

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

(11)

Numéro de publication :

**0 159 091
B1**

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPÉEN

(45)

Date de publication du fascicule du brevet :
27.05.87

(51)

Int. Cl.⁴ : **C 25 C 7/06**

(21)

Numéro de dépôt : **85200553.7**

(22)

Date de dépôt : **10.04.85**

(54)

Procédé et appareil pour empiler des anodes épuisées.

(30)

Priorité : **17.04.84 LU 85321**

(43)

Date de publication de la demande :
23.10.85 Bulletin 85/43

(45)

Mention de la délivrance du brevet :
27.05.87 Bulletin 87/22

(84)

Etats contractants désignés :
BE DE SE

(56)

Documents cités :
WO-A-83 /022 89
GB-A- 1 131 192
GB-A- 1 449 545
GB-A- 1 523 983
US-A- 4 020 944

(73)

Titulaire : **METALLURGIE HOBOKEN-OVERPELT**
Société anonyme dite:
A. Greinerstraat, 14
B-2710 Hoboken (BE)

(72)

Inventeur : **Verhoeven, Constant, Theresia**
Baan 70
B-2419 Poederlee (BE)
Inventeur : **Hens, Carolus M-Th. L.**
Leemanslaan 31
B-2430 Olen (BE)

(74)

Mandataire : **Saelemaekers, Juul et al**
METALLURGIE HOBOKEN-OVERPELT A. Greiner-
straat 14
B-2710 Hoboken (BE)

EP 0 159 091 B1

Il est rappelé que : Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

La présente invention se rapporte à un procédé pour empiler des anodes épuisées, qui comportent une plaque électrolytique épuisée et une paire d'oreilles de suspension et qui sont suspendues verticalement par leurs oreilles à des crochets, suivant lequel procédé les anodes épuisées sont, l'une après l'autre, d'abord soulevées des crochets par leurs oreilles et ensuite amenées de leur position verticale dans une position sensiblement horizontale.

Un tel procédé est décrit dans la demande de brevet WO 83/02289, plus particulièrement à la page 13, dernier paragraphe. Dans ce procédé connu, on déplace horizontalement les anodes, que l'on a amenées dans la position sensiblement horizontale, on soulève les anodes déplacées tout en les maintenant dans une position sensiblement horizontale, on tourne les anodes soulevées alternativement 90° et -90° autour d'un axe vertical, on soulève les anodes tournées et on les déplace, toujours en les maintenant dans une position sensiblement horizontale, vers un endroit où on les dépose l'une sur l'autre. On obtient ainsi une pile dans laquelle l'orientation d'une anode est l'inverse de l'orientation de l'anode précédente et de l'anode suivante, c'est-à-dire une pile stable. Il est évident qu'une telle pile est beaucoup plus stable qu'une pile, dans laquelle toutes les anodes ont la même orientation, étant donné que la plaque électrolytique épuisée d'une anode épuisée est plus mince que ses oreilles de suspension. Ce procédé connu présente l'inconvénient de requérir un grand nombre d'étapes pour arriver à une pile stable et, par conséquent, un appareil compliqué pour sa mise en œuvre. Il requiert en outre une aire de travail importante pour sa mise en œuvre.

Le but de la présente invention est de fournir un procédé tel que défini ci-dessus, qui évite les inconvénients du procédé connu.

Dans le procédé de l'invention

on tourne les anodes, qu'on a soulevées des crochets, alternativement 90° et -90° autour d'un axe horizontal, qui, si on remplaçait les anodes épuisées par les anodes neuves dont elles proviennent, coïnciderait sensiblement avec l'axe horizontal médian des anodes neuves, celui-ci étant situé dans le plan de l'anode neuve et à une distance égale du sommet de ses oreilles et du bord inférieur de sa plaque électrolytique,

on descend les anodes tournées jusqu'à une position inférieure,

on lâche les anodes dans la position inférieure,

on prévoit un support en dessous de la position inférieure susdite, sur lequel s'empilent les anodes lâchées, et

on descend le support de manière que le sommet de la pile d'anodes, qui se forme sur lui, reste en dessous de la position inférieure susdite.

La présente invention se rapporte également à un appareil pour empiler des anodes épuisées, qui comportent une plaque électrolytique épuisée

et une paire d'oreilles de suspension et qui sont suspendues verticalement par leurs oreilles à des crochets, cet appareil comprenant des moyens de décrochement et de rotation adaptés à soulever les anodes épuisées des crochets par leurs oreilles, à tourner les anodes soulevées de manière à les amener de leur position verticale dans une position sensiblement horizontale, et à lâcher les anodes tournées.

Un tel appareil est décrit dans la demande de brevet WO 83/02289 précité. Cet appareil connu comprend, outre les moyens de décrochement et de rotation susdits, une paire de chaînes transporteuses, une table tournante et un dispositif empileur. Les moyens de décrochement et de rotation déposent les anodes sur les chaînes transporteuses, en les amenant dans la position sensiblement horizontale susdite. Les chaînes transporteuses déplacent les anodes déposées jusqu'au-dessus de la table tournante. La table tournante soulève les anodes et les tourne alternativement 90° et -90° . Le dispositif empileur soulève les anodes de la table tournante, les déplace et les dépose l'une sur l'autre pour former une pile stable. Un composant essentiel des moyens de décrochement et de rotation est formé par des éléments pour soutenir la plaque de l'anode pendant que celle-ci est amenée dans la position sensiblement horizontale. Ces éléments de soutien peuvent aller d'une position de repos à une position de travail et vice versa. Ces éléments de soutien doivent passer, en position de travail, entre les deux chaînes transporteuses au moment où les moyens de décrochement et de rotation déposent une anode sur ces chaînes, et ils doivent repasser entre les chaînes, en position de repos, au moment où les moyens de décrochement et de rotation se relèvent pour aller décrocher l'anode suivante. Puisque la distance entre les deux chaînes est limitée par les dimensions des anodes, les éléments de soutien ont nécessairement des dimensions réduites et, par conséquent, un champ d'action limité. Dès lors, cet appareil connu est incapable de traiter des anodes, dont la plaque est épuisée à un tel point que sa surface est sensiblement plus petite que la surface de la plaque neuve dont elle provient, étant donné que de telles anodes ne présentent pas des points d'appui pour les éléments de soutien susdits. De telles anodes ne pourraient d'ailleurs pas être portées par les chaînes transporteuses. Cet appareil connu présente en outre l'inconvénient d'être compliqué et encombrant et de requérir un investissement important.

Le but de la présente invention est de fournir un appareil tel que défini ci-dessus, qui évite les inconvénients de l'appareil connu.

L'appareil de l'invention est caractérisé en ce que

les moyens de décrochement et de rotation sont adaptés à tourner les anodes soulevées alternativement 90° et -90° autour d'un axe

horizontal, qui, si les anodes épuisées étaient remplacées par les anodes neuves dont elles proviennent, coïnciderait sensiblement avec l'axe horizontal médian des anodes neuves, celui-ci étant situé dans le plan de l'anode neuve et à une distance égale du sommet de ses oreilles et du bord inférieur de sa plaque électrolytique, et il comprend en outre

des premiers moyens de transport adaptés à déplacer verticalement les moyens de décrochement et de rotation entre une position supérieure de décrochement d'une anode suspendue et une position inférieure de lâchage d'une anode tournée,

des moyens de support situés en dessous de la position inférieure susdite, et

des seconds moyens de transport adaptés à déplacer les moyens de support verticalement.

D'autres détails et particularités de l'invention ressortiront de la description, données ci-après à titre d'exemple non limitatif et avec référence aux dessins ci-annexés, d'un procédé et installation pour laver et empiler des anodes épuisées, dans lesquels est incorporée une forme de réalisation du procédé et appareil suivant l'invention.

La figure 1 représente une vue schématique en plan d'une installation pour laver et empiler des anodes épuisées, dans laquelle est incorporé un appareil selon l'invention pour empiler les anodes lavées.

La figure 2 représente une coupe verticale à travers l'installation de la figure 1, faite selon la ligne II-II de la figure 1.

La figure 3 représente une vue agrandie en élévation frontale d'un dispositif pour transporter des anodes épuisées dans l'installation de la figure 1.

La figure 4 représente une vue latérale du dispositif de la figure 3.

La figure 5 représente une vue agrandie en plan d'un poste pour empiler dans l'installation de la figure 1 des anodes épuisées apportées par le dispositif de transport des figures 3 et 4.

La figure 6 représente une vue en élévation latérale du poste d'empilement de la figure 5.

La figure 7 représente une vue en élévation frontale du poste d'empilement de la figure 5.

La figure 8 représente le décrochement d'une anode épuisée du dispositif de transport de la figure 3 au poste d'empilement de la figure 7.

La figure 9 représente l'empilement proprement dit d'une anode épuisée au poste d'empilement de la figure 5.

La figure 10 représente une vue en plan d'une pile d'anodes formée au poste d'empilement de la figure 5.

Dans les différentes figures les mêmes notations de référence désignent des éléments identiques.

