

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :

**2 494 724**

(A n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction).

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21) **N° 81 22312**

(54) Dispositif pour le service d'électrolyseurs à anodes précuites.

(51) Classification internationale (Int. Cl. 3). C 25 C 3/14.

(22) Date de dépôt..... 27 novembre 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : Tchécoslovaquie, 27 novembre 1980, n° 8210-80.

(41) Date de la mise à la disposition du  
public de la demande ..... B.O.P.I. — « Listes » n° 21 du 28-5-1982.

(71) Déposant : Société dite : SLOVACKE STROJIRNY NARODNI PODNIK, résidant en Tchécoslo-  
vaquie.

(72) Invention de : Josef Škarpa, Josef Polach, Josef Koniček, Jaroslav Krabica, František Navratil  
et Vladimír Kaisler.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Office Blétry,  
2, bd de Strasbourg, 75010 Paris.

L'invention concerne un dispositif pour le service d'électrolyseurs à anodes précuites, dispositif qui est entièrement commandé à partir d'un poste central.

Le procédé électrolytique utilisé jusqu'à maintenant pour la production d'aluminium exige en particulier que le service des électrolyseurs soit mécanisé au maximum et que, de la sorte, le niveau efficace et sûr des différentes phases de manipulation qui doivent intervenir soit assuré. Dans ces conditions, la manipulation proprement dite est ordinairement commandée à distance et différents éléments automatiques ou, le cas échéant, semi-automatiques sont connus à cet effet. Il en va de même dans des usines d'électrolyse de l'aluminium. On connaît par exemple à cet égard les wagonnets mobiles qui rendent possibles une ou plusieurs fonctions réunies, les machines à plein portique ou à demi-portique ayant un nombre déterminé de fonctions pour le service des électrolyseurs, ainsi que les machines complexes qui sont dotées d'un nombre presque complet de fonctions nécessaires pour le service d'électrolyseurs. Les machines complexes connues sont ordinairement construites de telle manière que les mécanismes assurant les différentes fonctions soient installés à la partie inférieure pivotante de leur colonne roulante et que les réservoirs d'alumine, à partir desquels l'alumine est chargée dans les réservoirs des électrolyseurs, soient disposés d'habitude, de manière fixe ou mobile, sur la construction du pont de ces machines, le dosage de l'alumine sur le côté longitudinal des électrolyseurs étant assuré par le dispositif qui est monté sur la partie pivotante déjà mentionnée de la colonne, laquelle est également munie d'un réservoir de type déterminé. Ces dispositifs ont en parti-

culier pour inconvenient que les contenus des réservoirs mentionnés ne peuvent pas être transférés sur des glissières longitudinales ou des goulottes de chargement des réservoirs du four, suivant les besoins d'exploitation simultanés de l'entreprise particulière.

Le dispositif suivant l'invention apporte un remède aux défauts évoqués ci-dessus par le fait qu'il est fixé à rotation, sur le réservoir, une colonne avec une cabine de commande, colonne sur laquelle sont disposés, en tant que mécanismes opératoires, un mécanisme pour le remplacement des blocs d'anodes, un mécanisme pour la manœuvre des fers de fixation, ainsi qu'un mécanisme pour l'alimentation de l'électrolyseur, un mécanisme monté latéralement pour le perçage de la croûte électrolytique, associé à un dispositif de ratissage, et un mécanisme de rotation. Le mécanisme opératoire pour le remplacement des blocs d'anodes se compose d'un conduit dans lequel est montée une barre verticale qui se termine, à sa partie inférieure, par une moufle et par un organe de préhension automatique, conduit à la partie supérieure duquel sont montés un dispositif de surcharge et une poulie de compensation, ainsi qu'un mécanisme de commande de position qui se compose d'un tambour d'enroulement avec des galets presseurs, d'un rouage, d'un moteur électrique avec un frein et d'un rouage auquel sont raccordés un dispositif de levage de sécurité avec un indicateur de position en hauteur de l'organe de préhension. Le mécanisme pour la manœuvre des fers de fixation est constitué par une enveloppe extérieure montée à rotation sur une console qui est fixée par rapport au bâti supérieur de la colonne, le mécanisme de rotation étant constitué par un moteur électrique avec un rouage et par un dispositif de réglage de la force de pression sur les fers de fixation ; dans cette enveloppe est montée une enveloppe intérieure avec un écrou à travers lequel passe une tige filetée qui est raccordée au rouage et au moteur électrique et à la partie inférieure de laquelle est montée une clef avec un accouplement articulé, clef qui est raccordée, par un dispositif de transmission, à un organe télescopique qui se compose d'une gaine cannelée et d'un arbre à clavette, cet arbre étant raccordé par l'intermédiaire du rouage à un moteur

