circulaire et le dispositif peut ainsi mieux occuper l'espace disponible dans une installation industrielle. Les dimensions horizontales du dispositif peuvent être aussi grandes qu'on le désire, car le substrat n'est plus lié à un arbre de rotation. Le dispositif de l'invention présente enfin une étanchéité parfaite de la cellule d'électrolyse. Ce dernier aspect est très important, d'une part pour supprimer les pertes d'électrolyte par évaporation, et d'autre part pour éliminer les risques d'accidents et de pollution pour les personnes et l'environnement.

Conformément à l'invention, un dispositif pour le dépôt électrolytique d'un revêtement sur un substrat vertical mobile, dans lequel ledit substrat constituant la cathode se déplace horizontalement suivant une trajectoire prédéterminée le long d'un ensemble d'anode avec lequel il détermine un intervalle d'électrolyse, est caractérisé en ce que :

- a) le substrat est posé sur une structure rigide;
- b) ladite structure rigide est portée par au moins un chariot;
- c) ledit chariot est mobile sur une voie qui épouse la forme de ladite trajectoire prédéterminée;
- d) le dispositif comporte des moyens pour assurer le déplacement et le guidage du chariot sur ladite voie.

De manière connue en soi, le substrat est généralement une bande métallique continue sur laquelle on dépose soit un revêtement permanent, et la bande revêtue est alors extraite en continu du dispositif, soit un revêtement séparable que l'on détache et qui constitue lui-même une bande très mince appelée feuil.

Dans ce dernier cas, le substrat est une bande continue sans fin, qui est intégrée dans le dispositif de dépôt électrolytique.

Il est essentiel que le substrat reste parfaitement vertical et que sa surface ne subisse pas de déformation pendant l'opération de dépôt électrolytique, afin de ne pas faire varier la largeur de l'intervalle d'électrolyse et de ne pas modifier les conditions électriques du dépôt.

La structure rigide sur laquelle le substrat est posé se compose d'un châssis essentiellement vertical, qui présente une plaque d'appui sur laquelle est appliqué ledit substrat.

Cette plaque d'appui est reliée par des moyens appropriés à une source de courant électrique. En particulier, ces moyens peuvent être constitués par un bras dont une extrémité est raccordée électriquement à ladite plaque d'appui et dont l'autre extrémité plonge dans un bain de métal conducteur fondu, lequel est à son tour raccordé à une source de courant électrique.

Ladite structure rigide est mobile suivant ladite trajectoire prédéterminée. A cet effet, elle est accrochée à un chariot qui se déplace sur une voie dont le tracé épouse ladite trajectoire.

Le chariot est de préférence installé à un niveau plus élevé que le substrat à revêtir. Il est alors avantageux qu'une partie dudit chariot surplombe la structure rigide portant le substrat et comporte des moyens d'accrochage de cette structure rigide au chariot.

Lesdits moyens d'accrochage de la structure rigide au chariot peuvent en principe être de tout type connu.

Dans le cas précité d'un chariot supérieur, les moyens d'accrochage comprennent une barre horizontale fixée au chariot et sur laquelle est engagé un anneau de suspension par ailleurs fixé à la structure rigide.

Selon une réalisation préférée, la voie de circulation du chariot est constituée par deux séries de galets successifs, sur lesquelles roulent des pistes correspondantes ménagées sur le chariot. Les galets sont montés sur une fondation érigée à proximité de ladite trajectoire.

Le déplacement du chariot sur ladite voie est assuré par des moyens d'entraînement qui comprennent un moteur, monté de préférence sur la fondation. Le mouvement du moteur est transmis au chariot par des organes appropriés, tels que des roues dentées mises en rotation par le moteur et entraînant une crémaillère montée sur le chariot.

Il est également avantageux que d'autres moyens, en particulier des galets à axe vertical, empêchent le

déplacement du chariot transversalement par rapport à ladite trajectoire prédéterminée.

L'invention s'étend également à une cellule de dépôt électrolytique basée sur le dispositif qui vient d'être décrit.