L'installation représentée à la figure 1 comprend un monorail 1 sans fin, muni d'un nombre de chariots 2 à entraînement et commande individuels. Le monorail 1 dessert successivement :

un poste de chargement 3, dans lequel une

anode épuisée est suspendue à un chariot 2,

un poste de lavage 4, dans lequel les anodes épuisées suspendues aux chariots 2 sont lavées par aspersion,

5 un poste de contrôle 5, dans lequel l'aptitude des anodes à être empilées est contrôlée,

un poste de déchargement 6 pour anodes qui sont inaptes à être empilées,

10 un premier poste d'empilement 7 pour anodes qui sont aptes à être empilées, et

un second poste d'empilement 8, qui est identique au premier et qui entre en action lorsque le premier est en panne.

15 Les piles d'anodes 9 formées au poste d'empilement 7 sont évacuées en 10, et les piles 11 formées au poste 8 en 12.

Comme montré à la figure 3, une anode épuisée 13 est constituée d'une plaque de métal épuisée 14 munie de deux oreilles de suspension 15. Le bord supérieur de la plaque 14 et les oreilles de suspension 15, qui n'ont pas été immergés dans l'électrolyte pendant l'électroraffinage de l'anode originale (voir lignes pointillées) dont l'anode épuisée 13 constitue le déchet, sont

25 naturellement beaucoup plus épais que le reste de la plaque épuisée 14. La plaque 14 d'une anode épuisée 13 peut être aussi grande que la plaque de l'anode originale, mais elle peut également être plus petite, comme montré à la figure 3,

30 ou même beaucoup plus petite que celle de l'anode originale. Les plaques 14 des anodes épuisées 13 peuvent donc présenter des dimensions très différentes. Dans la présente demande de brevet on considère comme axe horizontal médian d'une anode originale ou anode neuve l'axe 16 qui est situé dans le plan de l'anode neuve à une distance égale D du sommet de ses oreilles et du bord inférieur de sa plaque électrolytique (voir figure 3).

40 Le poste de chargement 3, montré à la figure 2, comprend une paire de chaînes transporteuses 17 munie d'un moteur non représenté faisant avancer les chaînes pas à pas dans le sens de la flèche 18. Les anodes épuisées 13 à laver venant de la salle d'électrolyse sont déposées en groupe par un palonnier 19 sur la paire de chaînes 17, qui amène les anodes 13 jusqu'à un dispositif transbordeur à balancier (« walking beam ») 20. Ce dernier soulève les anodes 13 une à une des chaînes 17 et les suspend aux crochets 21 (voir figures 3 et 4) des chariots 2, qui les amènent individuellement au poste de lavage 4.

50 Le poste de lavage 4 est analogue au poste de lavage pour paires de cathodes, qui est décrit dans la demande de brevet WO 83/02289 précitée et qu'il faut simplement dédoubler pour arriver au présent poste de lavage 4. Ce poste de lavage 4 comprend donc un compartiment de lavage 22 et un compartiment de rinçage 23 munis de gicleurs 24.

60 Le poste de contrôle 5 comprend des moyens 25, par exemple des moyens opto-électroniques, pour vérifier si la plaque 14 de l'anode 13 comprend les points d'appui nécessaires à son traitement ultérieur au poste d'empilement 7 ou 8.

Le poste de déchargement 6 comprend des moyens, par exemple un dispositif transbordeur à balancier 26 (« walking beam »), pour décrocher des chariots 2 les anodes 3 dont la plaque 14 manque les points d'appui nécessaires à leur traitement ultérieur au poste d'empilement 7 ou 8.

Comme montré aux figures 5 à 7, le poste d'empilement 7 comprend :

des moyens de décrochement et de rotation 27 pour enlever des chariots 2 les anodes 13, qui n'ont pas été décrochées au poste 6, et pour amener ensuite les anodes 13 dans une position sensiblement horizontale en les tournant alternativement 90° et -90° ,

des moyens de transport 28 pour déplacer les moyens de décrochement et de rotation 27 verticalement entre une position supérieure de décrochement d'une anode suspendue et une position inférieure de lâchage d'une anode tournée,

des moyens d'empilement 29 comprenant des moyens de support, sur lesquels s'empilent les anodes 13 lâchées par les moyens de décrochement et de rotation 27 dans la position inférieure susdite, et des moyens de transport pour déplacer les moyens de support verticalement, et

des moyens d'évacuation 30 pour évacuer les piles d'anodes formées par les moyens d'empilement 29.

Les moyens de transport 28 comprennent un bâti 31 monté sur un pied 32. Le bâti 31 comprend deux montants 33 ayant un profil en forme de I et constituant un chemin de roulement 34 vertical pour les roues 35 d'un chariot 36. Le chariot 36 est actionné par la tige 37 du cylindre 38. Au chariot 36 est fixée une fourche 39 dont les jambes 40 et 40' portent les moyens de décrochement et de rotation 27.

Les moyens de décrochement et de rotation 27 comprennent une palanche 41 formée par deux poutres 42 et 42' ayant un profil en forme de U et par une traverse 43. A la poutre 42 est fixé un pivot 44 qui s'étend à travers l'extrémité de la jambe 40 de la fourche 39. Le pivot 44 peut être accouplé à et découplé d'un dispositif d'accouplement 45, par exemple un dispositif d'accouplement électromagnétique. Le dispositif d'accouplement 45 est relié à la tige d'un cylindre 46. Ce cylindre 46 est monté sur la jambe 40 de la fourche 39. Lorsque le pivot 44 est découplé du dispositif d'accouplement 45, il peut tourner librement. Lorsque le pivot 44 est accouplé au dispositif d'accouplement 45 et que l'on fait sortir la tige du cylindre 46, le pivot 44 effectue, ensemble avec la palanche 41, une rotation de 90° dans le sens des aiguilles de l'horloge. Lorsqu'on fait ensuite rentrer la tige du cylindre 46, le pivot 44 effectue, ensemble avec la palanche 41, une rotation de 90° dans le sens inverse. A la poutre 42' est fixé un pivot 44', qui est en ligne avec le pivot 44 et qui s'étend à travers l'extrémité de la jambe 40' de la fourche 39. Le pivot 44' peut être accouplé à et découplé d'un dispositif d'accouplement 45'. Le dispositif d'accouplement 45' est relié à la tige d'un cylindre 46'. Ce cylindre 46' est monté sur la jambe 40' de la fourche 39. Lorsque

le pivot 44' est découplé du dispositif d'accouplement 45', il peut tourner librement. Lorsque le pivot 44' est accouplé au dispositif d'accouplement 45' et que l'on fait sortir la tige du cylindre 46', le pivot 44' effectue, ensemble avec la palanche 41, une rotation de 90° dans le sens des aiguilles de l'horloge. Lorsqu'on fait ensuite rentrer la tige du cylindre 46', le pivot effectue, ensemble avec la palanche 41, une rotation de 90° dans le sens inverse. Il va de soi que le pivot 44' doit être découplé du dispositif d'accouplement 45' au moment où le cylindre 46 travaille et que le pivot 44 doit être découplé du dispositif d'accouplement 45 au moment où le cylindre 46' travaille.

Dans la poutre 42 de la palanche 41 sont montés un crochet 47 et une fourche 48 mobiles. Ce crochet 47 et cette fourche 48 peuvent être amenés d'une position de repos, montrée en lignes pointillées à la figure 8 et en lignes pleines à la figure 9, dans une position de travail, montrée en lignes pleines à la figure 8 et en lignes pointillées à la figure 9. L'arrière de la fourche 48 est rigidement fixé à une ailette 49, qui pivote sur un pivot fixe 50 et qui est relié en 51 à la tige d'un cylindre 52. La partie supérieure du crochet 47, qui se termine par une paire de dents 53, est reliée en 54 par un accouplement articulé à un pivot fixe 55, tandis que sa partie inférieure est reliée par un pivot 56 à l'ailette 49. Le crochet 47 et la fourche 48 sont en position de repos, lorsque la tige du cylindre 52 est rentrée (voir figure 9), et en position de travail, lorsque la tige du cylindre 52 est sortie (voir figure 8). La poutre 42' de la palanche 41 porte également un crochet 47', se terminant en une paire de dents 53' (voir figure 6), et une fourche 48' ainsi que les éléments nécessaires à leur actionnement, l'ensemble étant l'image réfléchie de ce qu'on vient de décrire au sujet du crochet 47 et de la fourche 48. La palanche 41 et son système de rotation sont conçus de manière que, lorsqu'une anode neuve est suspendue par ses oreilles aux crochets 47-47' en position de travail, l'axe de rotation 80 de la palanche coïncide sensiblement avec l'axe horizontal médian de l'anode neuve.