électrique et à un dispositif de limitation du couple de torsion. Le mécanisme pour l'alimentation de l'électrolyseur est constitué par un dispositif doseur qui est monté à la partie inférieure du réservoir et qui se compose d'un obturateur, d'un dispositif doseur à pales et d'un rouage à plusieurs vitesses avec un moteur électrique, ainsi que par une installation de chargement qui est montée sur la colonne et qui se compose d'un distributeur, d'une buse de remplissage avec un mécanisme d'obturation et d'un tuyau de déversement qui est raccordé à un mécanisme de commande de position, ainsi que d'un mécanisme de commande de position qui est commun au tuyau de déversement et au distributeur. Le mécanisme pour le perçage de la croûte électrolytique est constitué par un ensemble basculant qui se compose d'un guide dans lequel est monté mobile un wagonnet qui est raccordé au moyen d'un organe flexible au mécanisme électromagnétique de commande de position et qui porte une barre de traction à laquelle est suspendu le mécanisme de perçage proprement dit qui se compose d'une enveloppe extérieure qui est montée à rotation sur la colonne et dans laquelle est montée mobile l'enveloppe intérieure qui est raccordée, au moyen d'un élément flexible, au mécanisme de commande de position et qui porte, à son extrémité, un outil de perçage à air comprimé qui est monté sur des leviers, qui est raccordé à l'enveloppe intérieure par l'intermédiaire d'un cylindre pneumatique et qui est équipé d'un dispositif de sécurité pivotant. Le dispositif de ratissage est constitué par un ensemble basculant qui se compose d'un guide dans lequel est monté mobile un wagonnet qui est raccordé au moyen d'un organe flexible à un mécanisme de commande de position à moteur électrique et qui porte une barre de traction à laquelle est suspendu un mécanisme opératoire se composant de l'enveloppe extérieur montée à rotation sur la colonne et dans laquelle est montée mobile l'enveloppe intérieure qui est raccordée, par l'intermédiaire d'un organe flexible, au mécanisme de commande de position à moteur électrique et qui porte à son extrémité une cuiller d'extraction raccordée au mécanisme à vis relié à la commande de rotation à moteur électrique par la tige télescopique. La

source d'air comprimé, qui se compose d'un compresseur, d'un groupe de refroidissement et d'un réservoir d'air, est montée sur un wagonnet qui est équipé de son mécanisme de commande de position. Le dispositif pour la destruction de la voûte dans le réservoir est constitué par un système de tuyaux qui sont disposés dans l'orifice du réservoir et qui sont raccordés à la source d'air comprimé.

Le dispositif suivant l'invention a en particulier pour avantage qu'il représente un dispositif technologique complexe qui inclut avant tout les mécanismes pour le remplacement des blocs d'anodes, pour la manoeuvre des fers de fixation, l'alimentation de l'électrolyseur, le perçage de la croûte électrolytique, le ratissage, mais qui est en outre équipé d'une source d'air comprimé et qui comporte un dispositif pour la destruction de la voûte, ainsi qu'un dispositif de ratissage pour le nettoyage de la place pour un bloc d'anode neuf. Il représente donc un dispositif technologique moderne qui répond aux demandes exigeantes de l'exploitation des électrolyseurs à électrodes précuites.