En particulier, cette cellule comprend des moyens assurant son étanchéité vis-à-vis de l'atmosphère environnante, ainsi que des moyens pour l'alimentation électrique de la cathode mobile qui respectent cette étanchéité.

Dans une réalisation préférée, ces moyens d'étanchéité comprennent des bras montés sur le chariot, et plongeant dans des bains d'étanchéité fixes.

L'invention sera maintenant exposée de manière plus détaillée en se référant à des exemples de réalisation illustrés dans les dessins annexés, dans lesquels la

Fig. 1 représente un dispositif de dépôt électrolytique avec une cathode suspendue à un chariot; et la

Fig. 2 montre une cellule comportant un dispositif suivant la Fig. 1 équipé de moyens d'étanchéité.

Ces deux figures constituent des représentations schématiques en coupe transversale, dans lesquelles on n'a reproduit que les éléments nécessaires à la bonne compréhension de l'invention. Des éléments identiques ou analogues sont désignés par les mêmes repères numériques dans toutes les figures, où le sens de circulation de l'électrolyte est en outre indiqué par des flèches.

La Fig. 1 représente un dispositif de dépôt électrolytique comprenant, de manière connue en soi, une cathode verticale 1 qui délimite, avec une anode 2, un intervalle d'électrolyse 3. La cathode 1 peut se déplacer horizontalement suivant une trajectoire prédéterminée, de préférence fermée. L'anode 2 est avantageusement constituée d'une pluralité d'éléments d'anode juxtaposés le long de cette trajectoire et dont un seul est représenté de manière symbolique car l'anode ne fait pas partie de la présente invention. La cathode 1 et l'anode 2 sont alimentées en courant électrique par les raccordements schématisés 4, 5. L'électrolyte frais arrive à l'anode 2 par une canalisation 6 et l'électrolyte usé s'écoule de l'intervalle d'électrolyse 3 suivant la flèche 7. L'intervalle d'électrolyse 3 est représenté ici fortement élargi, pour la clarté du dessin.

La cathode proprement dite 1, qui constitue en fait le substrat destiné à recevoir le dépôt électrolytique, est posée sur une structure rigide 8, laquelle est à son tour suspendue à un chariot 9 par des moyens d'accrochage 10. Le chariot 9, entraîné par un moteur 11, se déplace sur les lignes de galets 12.

La structure rigide 8 se compose d'un châssis essentiellement vertical 13, qui comprend une plaque d'appui 14 sur laquelle est posée la cathode 1. Cette plaque d'appui 14 est réalisée en une matière conductrice de l'électricité; elle est reliée par des barres conductrices 15 au raccordement électrique 4 de façon à assurer une répartition uniforme du courant électrique dans la cathode 1.

La cathode 1 est réalisée en un métal qui résiste à l'action corrosive de l'électrolyte; ce métal est avantageusement le titane, mais il peut également être par exemple le tantale ou un acier inoxydable. Le châssis 13 est de préférence en acier, tandis que la plaque d'appui 14 et les barres conductrices 15 sont en cuivre. Des tampons d'isolation électrique peuvent être interposés entre le châssis 13 et la plaque d'appui 14.

La largeur du substrat est de préférence inférieure à la hauteur de l'anode 2, de façon à éviter toute perturbation du dépôt électrolytique due à la proximité des bords supérieur et inférieur de l'anode 2. Le substrat peut être bordé par des plaques électriquement isolantes supérieure et inférieure 16, 17.

Le chariot 9 comprend essentiellement un châssis horizontal 18, ainsi que des moyens de déplacement qui seront précisés plus loin. Le châssis 18 se prolonge au-dessus de la trajectoire de la cathode 1, et il est pourvu, dans cette région, de moyens d'accrochage 10 auxquels est suspendue la structure rigide 8.