Les moyens d'empilement 29 comprennent un bâti 57 ayant deux paires de montants 58 et 58'. La paire de montants 58 est munie d'un chemin de roulement pour les roues 59 d'un chariot 60. La paire de montants 58' est munie d'un chemin de roulement pour les roues 59' d'un chariot 60'. Les chariots 60 et 60' sont reliés entre eux par une première paire de chaînes 61 et une seconde paire de chaînes 62. Les chaînes 61 vont du chariot 60' au chariot 60 en passant autour des rouleaux 63, 64 et 65, tandis que les chaînes 62 le font en passant autour des rouleaux 66, 63 et 64 (voir figures 6 et 7). La longueur des chaînes 61 et 62 est telle que les chariots 60 et 60' se trouvent à tout instant au même niveau. Le chariot 60' est actionné par un cylindre télescopique 67. Grâce au système des chaînes et rouleaux décrit ci-dessus un déplacement du chariot 60' va de pair avec un déplacement identique du chariot 60. Le chariot 60 est muni de deux ailettes 68, auxquelles

est fixé un élément de support 69. Le chariot 60' est également muni de deux ailettes 68', auxquelles est fixé un élément de support 69'. Les éléments de support 69 et 69' sont destinés à porter les anodes 13 lâchées par les moyens de décrochement et de rotation 27.

A la partie supérieure du bâti 57 des moyens d'empilement 29 sont fixés deux paires d'éléments de guidage 70 et 70' ayant un profil en forme de U. Ces éléments de guidage 70 et 70' ont un double but : empêcher que les oreilles 15 de l'anode 13, qui est en train d'être lâchée par les moyens de décrochement et de rotation 27, ne puissent effectuer un mouvement horizontal sensible, et guider les oreilles 15 de l'anode 13, qui vient d'être lâchée par les moyens de décrochement et de rotation, pendant la chute de celle-ci.

Les moyens d'évacuation 30 comprennent une paire de chaînes sans fin 71 montées sur deux paires de pignons non représentés. Une de ces paires de pignons est entraînée par un moteur non représenté. Les chaînes 71 sont des chaînes à axes creux avec galets, qui sont disponibles dans le commerce. Sur les chaînes 71 sont montées des paires 72 d'éléments de support 73, une paire 72 d'éléments de support 73 étant destinée à recevoir une pile d'anodes des moyens d'empilement 29. Chaque élément de support 73 est monté sur deux axes successifs des chaînes 71 et est muni de ses deux côtés de deux roues 74, pour lesquelles les deux poutres 75 forment un chemin de roulement supérieur et les deux poutres 76 un chemin de roulement inférieur. Le poids entier du brin supérieur de la paire de chaînes 71 et de sa charge est donc porté par les poutres 75, tandis que le poids entier du brin inférieur de la paire de chaînes 71 est porté par les poutres 76. Les poutres 75 et 76 sont montées sur des traverses 77, qui forment ensemble avec deux longerons 78 le bâti des moyens d'évacuation 30.

L'installation de la figure 1 comprend en outre des dispositifs de détection connus en soi et non représentés pour détecter l'arrivée d'un chariot 2 vide au poste de chargement 3 et l'arrivée d'un chariot 2 chargé au compartiment de lavage 22, au compartiment de rinçage 23, au poste de contrôle 5, au poste de déchargement 6, au premier poste d'empilement 7 et au second poste d'empilement 8. Le dispositif de détection associé au poste de déchargement 6 n'entre en action que lorsque le poste de contrôle 5 a détecté une anode épuisée qui ne peut pas être traitée au poste 7 ou 8. Le dispositif de détection associé au second poste d'empilement 8 n'entre en action que lorsque le premier poste d'empilement 7 est en panne. Lorsqu'un chariot 2 est détecté par un de ces dispositifs de détection, son moteur 79 (voir figure 3) s'arrête pendant un temps prédéterminé T, par exemple pendant 5 secondes.

L'installation fonctionne comme suit. Lorsqu'un chariot 2 vide est détecté au poste de chargement 3, il s'arrête et le dispositif transbordeur 20 entre en action et suspend une anode épuisée 13 au chariot 2. Après un temps T, le chariot 2 chargé

quitte le poste de chargement 3 pour aller au poste de lavage 4. Lorsque le chariot 2 chargé est détecté au compartiment de lavage 22, il s'arrête et les gicleurs 24 de ce compartiment entrent en action. Après un temps T, ces gicleurs cessent leur action et le chariot 2 passe au compartiment de rinçage 23. Lorsque le chariot 2 est détecté au compartiment de rinçage 23, il s'arrête et les gicleurs 24 de ce compartiment entrent en action. Après un temps T, ces gicleurs cessent leur action et le chariot 2 passe au poste de contrôle 5. Lorsque le chariot 2 est détecté au poste de contrôle 5, il s'arrête et les moyens de contrôle 25 entrent en action et vérifient si la plaque 14 de l'anode épuisée 13 suspendue au chariot 2 comprend un point d'appui pour au moins une des fourches 48 et 48' en position de travail. Si les moyens de contrôle 25 ne détectent pas ce point d'appui, c'est-à-dire lorsque la plaque 14 de l'anode 13 est tellement épuisée qu'elle ne serait pas supportée par au moins une des fourches 48 et 48', si l'anode 13 était suspendue par ses oreilles 15 aux crochets 47 et 47' et si la palanche 41 était dans une position autre que verticale, l'anode 13 ne peut pas être traitée au poste d'empilement 7 ou 8. Dans ce cas, le dispositif de détection associé au poste de déchargement 6 entre en action et le chariot 2 quitte le poste de contrôle 5 après un temps T. Lorsque le chariot 2 est ensuite détecté au poste de déchargement 6, il s'arrête et le dispositif transbordeur à balancier 26 décroche l'anode 13 du chariot 2 et la laisse tomber dans un panier non représenté. Après un temps T, le chariot 2 déchargé quitte le poste de déchargement 6 et regagne, en passant par les postes d'empilement 7 et 8, le poste de chargement 3.

Si les moyens de contrôle 25 détectent le point d'appui susdit, ce qui est normalement le cas, le chariot 2 chargé, qui a quitté le poste de contrôle 5, va au premier poste d'empilement 7, où il s'arrête. Au moment où le chariot 2 chargé d'une anode 13 arrive au poste d'empilement 7 :

le chariot 36 des moyens de transport 28 se trouve dans sa position inférieure, la tige 37 du cylindre 38 étant rentrée ;

la palanche 41 des moyens de décrochement et de rotation 27 se trouve dans une position horizontale, montrée en lignes pointillées à la figure 6, avec sa traverse 43 située entre les jambes 40 et 40' de la fourche 39, le pivot 44 étant accouplé au dispositif d'accouplement 45, le pivot 44' étant découplé du dispositif d'accouplement 45' et les tiges des cylindres 46 et 46' étant rentrées ; et

les crochets 47 et 47' ainsi que les fourches 48 et 48' sont en position de repos, les tiges des cylindres 52 et 52' étant rentrées. Lorsque le chariot 2 s'arrête au poste d'empilement 7, la tige 37 du cylindre 38 sort et le chariot 36 passe avec la palanche 41 à sa position supérieure. Lorsque le chariot 36 est détecté dans sa position supérieure par un dispositif de détection connu en soi et non représenté, la tige du cylindre 46 sort et la palanche 41 effectue une rotation de 90° dans le

sens des aiguilles de l'horloge, ce qui l'amène dans une position verticale, montrée en lignes pleines à la figure 6. Lorsque la palanche 41 est détectée dans cette position verticale par un dispositif de détection connu en soi et non représenté, les tiges des cylindres 52 et 52' sortent, ce qui amène les crochets 47-47' et les fourches 48-48' en position de travail, les crochets 47-47' soulevant maintenant l'anode 13 par ses oreilles 15 des crochets 21 du chariot 2 (voir figures 6 et 8). Lorsque les crochets 47-47' et/ou les fourches 48-48' sont détectés dans leur position de travail par un dispositif de détection connu en soi et non représenté, le pivot 44 est découplé du dispositif d'accouplement 45, le pivot 44' est accouplé au dispositif d'accouplement 45' et la tige du cylindre 46' sort; la palanche 41, qui porte maintenant une anode épuisée 13, effectue de nouveau une rotation de 90° dans le sens des aiguilles de l'horloge, ce qui l'amène dans une position horizontale avec, cette fois-ci, les crochets 47-47' situés entre les jambes 40-40' de la fourche 39. Pendant et après cette rotation l'anode 13 est soutenue dans la palanche par les crochets 47-47' et par une jambe d'au moins une des fourches 48-48'. Lorsque la palanche 41 chargée est détectée dans la position horizontale par un dispositif de détection connu en soi et non représenté, la tige 37 du cylindre 38 rentre et le chariot 36 amène la palanche 41 chargée dans sa position inférieure de lâchage, les oreilles 15 de l'anode 13 portée par la palanche 41 étant situées maintenant dans les éléments de guidage 70' (voir figure 9). Lorsque la palanche 41 est détectée dans la position inférieure de lâchage par un dispositif de détection connu en soi et non représenté, les tiges des cylindres 52-52' rentrent et l'anode 13 tombe sur les éléments de support 69-69' des moyens d'empilement 29. Ces éléments de support 69-69' se trouvent à ce moment quelques centimètres en-dessous de la position inférieure de lâchage de la palanche 41, le cylindre télescopique 67 étant complètement sorti. Pendant que les tiges des cylindres 52-52' rentrent, c'est-à-dire pendant que les crochets 47-47' et les fourches 48-48' vont de leur position de travail à leur position de repos, l'anode 13 garde toujours sensiblement la même position grâce aux éléments de guidage 70'; ces éléments 70' guident en outre l'anode 13 pendant sa chute. Le chariot 2 chargé qui s'était arrêté au poste d'empilement 7 est reparti déchargé après un temps T pour passer de nouveau au poste de chargement 3.