Le dispositif pour le service d'électrolyseurs à anodes précuites est représenté sur les dessins ci-annexés.

La figure 1 montre sa disposition d'ensemble.

Les figures 2 et 3 représentent un mécanisme opératoire pour le remplacement des blocs d'anodes, dans la réalisation fonctionnelle de ses ensembles principaux, en une vue antérieure et une vue en plan.

Les figures 4a, 4b et 5 représentent, en une vue antérieure et une vue en coupe suivant la ligne A-A de celle-ci, le mécanisme pour la manoeuvre des fers de fixation dans une disposition de ses mécanismes de manoeuvre fonctionnels.

Les figures 6 et 7 représentent, en une vue antérieure et une vue latérale, des mécanismes fonctionnels isolés du mécanisme d'alimentation pour le chargement de l'alumine.

La figure 8 représente, en une vue antérieure, le mécanisme opératoire pour le perçage de la croûte électrolytique.

La figure 9 représente un dispositif de ratissage en une vue antérieure.

Un exemple de réalisation du dispositif suivant l'invention est représenté dans sa disposition générale sur la figure 1, la partie portante en acier de l'ensemble du dispositif 1 étant formée de trois poutres en caisson qui sont 5 assemblées entre elles aux deux extrémités par des traverses munies de roues de roulement qui sont fixées sur des leviers oscillants. Le déplacement de la machine sur sa voie est assuré par deux unités de commande indépendantes 2 qui sont disposées aux deux extrémités de la construction portante en acier. Leur 10 réalisation technique rend possible le choix des deux vitesses qui assurent le fonctionnement fiable de la machine. Sur la partie supérieure des poutres de la construction d'acier sont montés les rails sur lesquels roulent le wagonnet 3 avec le mécanisme de levage auxiliaire et le wagonnet 4 avec un poste 15 compresseur et la colonne qui se compose d'un réservoir fixe 5 pour l'alumine et d'une partie pivotante 6 avec des mécanismes opératoires. Le mécanisme pour le remplacement des blocs d'anodes est désigné par le numéro 16, le mécanisme pour la manœuvre des fers de fixation, qui est destiné au raccordement des 20 barres des blocs d'anodes à la spatule, est désigné par le numéro 31. Le dispositif pour le chargement de l'alumine dans le réservoir de l'électrolyseur et sur les anodes est désigné par le numéro 49. Dans la région inférieure de la partie pivotante de la colonne, les mécanismes pour le perçage de la croûte 25 électrolytique et le nettoyage de la place pour le bloc d'anode sont désignés par le numéro 61 et ceux qui servent à éliminer les résidus du vieux bloc d'anode sont désignés par le numéro 76. Dans l'espace ménagé entre ces mécanismes est logée la cabine de commande climatisée pour le service de la machine, avec 30 les éléments de commande et de manœuvre, cette cabine étant désignée par le numéro 12.

Sur les figures 2 et 3 est représenté un mécanisme opératoire qui sert au remplacement des blocs d'anodes. L'élément de base du mécanisme est la colonne 17. La partie 35 moyenne de cette colonne constitue le guide à travers lequel passe la barre 18. A la partie inférieure de cette barre sont disposés une moufle 19 et un dispositif de préhension du bloc d'anode 20. L'ensemble de cette barre est suspendu à un câble