Le dispositif de suspension 10 se compose notamment d'une barre horizontale 19, supportée à ses extrémités par des profilés 20 eux-mêmes fixés au châssis 18. La barre 19 passe à travers un anneau de suspension 21, qui est par ailleurs fixé à la partie supérieure de la structure rigide 8. Sur la barre 19 et de part et d'autre de l'anneau 21 sont disposés des ressorts 22, qui permettent d'absorber de faibles vibrations éventuelles du chariot 18 dans le sens transversal de la cathode.

La barre 19 présente des extrémités filetées, portant des écrous 23 qui permettent de régler la force des ressorts 22 et ainsi la position de l'anneau de suspension 21.

Le chariot 9 se déplace par des moyens appropriés sur des lignes de galets 12. Ces galets 12 sont de préférence montés dans des rails 24, qui sont eux-mêmes installés sur une fondation 25 par l'intermédiaire de colonnes 26. Le chariot 9 est muni de plaques de roulement 27 correspondant aux lignes de galets 12. La colonne 26 intérieure porte un moteur 11 qui attaque, par une roue dentée 28, une crémaillère 29 fixée à la plaque de roulement 27 intérieure, et qui entraîne ainsi en translation horizontale le chariot 9 et la cathode 1. La plaque de roulement intérieure 27 est de préférence légèrement écartée du chariot 9 pour permettre le placement aisé des organes d'entraînement 28 et 29. Il est également prévu des galets horizontaux 30, appuyés par exemple contre la plaque de roulement 27 intérieure, pour éviter tout déplacement transversal du chariot sous l'action de la roue dentée 28, tout en assurant son guidage le long de la trajectoire prédéterminée.

On a représenté dans la Fig. 2 une cellule d'électrolyse à cathode verticale, comportant un dispositif de

mise en mouvement de la cathode suivant la Fig. 1 et équipée de moyens d'étanchéité adaptés à ce dispositif.

La structure rigide 8 portant la cathode, les moyens de suspension 9, 10 et de déplacement 11, 12 sont fondamentalement identiques à ceux de la Fig. 1. Il n'est dès lors pas nécessaire de répéter ici une description détaillée de ces éléments.

5 L'anode 2 représentée ici est du type qui comprend un caisson roulant, au moyen de galets 31, sur les plaques 16, 17 précitées, c'est-à-dire hors de la partie active de la cathode 1. Ce type d'anode est connu par le brevet BE-A-08901269. Cette anode n'est bien entendu indiquée qu'à titre d'exemple, destiné à illustrer l'invention sans limiter sa portée.

10 La cellule comporte un bac collecteur 32, qui recueille l'électrolyte usé s'écoulant de l'intervalle d'électrolyse 3 suivant la flèche 7. Les projections d'électrolyte hors du bac 32 sont empêchées par un garant 33.

Différents moyens assurent l'étanchéité de la cellule par rapport à l'atmosphère environnante.

A la partie inférieure de la cellule, une paroi souple 34 relie hermétiquement la face arrière de l'anode 2 au bord extérieur du bac collecteur 32, et une ailette 35 fixée au châssis 13 plonge dans un bain liquide 36 fixé au bord intérieur du bac collecteur 32.

15 A sa partie supérieure, la cellule comporte une seconde paroi étanche souple 37, qui relie hermétiquement la face arrière de l'anode 2 au support d'un bain de liquide 38 dans lequel plonge l'extrémité d'un bras coudé 39 fixé par son autre extrémité au châssis 13.

Enfin, dans la cellule représentée, la cathode 1 est raccordée à la source de courant 4 au moyen d'un bras coudé 40 plongeant dans un bain de métal conducteur 41, lui-même relié à la source 4.

20 Les lignes de galets 12 et 30, ainsi que le bac collecteur 32 et les bains de métal 36, 38 et 41 épousent la forme de la trajectoire prédéterminée de la cathode. Cette forme peut être circulaire; elle pourrait cependant être quelconque, par exemple ovale, elliptique ou comporter en alternance des tronçons rectilignes et des tronçons courbes sans angles vifs.