Lorsque le chariot 2 suivant s'arrête au poste d'empilement 7, la tige 37 du cylindre 38 sort et le chariot 2 regagne avec la palanche 41 sa position supérieure. La tige du cylindre 46' rentre et la palanche 41 effectue une rotation de 90° dans le sens opposé à celui des aiguilles de l'horloge, ce qui l'amène de nouveau dans sa position verticale. Les tiges des cylindres 52-52' sortent et l'anode est soulevée du chariot. Le pivot 44' est découplé du dispositif d'accouplement 45', le pivot 44 est accouplé au dispositif d'accouplement 45, la tige

du cylindre 46 rentre, et la palanche chargée effectue une rotation de 90° dans le sens opposé à celui des aiguilles de l'horloge. La tige 37 du cylindre 38 rentre, la palanche 41 regagne sa position inférieure lâchage, montrée en lignes pointillées à la figure 6, les oreilles 15 de l'anode 13 portée par la palanche étant situées maintenant dans les éléments de guidage 70. Les tiges des cylindres 52-52' rentrent et l'anode 13 tombe sur l'anode précédente. Le cycle décrit ci-dessus peut recommencer.

A mesure que les anodes s'empilent sur les supports 69-69', le cylindre télescopique 67 rentre de manière que l'anode supérieure reste quelques centimètres en dessous de la position de lâchage de la palanche 41. Lorsque la pile d'anodes a atteint une hauteur prédéterminée, le cylindre télescopique 67 rentre complètement et la pile d'anodes se dépose ainsi sur une paire 72 d'éléments de support 73 des moyens d'évacuation 30. Les chaînes 71 des moyens d'évacuation 30 se déplacent en évacuant ainsi la pile d'anodes, le cylindre télescopique 67 sort et la formation d'une pile d'anodes sur les supports 69-69' peut recommencer.

On obtient des piles 9 très stables comme montrées à la figure 10.

Il doit être entendu que de nombreuses modifications peuvent être apportées à l'installation décrite ci-avant sans que ne soit touché à l'essence de celle-ci.

C'est ainsi, par exemple, que l'on peut supprimer le second poste d'empilement 8, mais il va de soi que cette modification diminue la souplesse de l'installation.

Le monorail 1 et les chariots 2 peuvent être remplacés par une chaîne de transport munie de paires de crochets, mais cette modification réduirait également la souplesse de l'installation.

Le cylindre télescopique 67 peut être remplacé par un cylindre classique, mais celui-ci serait plus encombrant que le cylindre télescopique.

Le poste de déchargement 6 peut être placé en aval des postes d'empilement 7 et 8 moyennant une modification ad hoc du système de commande de l'installation.

Il est également possible de faire s'arrêter chaque chariot 2 dans chacun des postes 3, 22, 23, 5, 6, 7 et 8. Cela permettrait de simplifier le système de commande de l'installation et n'entraînerait pas une perte de productivité, lorsqu'on dispose d'un nombre suffisant de chariots.

Au lieu de faire s'arrêter les chariots 2 pendant un temps prédéterminé T dans les postes où ils doivent être chargés ou déchargés, on peut également les faire s'arrêter dans ces postes pendant le temps nécessaire à leur chargement ou déchargement, la fin de l'opération de chargement ou de déchargement étant alors détecté par un dispositif de détection ad hoc.

Au lieu de faire rentrer la tige 37 du cylindre 38 au moment où la palanche 41 chargée est détectée dans la position horizontale, on peut également faire rentrer cette tige dès que la palanche chargée a effectué une rotation de par exemple

20° de manière à combiner la fin de la rotation et le début de la descente de la palanche chargée.

Au lieu de faire sortir la tige du cylindre 46 (ou rentrer la tige du cylindre 46') au moment où le chariot 36 est détecté dans sa position supérieure, on peut également le faire dès que le chariot 36 est détecté dans une position intermédiaire entre sa position inférieure et sa position supérieure de manière à combiner la fin de la montée et le début de la rotation de la palanche déchargée.

Revendications

1. Procédé pour empiler des anodes épuisées (13), qui comportent une plaque électrolytique épuisée (14) et une paire d'oreilles de suspension (15) et qui sont suspendues verticalement par leurs oreilles à des crochets (21), suivant lequel procédé les anodes épuisées sont, l'une après l'autre, d'abord soulevées des crochets par leurs oreilles et ensuite amenées de leur position verticale dans une position sensiblement horizontale, ce procédé étant caractérisé en ce que

on tourne les anodes soulevées alternativement 90° et — 90° autour d'un axe horizontal (80), qui, si on remplaçait les anodes épuisées par les anodes neuves dont elles proviennent, coïnciderait sensiblement avec l'axe horizontal médian (16) des anodes neuves, celui-ci étant situé dans le plan de l'anode neuve et à une distance égale du sommet de ses oreilles et du bord inférieur de sa plaque électrolytique

on descend les anodes tournées jusqu'à une position inférieure,

on lâche les anodes dans la position inférieure,

on prévoit un support (69, 69') en dessous de la position inférieure susdite, sur lequel s'empilent les anodes lâchées, et

on descend le support de manière que le sommet de la pile d'anodes, qui se forme sur lui, reste en dessous de la position inférieure susdite.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on empêche les oreilles de l'anode, qu'on est en train de lâcher, de se déplacer sensiblement.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'on guide les oreilles de l'anode, qu'on vient de lâcher, pendant sa chute qui l'amène de la position inférieure susdite au sommet susdit de la pile d'anodes.

4. Procédé selon la revendication 1, 2 ou 3, caractérisé en ce que, avant de soulever les anodes épuisées des crochets, on vérifie si elles sont aptes à être traitées par les moyens dont on dispose pour tourner les anodes soulevées.

5. Appareil (5, 7) pour empiler des anodes épuisées (13), qui comportent une plaque électrolytique épuisée (14) et une paire d'oreilles de suspension (15) et qui sont suspendues verticalement par leurs oreilles à des crochets (21), cet appareil comprenant des moyens de décrochement et de rotation (27) adaptés à soulever les anodes épuisées (13) des crochets (21) par leurs oreilles (15), à tourner les anodes soulevées de

manière à les amener de leur position verticale dans une position sensiblement horizontale, et à lâcher les anodes tournées, cet appareil étant caractérisé en ce que

les moyens de décrochement et de rotation (27) sont adaptés à tourner les anodes soulevées alternativement 90° et — 90° autour d'un axe horizontal (80), qui, si les anodes épuisées étaient remplacées par les anodes neuves dont elles proviennent, coïnciderait sensiblement avec l'axe horizontal médian (16) des anodes neuves, celui-ci étant situé dans le plan de l'anode neuve et à une distance égale du sommet de ses oreilles et du bord inférieur de sa plaque électrolytique, et il comprend en outre

des premiers moyens de transport (28, 31-40, 40') adaptés à déplacer verticalement les moyens de décrochement et de rotation (27) entre une position supérieure de décrochement d'une anode suspendue et une position inférieure de lâchage d'une anode tournée,

des moyens de support (69, 69') situés en dessous de la position inférieure susdite, et

des seconds moyens de transport (58-68, 58'-60', 68') adaptés à déplacer les moyens de support verticalement.

6. Appareil selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'il comprend des éléments de guidage (70, 70') adaptés à empêcher les oreilles (15) de l'anode (13), qui se trouve dans la position inférieure de lâchage, d'effectuer un mouvement horizontal sensible.

7. Appareil selon la revendication 6, caractérisé en ce que les éléments de guidage (70, 70') s'étendent vers le bas.

8. Appareil selon la revendication 5, 6 ou 7, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens (5, 25) pour vérifier si les anodes épuisées (13), qui sont suspendues aux crochets (21) susdits, sont aptes à être traitées par les moyens de décrochement et de rotation (27) susdits.