dont les deux extrémités sont fixées sur un tambour 23. La partie moyenne du câble passe sur la poulie de compensation du dispositif qui sert de sécurité contre la surcharge possible. Le réglage de la force prescrite est effectué par réglage des 5 ressorts qui sont montés dans l'enveloppe 22. Par enroulement/déroulement du câble sur le tambour 23, la barre 18 se déplace dans le guide de la colonne 17. Dans le cas où la barre est déchargée, le dispositif 21 de protection contre la surcharge remplit la fonction de tendeur de câble par déplacement de la 10 poulie de compensation dans la direction opposée, lors de la mise hors service simultanée du dispositif de commande du mécanisme particulier. Contre un éventuel relâchement du câble du tambour 23, celui-ci est équipé d'un dispositif de pression 24. L'entraînement du tambour est assuré par un moteur 26 par 15 l'intermédiaire d'un rouage 25. Le frein 27 sert à immobiliser le tambour et à le maintenir dans la position voulue. A la sortie auxiliaire du rouage est raccordé un simple rouage 28, aux sorties duquel est raccordé un dispositif 29 qui fixe les positions limites supérieure et inférieure de la barre et du 20 dispositif 30 qui indique, à l'opérateur servant la machine dans la cabine, les valeurs concernant la position en hauteur du bloc d'anode lors de son remplacement. L'ensemble de la construction du mécanisme garantit le respect des exigences de précision lors du remplacement des blocs d'anodes.

25 Les figures 4 et 5 représentent le mécanisme de manœuvre des fers de fixation qui relient les barres des blocs d'anodes à la spatule de l'électrolyseur. L'élément de base du mécanisme est constitué par l'enveloppe 32 qui est montée pivotante dans une console 33 au moyen de laquelle l'ensemble 30 du mécanisme est fixé sur la machine. A la partie supérieure de l'enveloppe sont vissés le rouage 40 et le moteur 34. Entre le moteur 34 et le rouage 40 est interposé un engrenage planétaire monté à rotation qui est relié à la console 33 par un limiteur de couple 35. Ce limiteur sert au réglage du couple de torsion 35 voulu sur la clef particulière 47 qui manœuvre les fers de fixation sur l'électrolyseur. A partir du rouage 40, le couple

de torsion est transmis à cette clef par l'arbre télescopique 42 et 44, puis par un engrenage à roues coniques 45 par l'intermédiaire d'un accouplement spécial 46 qui permet une course prolongée de déviation de la clef 47. Toute la partie 5 ainsi décrite est montée dans une boîte soudée 39 qui est montée dans l'enveloppe 32 de manière à pouvoir en être extraite en glissant.

L'extraction de la boîte et, par suite, le réglage de la clef dans la position voulue en hauteur sont effectués par 10 le moteur 36 par l'intermédiaire du rouage 40, au moyen de la vis 41 et de l'écrou 43, les positions extrêmes de l'extraction de la boîte 39 étant fixées par les interrupteurs de fin de course. L'emboîtement proprement dit de la clef 47 sur les 15 barres de manœuvre des fers de fixation est effectué par déplacement vers l'extérieur de l'ensemble du dispositif au moyen du mécanisme 37 qui se compose d'un moteur et d'un rouage. La grandeur de la force de pression de la clef 47 sur la barre de manœuvre du fer de fixation est fixée par le limiteur 38. Le dispositif décrit rend possible un maniement fiable des fers 20 de fixation de l'électrolyseur, avec la possibilité de serrer les fers de fixation par la force prescrite.

Sur les figures 6 et 7 est représenté un mécanisme de chargement 49 pour le remplissage de l'électrolyseur, destiné au transport de l'alumine, à partir du réservoir de la machine, 25 vers le réservoir de l'électrolyseur et vers la zone des blocs d'anodes. L'ensemble du dispositif est divisé en deux parties. Le mécanisme doseur proprement dit est fixé à la partie inférieure du réservoir 5 qui est fermé par un obturateur à coulisse 52. Sur cet obturateur est vissé un doseur à pales 53 auquel 30 est associée une admission d'air comprimé pour le brassage de l'alumine. L'entraînement du mécanisme doseur est assuré par un mécanisme 54 se composant d'un moteur et d'un rouage spécial qui permet de régler plusieurs échelons de la vitesse de rotation par lesquelles sont déterminées les différentes quantité 35 de l'alumine fournie. Le mécanisme de remplissage à deux voies est fixé à la partie pivotante de la colonne 6 et se compose d'un distributeur 55, actionné par le mécanisme 59 qui fait