25

Revendications

1. Dispositif pour le dépôt électrolytique d'un revêtement sur un substrat vertical mobile, dans lequel ledit substrat constituant la cathode (1) se déplace horizontalement suivant une trajectoire prédéterminée le long d'un ensemble d'anode (2) avec lequel il détermine un intervalle d'électrolyse (3), caractérisé en ce que :

- 30 a) le substrat est posé sur une structure rigide (8);
b) ladite structure rigide (8) est portée par au moins un chariot (9);
c) ledit chariot (9) est mobile sur une voie (24) qui épouse la forme de ladite trajectoire prédéterminée;
35 d) le dispositif comporte des moyens (11; 24; 30) pour assurer le déplacement et le guidage du chariot (9) sur ladite voie (24).

2. Dispositif pour le dépôt électrolytique suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la structure rigide (8) se compose d'un châssis essentiellement vertical (13), et en ce que ledit châssis présente une plaque d'appui (14) sur laquelle est appliquée la cathode (1) proprement dite.

40

3. Dispositif de dépôt électrolytique suivant l'un ou l'autre des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le chariot (9) comprend un châssis essentiellement horizontal (18), en ce que ce châssis comporte des plaques de roulement (27) par lesquelles il repose sur des moyens de roulement appropriés, et en ce qu'il se prolonge au-dessus de ladite trajectoire prédéterminée.

45

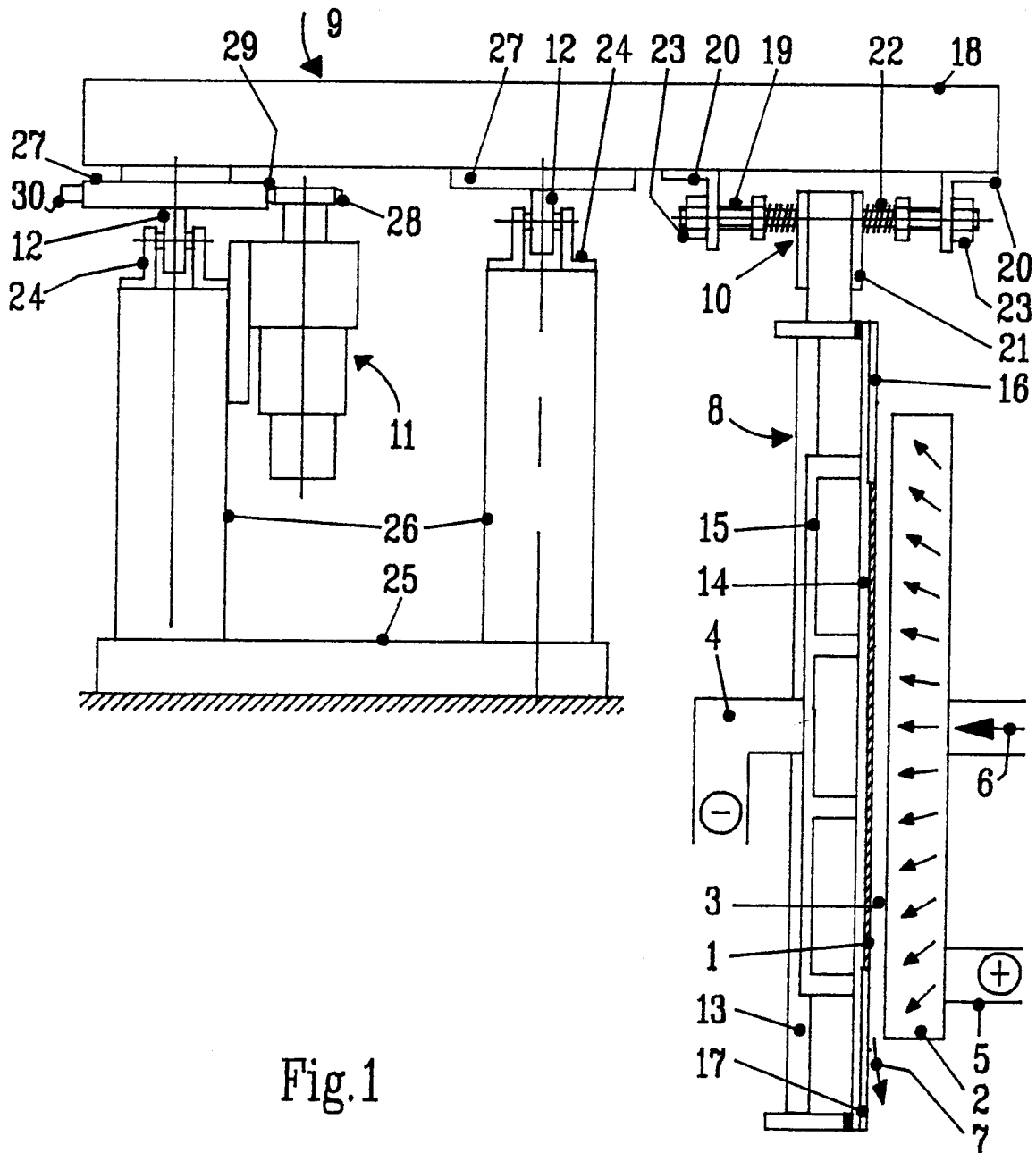
4. Dispositif de dépôt électrolytique suivant la revendication 3, caractérisé en ce que, dans sa partie située au-dessus de ladite trajectoire prédéterminée, ledit chariot (9) porte des moyens d'accrochage (10) comportant une barre horizontale (19), un anneau de suspension (21) engagé sur ladite barre (19), des ressorts (22) engagés sur ladite barre (19) de part et d'autre dudit anneau (21) et des écrous (23) montés sur les extrémités de la barre (19) pour régler la force de compression des ressorts (22), ledit anneau de suspension étant par ailleurs fixé à la partie supérieure de la structure rigide (8).