9. Appareil selon l'une des revendications 5 à 8, caractérisé en ce que les moyens de décrochement et de rotation (27) comprennent

une palanche (41, 42, 42', 43),

un premier pivot (44) fixé à la palanche (41), des premiers moyens d'actionnement (46) pour faire tourner le premier pivot (44) d'abord 90° dans le sens des aiguilles de l'horloge et ensuite 90° dans le sens inverse, ou vice versa,

des premiers moyens d'accouplement (45) pour accoupler le premier pivot (44) aux premiers moyens d'actionnement (46) et pour le découpler de ces moyens,

un second pivot (44') fixé à la palanche (41) et en ligne avec le premier pivot (44),

des seconds moyens d'actionnement (46') pour faire tourner le second pivot (44') d'abord 90° dans le sens des aiguilles de l'horloge et ensuite 90° dans le sens inverse, ou vice versa,

des seconds moyens d'accouplement (45') pour accoupler le second pivot (44') aux seconds moyens d'actionnement (46') et pour le découpler de ces moyens,

une paire de crochets (47, 47', 53, 53'),

une paire de fourches (48, 48'), et des moyens (49, 50, 51, 52, 52', 54, 55) montés sur la palanche (41) pour amener les crochets et les fourches d'une position de repos à une position de travail et vice versa.

Claims

1. A process for stacking spent anodes (13), which comprise a spent electrolytic plate (14) and a pair of suspension lugs (15) and which are vertically suspended by their lugs to hooks (21), according to which process the spent anodes are, one after the other, first lifted from the hooks by their lugs and afterwards brought from their vertical position in a substantially horizontal position, this process being characterized in that the anodes, that have been lifted from the hooks, are alternately rotated 90° and — 90° around a horizontal axis (80) which, if the spent anodes were replaced by the new anodes they originate from, would substantially coincide with the horizontal median axis (16) of the new anodes, this latter axis being located in the plane of the new anode and at equal distance from the top of its lugs and from the lower edge of its electrolytic plate,

the rotated anodes are lowered to a lower position,

the anodes are released in the lower position, under the aforesaid lower position there is provided a support (69, 69'), on which the released anodes form a pile, and

the support is lowered in such a way that the top of the anode pile being formed on it remains below the aforesaid lower position.

2. A process according to claim 1, characterized in that the lugs of the anode, that is being released, are prevented from moving substantially.

3. A process according to claim 1 or 2, characterized in that the lugs of the anode, that is just released, are guided during the fall of the anode, that brings the anode from the aforesaid lower position to the aforesaid top of the anode pile.

4. A process according to claim 1, 2 or 3, characterized in that, before lifting the spent anodes from the hooks, one examines whether they are suited to be handled by the means, that one has for rotating the lifted anodes.

5. An apparatus (5, 7) for stacking spent anodes (13), which comprise a spent electrolytic plate (14) and a pair of suspension lugs (15) and which are vertically suspended by their lugs to hooks (21), said apparatus comprising unhooking and rotating means (27) adapted to lift the spent anodes (13) from the hooks (21) by their lugs (15), to rotate the lifted anodes so as to bring them from their vertical position in a substantially horizontal position, and to release the rotated anodes, said apparatus being characterized in that

the unhooking and rotating means (27) are adapted to rotate the lifted anodes alternately 90°

and — 90° around a horizontal axis (80), which, if the spent anodes were replaced by the new anodes they originate from, would coincide substantially with the horizontal median axis (16) of the new anodes, this latter axis being located in the plane of the new anode and at equal distance from the top of its lugs and the lower edge of its electrolytic plate, and it includes moreover

first conveying means (28, 31-40, 40') adapted to move the unhooking and rotating means (27) vertically between an upper position for unhooking a suspended anode and a lower position for releasing a rotated anode,

supporting means (69, 69') located under the aforesaid lower position, and

second conveying means (58-68, 58'-60', 68') adapted to move the supporting means vertically.

6. An apparatus according to claim 5, characterized in that it comprises guiding elements (70, 70') adapted to prevent the lugs (15) of the anode (13), that is in the lower releasing position, from making a substantial horizontal movement.

7. An apparatus according to claim 6, characterized in that the guiding elements (70, 70') extend downwards.

8. An apparatus according to claim 5, 6 or 7, characterized in that it comprises means (5, 25) to examine whether the spent anodes (13), which are suspended to the aforesaid hooks (21), are suited to be handled by the said unhooking and rotating means (27).

9. An apparatus according to one of claims 5 to 8, characterized in that the unhooking and rotating means (27) comprise

a yoke (41, 42, 42', 43),

a first pivot (44) fastened to the yoke (41),

first driving means (46) to cause the first pivot (44) to rotate first 90° clockwise and afterwards 90° in the opposite direction, or vice versa,

first coupling means (45) to couple the first pivot (44) with the first driving means (46) and to uncouple it therefrom,

a second pivot (44') fastened to the yoke (41) and in line with the first pivot (44),

second driving means (46') to cause the second pivot (44') to rotate first 90° clockwise and then 90° in the opposite direction, or vice versa,

second coupling means (45') to couple the second pivot (44') with the second driving means (46') and to uncouple it therefrom,

a pair of hooks (47, 47', 53, 53'),

a pair of forks (48, 48'), and

means (49, 50, 51, 52, 52', 54, 55) mounted on the yoke (41) to bring the hooks and forks from a rest position to a working position and vice versa.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Stapeln verbrauchter Anoden (13), die eine verbrauchte elektrolytische Platte (14) und ein Paar Aufhängeohren (15) aufweisen und mit ihren Aufhängeohren vertikal an Haken (21) aufgehängt sind, wobei gemäss diesem Verfahren die verbrauchten Anoden eine nach der

anderen zunächst mittels ihrer Aufhängeohren aus den Haken angehoben werden und dann aus ihrer vertikalen Stellung in eine wesentlich horizontale Stellung übergeführt werden, dadurch gekennzeichnet,

dass man die angehobenen Anoden abwechselnd um 90° und -90° um eine horizontale Achse (80) dreht, die beim Ersetzen der verbrauchten Anoden durch neue Anoden, aus welchen sie stammen, wesentlich zusammenfallen würde mit der mittleren horizontalen Achse der neuen Anoden, die gelegen ist in der Ebene der neuen Anoden in einem gleichen Abstand von der Spitze ihrer Aufhängeohren und dem unteren Rand ihrer elektrolytischen Platte,

dass man die gedrehten Anoden bis zu einer unteren Stellung absenkt,

dass man die Anoden in der unteren Stellung loslässt,

dass man eine Auflage (69, 69') unter dieser unteren Stellung vorsieht, auf der sich die losgelassenen Anoden stapeln,

und dass man diese Auflage in der Weise absenkt, dass die Spitze des gebildeten Anodenstapels unterhalb der genannten unteren Stellung bleibt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass man die Aufhängeohren der Anode während des Loslassens daran hindert, sich wesentlich zu verschieben.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass man die Aufhängeohren der Anoden, die gerade losgelassen wurden, während ihres Falls zu der genannten unteren Stellung zur Spitze des genannten Anodenstapels führt.

4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass man vor dem Anheben der verbrauchten Anoden aus den Haken prüft, ob sie tauglich sind für die Behandlung durch die Mittel, die zum Drehen der angehobenen Anoden vorgesehen sind.

5. Vorrichtung (5, 7) zum Stapeln verbrauchter Anoden (13), die eine verbrauchte elektrolytische Platte (14) und ein Paar Aufhängeohren (15) aufweisen und mit ihren Aufhängeohren vertikal an den Haken (21) aufgehängt sind, wobei diese Vorrichtung Mittel (27) umfasst zum Aushaken und zum Drehen, die eingerichtet sind, die verbrauchten Anoden (13) mittels der Aufhängeohren (15) aus den Haken (21) anzuheben, die angehobenen Anoden so zu drehen, dass sie aus ihrer vertikalen Stellung in eine wesentlich horizontale Stellung übergeführt werden und die gedrehten Anoden loszulassen, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

die Mittel zum Aushaken und Drehen (27) sind ausgebildet zum Drehen der angehobenen Anoden abwechselnd um 90° und um -90° um eine horizontale Achse (80), die beim Ersetzen der verbrauchten Anoden durch neue Anoden, aus welchen sie stammen, wesentlich zusammenfallen würde mit der mittleren horizontalen Achse (16) der neuen Anoden, die gelegen ist in der Ebene der neuen Anoden in einem gleichen

Abstand von der Spitze ihrer Aufhängeohren und dem unteren Rand ihrer elektrolytischen Platte;

erste Transportmittel (28, 31-40, 40'), ausgebildet zur vertikalen Verschiebung der Mittel zum Aushaken und zum Drehen (27) zwischen einer oberen Aushakstellung der aufgehängten Anode und einer unteren Stellung zum Loslassen der gedrehten Anode;

Mittel zur Auflage (69, 69') unterhalb der genannten unteren Stellung und

zweite Transportmittel (58-68, 58'-60', 68'), ausgebildet zur vertikalen Verschiebung der Transportmittel.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, gekennzeichnet durch Führungselemente (70, 70'), die so ausgebildet sind, dass sie die Aufhängeohren (15) der Anode (13), die sich in der unteren Stellung des Loslassens befindet, daran hindern, eine wesentlich horizontale Bewegung auszuführen.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Führungselemente (70, 70') nach unten erstrecken.

8. Vorrichtung nach Anspruch 5, 6 oder 7, gekennzeichnet durch Mittel (5, 25) zur Prüfung der an den Haken (21) aufgehängten verbrauchten Anoden (13), ob sie in geeignetem Zustand sind für die Handhabung durch die Mittel zum Aushaken und Drehen (27).