tourner en même temps la buse de remplissage 56 pour les réservoirs des électrolyseurs. L'extrémité de cette buse de remplissage est équipée d'un obturateur qui est actionné par le mécanisme 58. L'obturateur sert en même temps à raccorder de manière étanche à la poussière la buse au raccord du réservoir de l'électrolyseur. Pour le transport de l'alumine vers la zone des blocs d'anodes, il est utilisé un tuyau de forme appropriée. La position de ce tuyau peut être réglée par le mécanisme 60. Le distributeur 55 oriente le courant d'alumine, soit vers la buse de remplissage du réservoir de l'électrolyseur, soit vers le tuyau pour le transport de l'alumine sur les blocs d'anodes. La voie de transport qui convient est déterminée par la position de la buse de remplissage 56.

La figure 8 représente le mécanisme 61 pour le perçage de la croûte électrolytique. La solution adoptée pour sa construction est telle que le marteau perforateur embrasse toute la zone des anodes de l'électrolyseurs et qu'en même temps, dans la position de transport, ce mécanisme ne dépasse pas le contour de la partie inférieure de la colonne de la machine. Le mécanisme pour le perçage de la croûte électrolytique se compose d'une enveloppe extérieure 62 montée à rotation, dans laquelle coulisse l'enveloppe intérieure 63 à l'extrémité de laquelle est monté un outil perceur à air comprimé 64. Dans la direction verticale, cet outil se déplace sous l'action d'un cylindre à air comprimé 65. Le mouvement de l'enveloppe intérieure 63 est effectué au moyen de la lame flexible et du mécanisme de commande de position 66. La position de travail voulue de l'outil, de même que la position de transport, sont fixées par la barre de traction 68 qui est raccordée d'un côté à l'enveloppe extérieure 62 et, de l'autre côté, au chariot 69. La trajectoire du chariot 69 est définie par le guide 70 qui est vissé sur la colonne de la machine. Le mouvement du chariot 69 est produit par l'organe flexible 72 et le mécanisme de commande de position 71. Toutes les positions extrêmes du mécanisme sont fixées par des interrupteurs de fin de course et des accouplements de protection contre les surcharges. Le mode d'actionnement de l'outil à air comprimé 64 a été choisi de telle manière qu'il

soit possible de percer la croûte localement ou de façon continue, tandis que l'ensemble de la machine se déplace simultanément. En cas d'accrochage de l'outil dans la croûte, le mécanisme rotatif 73 de l'outil 64 lui permet de s'orienter dans la direction qui convient, évitant ainsi son endommagement et, le cas échéant, celui de l'ensemble du mécanisme. L'entraînement de l'outil à air comprimé s'effectue à l'aide du groupe compresseur qui est installé à la partie supérieure de la machine.

Sur la figure 9 est représenté le dispositif de ratissage 76 destiné à débarrasser des résidus du bloc usé et éventuellement de la croûte la zone où doit être placé le nouveau bloc d'anode. Le dispositif de ratissage 76 se compose d'une enveloppe extérieure 77 montée à rotation, dans laquelle se déplace l'enveloppe intérieure 78 au moyen de l'élément flexible 81 qui est entraîné par le dispositif de commande de position 80, équipé d'un système de sécurité. L'enveloppe intérieure 78 porte à son extrémité une cuiller d'extraction pivotante 79 dont l'actionnement est assuré par un mécanisme à vis 89 qui est entraîné au moyen d'une barre télescopique 88 par le mécanisme de commande rotatif 87. L'abaissement et l'élévation de ce dispositif sont effectués au moyen d'une barre de traction 82 qui est fixée dans l'enveloppe extérieure 77 et est raccordée, par sa seconde extrémité, au chariot 83 qui se déplace dans le guide 84 sous l'action de l'organe flexible 86 qui est entraîné par le mécanisme de commande de position 85.