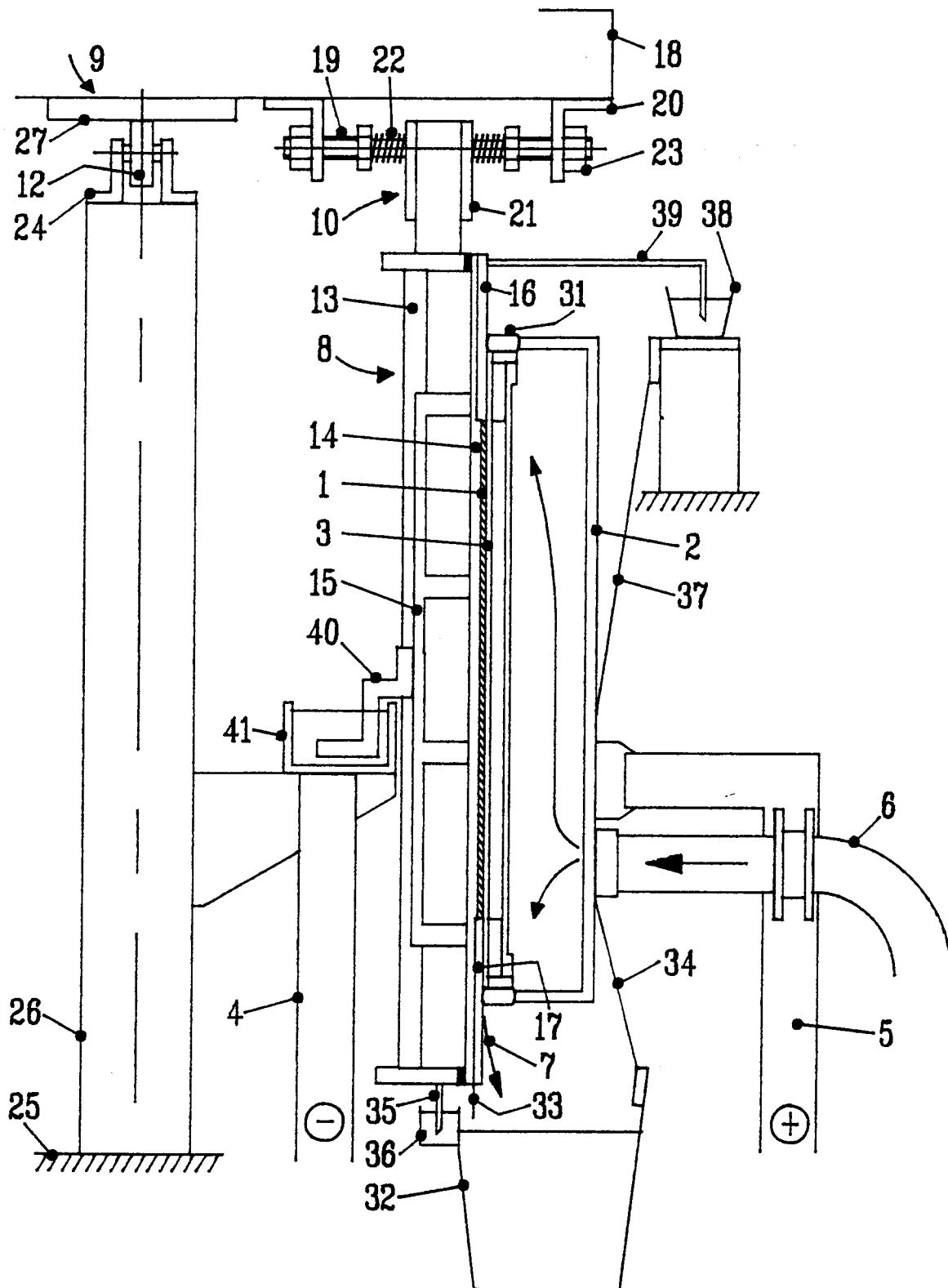
50

5. Dispositif de dépôt électrolytique suivant l'une ou l'autre des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les moyens de déplacement du chariot (9) comprennent au moins deux lignes de galets (12) montées sur une fondation (25), une crémaillère (29) montée sur une plaque de roulement (27) et un moteur (11) fixé à la fondation (25) et pourvu d'une roue dentée (28) entraînant la crémaillère (29).

55

6. Dispositif de dépôt électrolytique suivant l'une ou l'autre des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un galet horizontal (30) roulant sur un flanc d'une plaque de roulement (27) à l'opposé de la crémaillère (29) pour assurer le guidage du chariot (9) le long de ladite trajectoire prédéterminée.
- 5 7. Dispositif de dépôt électrolytique suivant l'une ou l'autre des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il comporte un bac collecteur (32) situé sous l'intervalle d'électrolyse (3), en ce que ledit bac collecteur (32) est relié par une paroi étanche (34) à l'ensemble d'anode (2), et en ce que ledit bac collecteur (32) comporte un canal latéral (36) contenant un bain liquide dans lequel plonge une ailette (35) fixée à la partie inférieure de la structure rigide (8).
- 10 8. Dispositif de dépôt électrolytique suivant l'une ou l'autre des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que la structure rigide (8) porte, à sa partie supérieure, un bras horizontal (39) dont l'extrémité coudée vers le bas plonge dans un bain liquide contenu dans un canal fixe (38), ledit canal fixe (38) étant relié à l'ensemble d'anode (2) par une paroi étanche (37).
- 15 9. Dispositif de dépôt électrolytique suivant l'une ou l'autre des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que la cathode (1) est reliée à une source de courant électrique (4) par un bras coudé (40) dont l'extrémité libre plonge dans un bain liquide conducteur (41) électriquement raccordé à ladite source de courant électrique (4).
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55







Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 93 87 0044

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.5)
X	US-A-4 003 805 (SCHAER) * figure 2 * -----	1, 2, 3, 5, 6, 7	C25D5/04 C25D17/00
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			C25D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 28 AVRIL 1993	Examineur NGUYEN THE NGHIEP N.
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>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</p> <p>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</p>			

EPO FORM 150 (03.92) (P0402)