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zum Aushaken und Drehen folgende Merkmale aufweisen:

ein Joch (41, 42, 42', 43),

eine erste am Joch (41) befestigte Schwenkachse (44),

erste Antriebsmittel (46) zum Drehen der ersten Schwenkachse (44) zunächst um 90° im Uhrzeigersinn und dann um 90° im entgegengesetzten Sinn, oder umgekehrt,

erste Kupplungsmittel (45) zur Verbindung der ersten Schwenkachse (44) mit den ersten Antriebsmitteln (46), sowie zur Entkupplung dieser Mittel,

eine zweite am Joch (41) befestigte Schwenkachse (44'), in Linie mit der ersten Schwenkachse (44),

zweite Antriebsmittel (46') zum Drehen der zweiten Schwenkachse (44'), zunächst um 90° im Uhrzeigersinn und dann um 90° im umgekehrten Sinn, oder umgekehrt,

zweite Kupplungsmittel (45') zur Verbindung der zweiten Schwenkachse (44') mit dem zweiten Antriebsmittel (46'), sowie zur Entkupplung dieser Mittel,

ein Paar von Haken (47, 47', 53, 53'),

ein Paar von Gabeln (48, 48') und

auf dem Joch (41) montierte Mittel (49, 50, 51, 52, 52', 54, 55) zum Heranführen der Haken und Gabeln von einer Ruhestellung in eine Arbeitsstellung und umgekehrt.

FIG. 1.

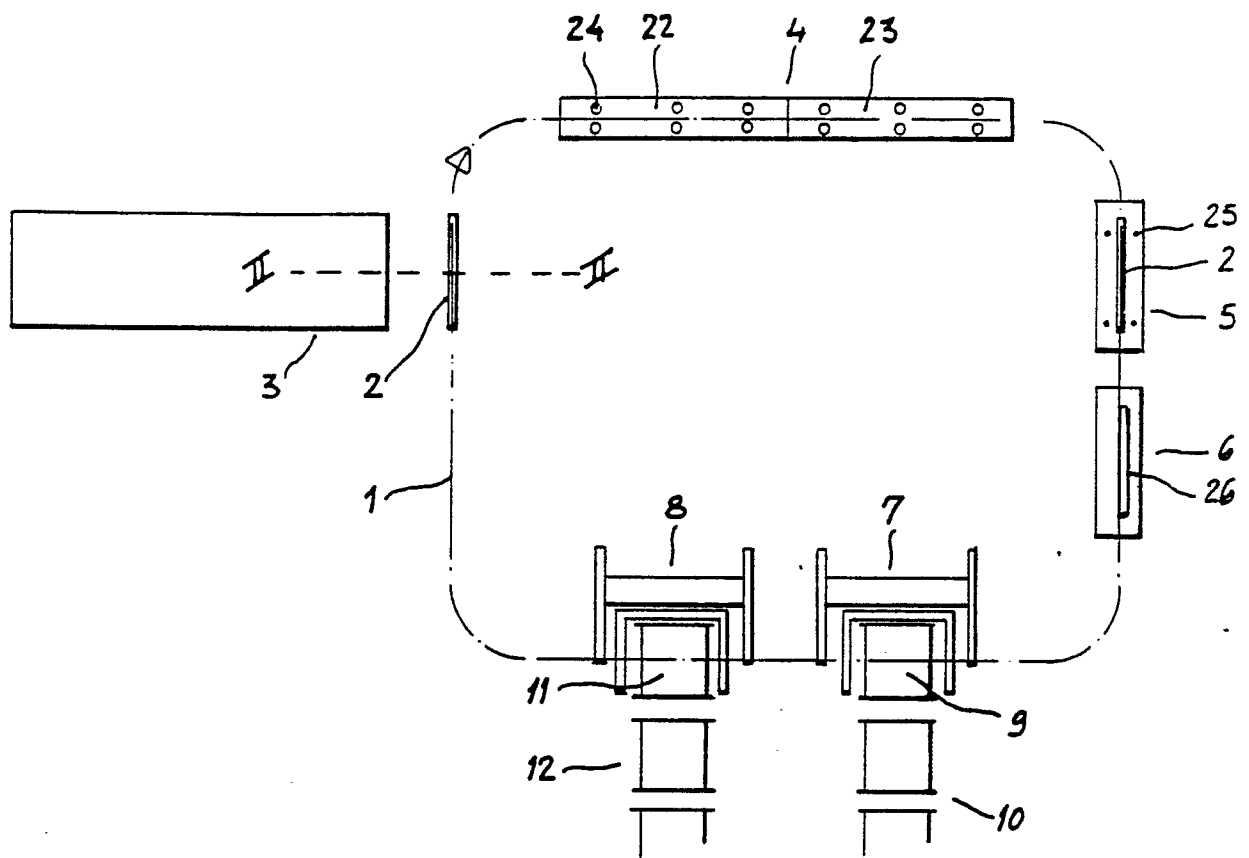


FIG. 2.

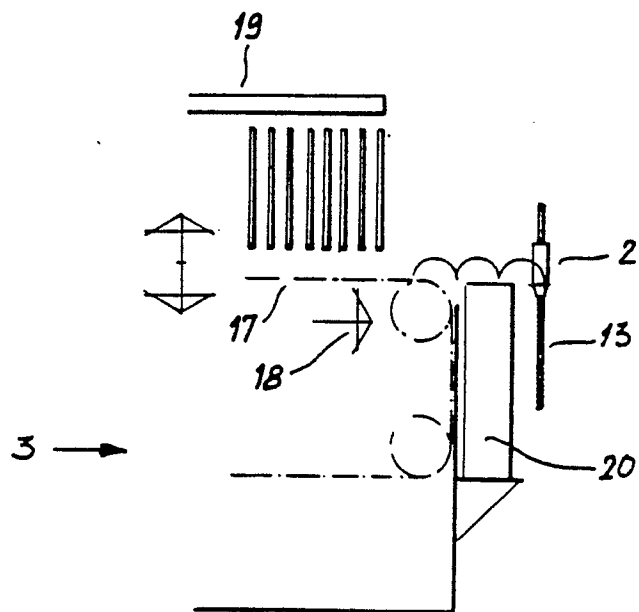


FIG. 3.

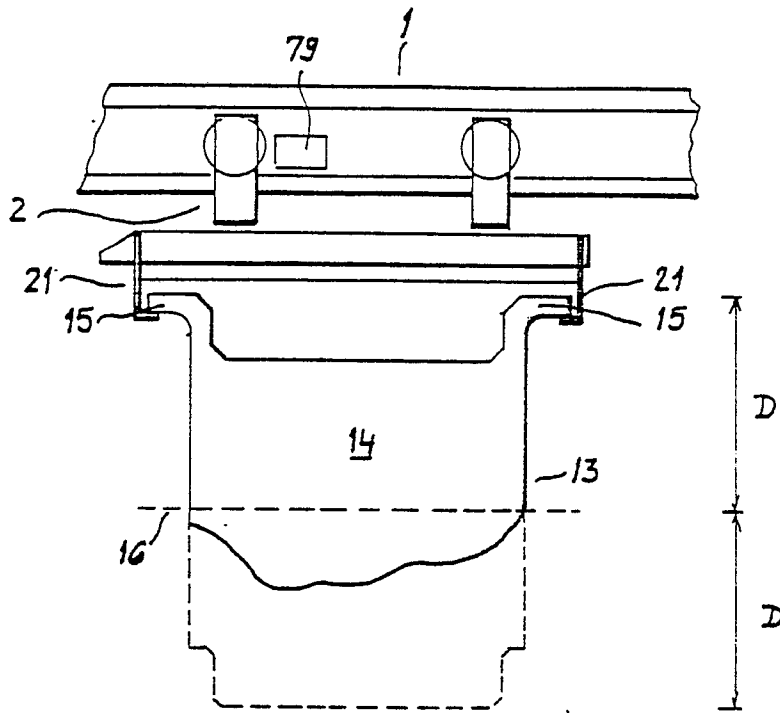


FIG. 4

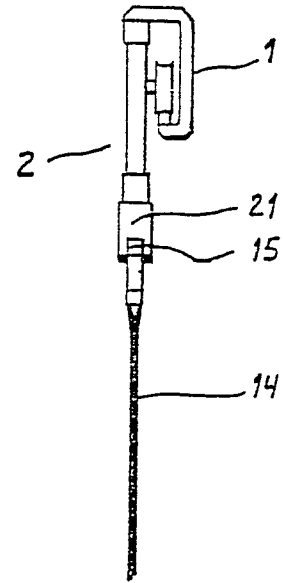


FIG. 8.