- REVENDICATIONS -

1. Dispositif pour le service d'électrolyseurs à anodes précuites, se composant d'un pont à trois poutres équipé d'un mécanisme de roulement, pont sur lequel sont disposés un porte-palan mobile et un chariot portant à sa partie inférieure 5 un réservoir qui est raccordé par un mécanisme de rotation à la partie pivotante de la colonne de la cabine sur laquelle sont montés un mécanisme pour le levage des blocs et un mécanisme pour la manoeuvre des fers de fixation des blocs, caractérisé en ce qu'il est en outre monté, sur la partie pivotante 10 (6) de la colonne de la cabine, un mécanisme (49) pour le remplissage de l'électrolyseur, un mécanisme (61) pour le perçage de la croûte électrolytique et un dispositif de ratissage (76), le mécanisme (49) pour le chargement de l'électrolyseur étant constitué d'une part par un dispositif doseur (50) qui est fixé à la partie inférieure du réservoir fixe (5) et, d'autre part, par un mécanisme de remplissage 15 à deux voies (51) qui est monté sur la partie pivotante (6) de la colonne de la cabine, le mécanisme (61) pour le perçage de la croûte électrolytique étant constitué par un dispositif basculeur (73) et un dispositif coulissant (74) et le dispositif de ratissage (76) étant constitué par un mécanisme basculeur (90), un dispositif coulissant et un organe d'extrac- 20 tion (92).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé 25 en ce que le mécanisme doseur (50), qui est fixé à la partie inférieure du réservoir fixe (5), se compose d'un obturateur (52) auquel est raccordé un doseur (53) qui est entraîné par l'intermédiaire d'un rouage à plusieurs vitesses (54), et en ce

que le mécanisme de remplissage à deux voies (51), qui est monté sur la partie pivotante (6) de la colonne de la cabine, se compose d'un distributeur (55) auquel sont raccordés, d'une part la buse de remplissage (56) avec un mécanisme d'obtuteur (58) et d'autre part un tuyau de déversement (57) avec un dispositif de commande de position (60), le distributeur (55) étant manoeuvré, en même temps que la buse de remplissage (56), par un dispositif de commande de position (59).

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le mécanisme (61) pour le perçage de la croûte électrolytique est constitué par un mécanisme basculeur (73) comprenant un guide (70) dans lequel est monté mobile un chariot (69) qui est raccordé par un organe flexible (72) à un dispositif de commande de position (71) et qui porte une barre de traction (68) à laquelle est suspendu le mécanisme coulissant (74) qui se compose d'une enveloppe extérieure (62) dans laquelle est montée mobile une enveloppe intérieure (63) qui est raccordée par un élément flexible (67) au dispositif de commande de position (66) et qui porte à son extrémité un outil de perçage à air comprimé (64) qui est raccordé à l'enveloppe intérieure (63) par un cylindre pneumatique (65) et qui est équipé d'un dispositif de sécurité rotatif (73).

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le mécanisme de ratissage (76) est constitué par un mécanisme basculeur (90) comprenant un guide (84) dans lequel est monté mobile un chariot (83) qui est raccordé par un organe flexible (86) au dispositif de commande de position (85) et qui porte une barre de traction (82) à laquelle est suspendu un mécanisme coulissant (91) constitué par une enveloppe extérieure (77) dans laquelle est montée mobile une enveloppe intérieure (78) qui est raccordée par un élément flexible (81) à un dispositif de commande position (80) et qui porte à son extrémité un organe d'extraction (92) constitué par une cuiller d'extraction pivotante (79) reliée à un mécanisme à vis (89) qui est raccordé par une barre télescopique (88) à un dispositif de commande rotatif (87).