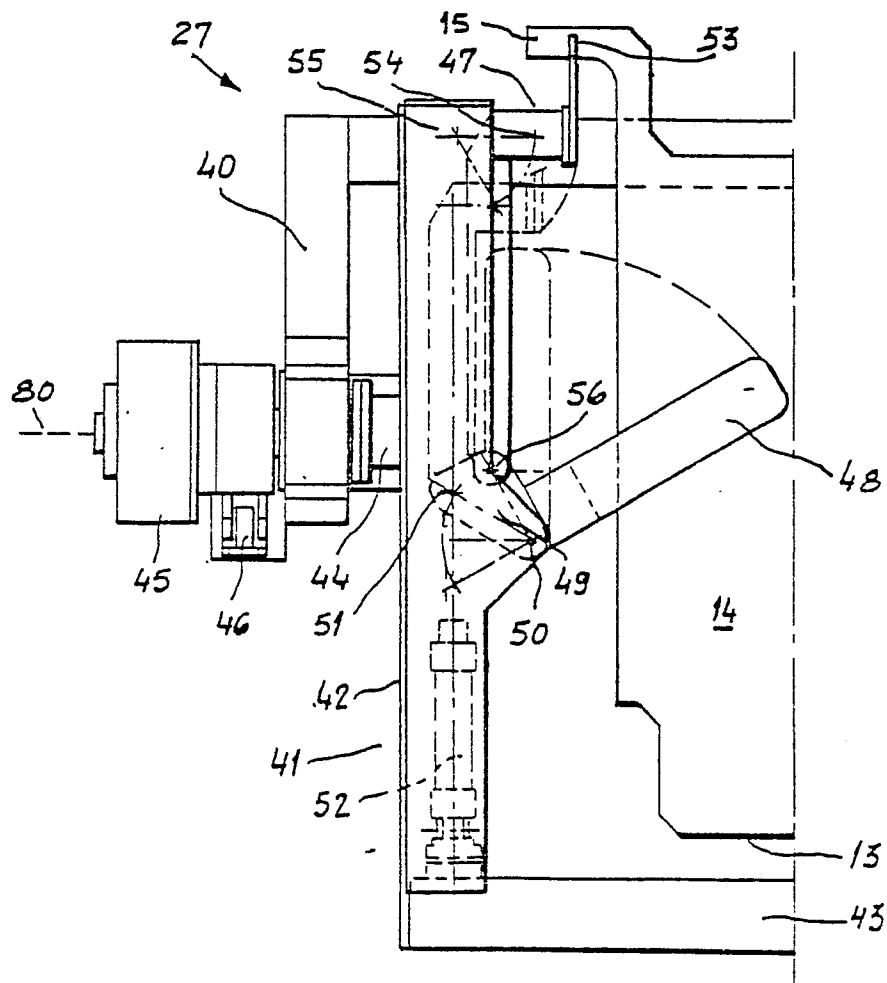


FIG. 5.

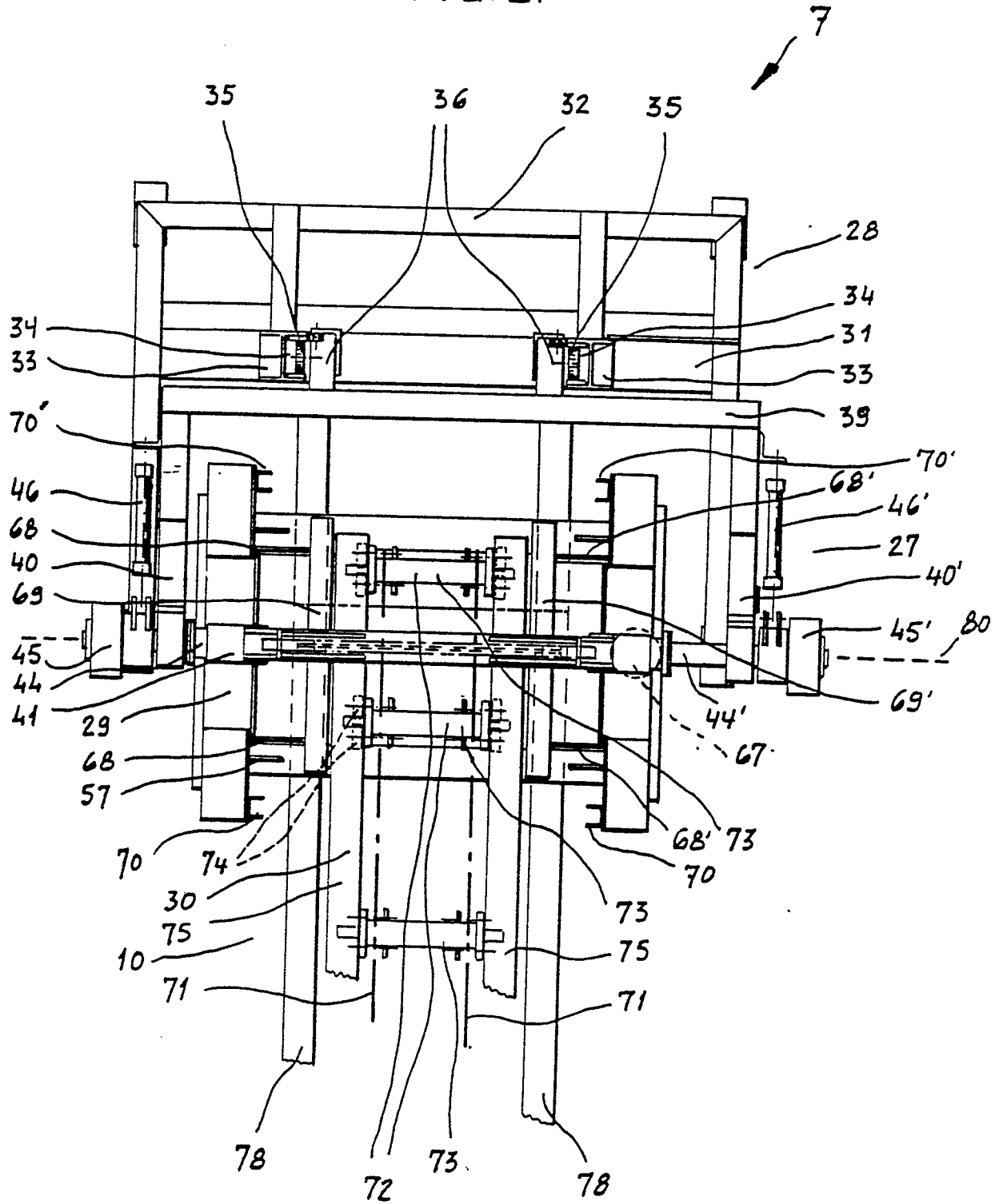


FIG. 6.

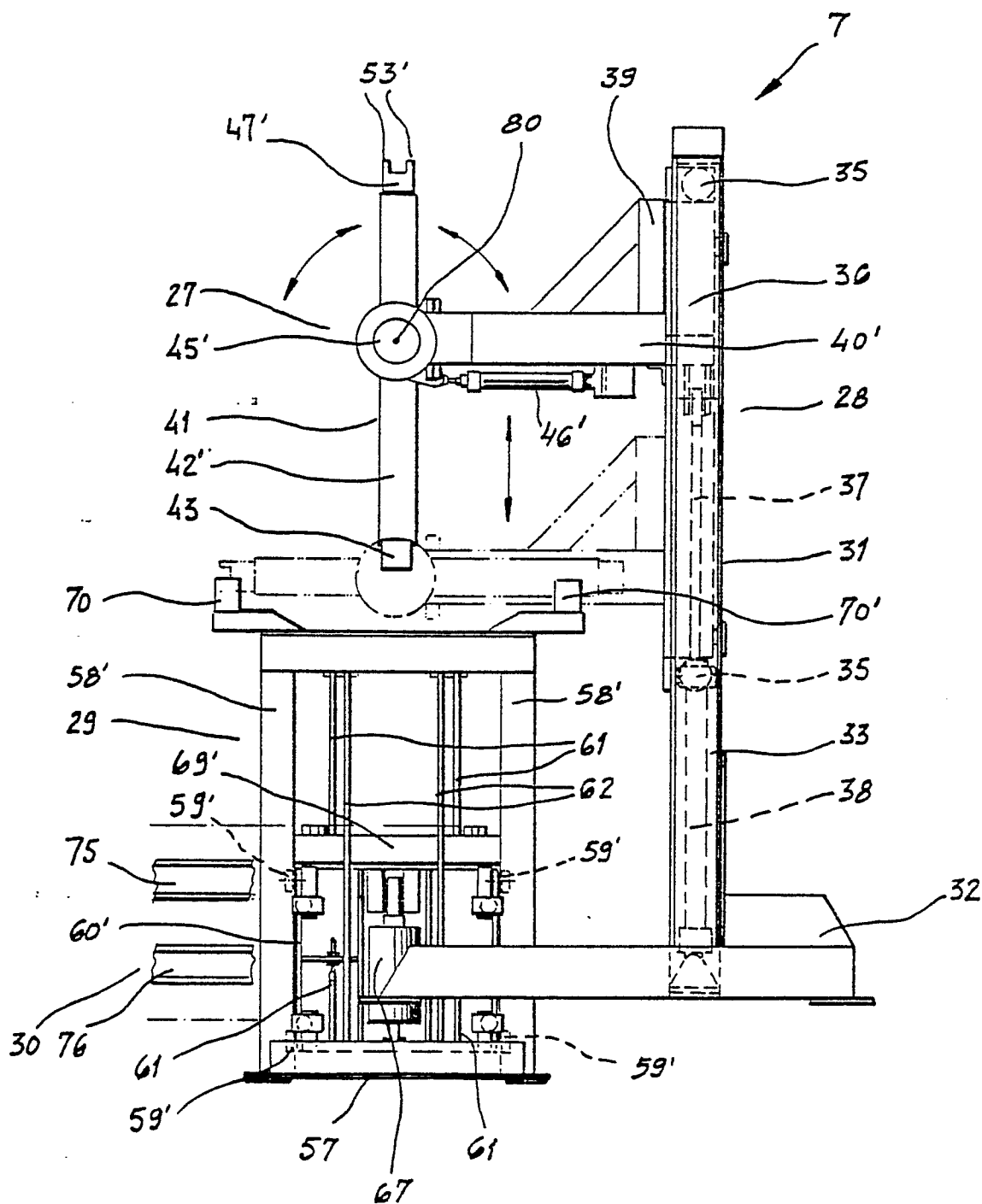


FIG. 7

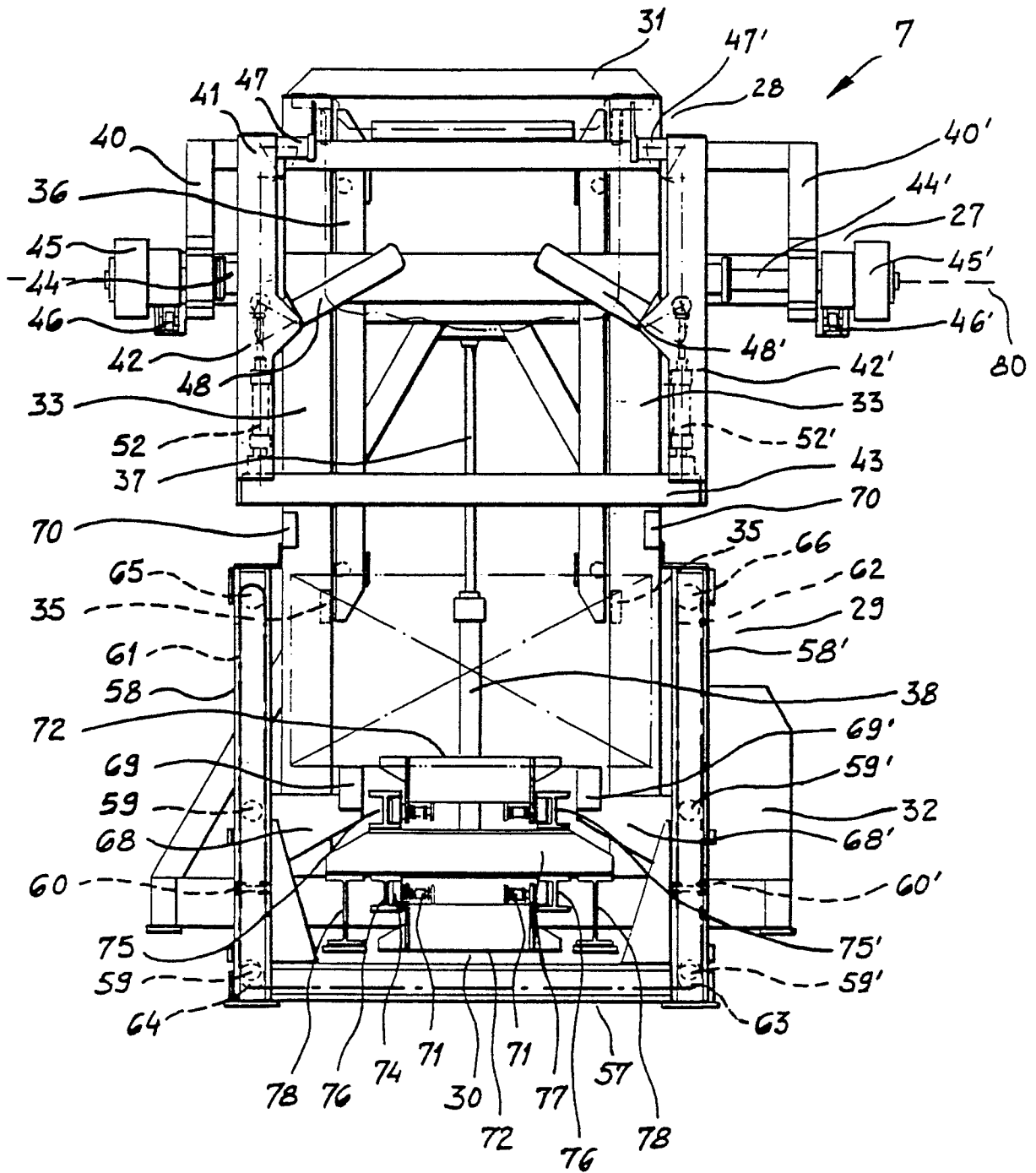


FIG. 9.

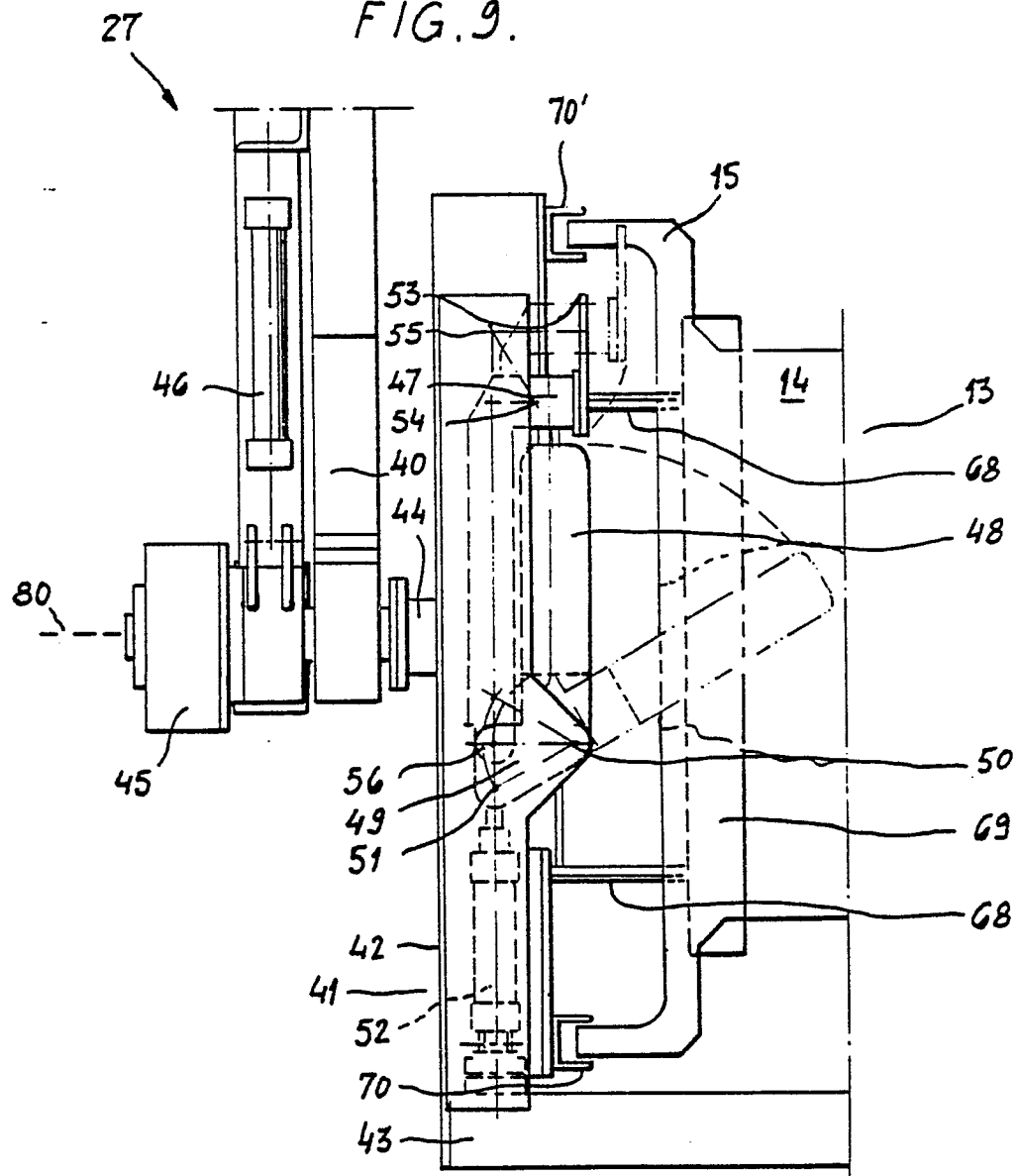


FIG. 10.