2494724

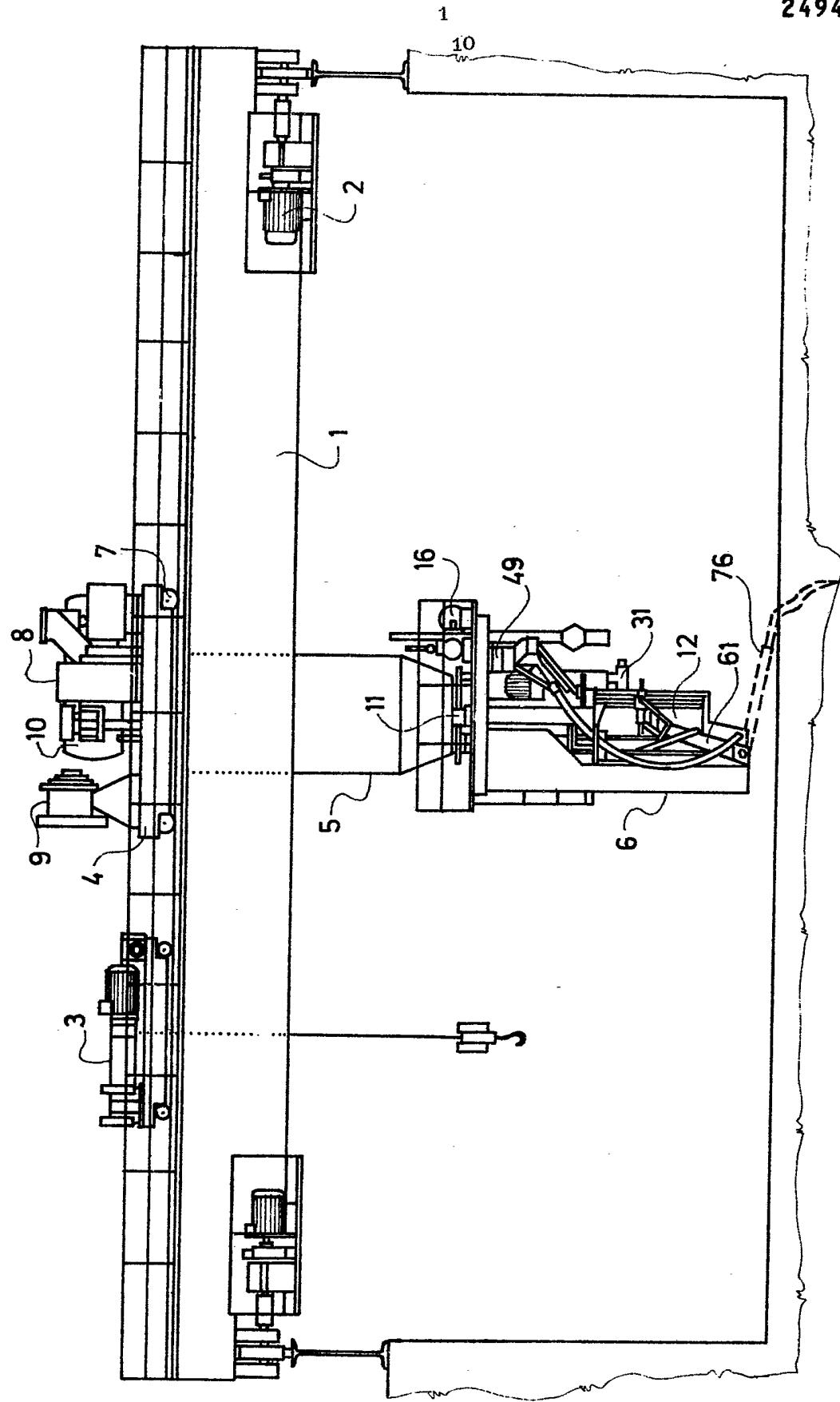


FIG. 1

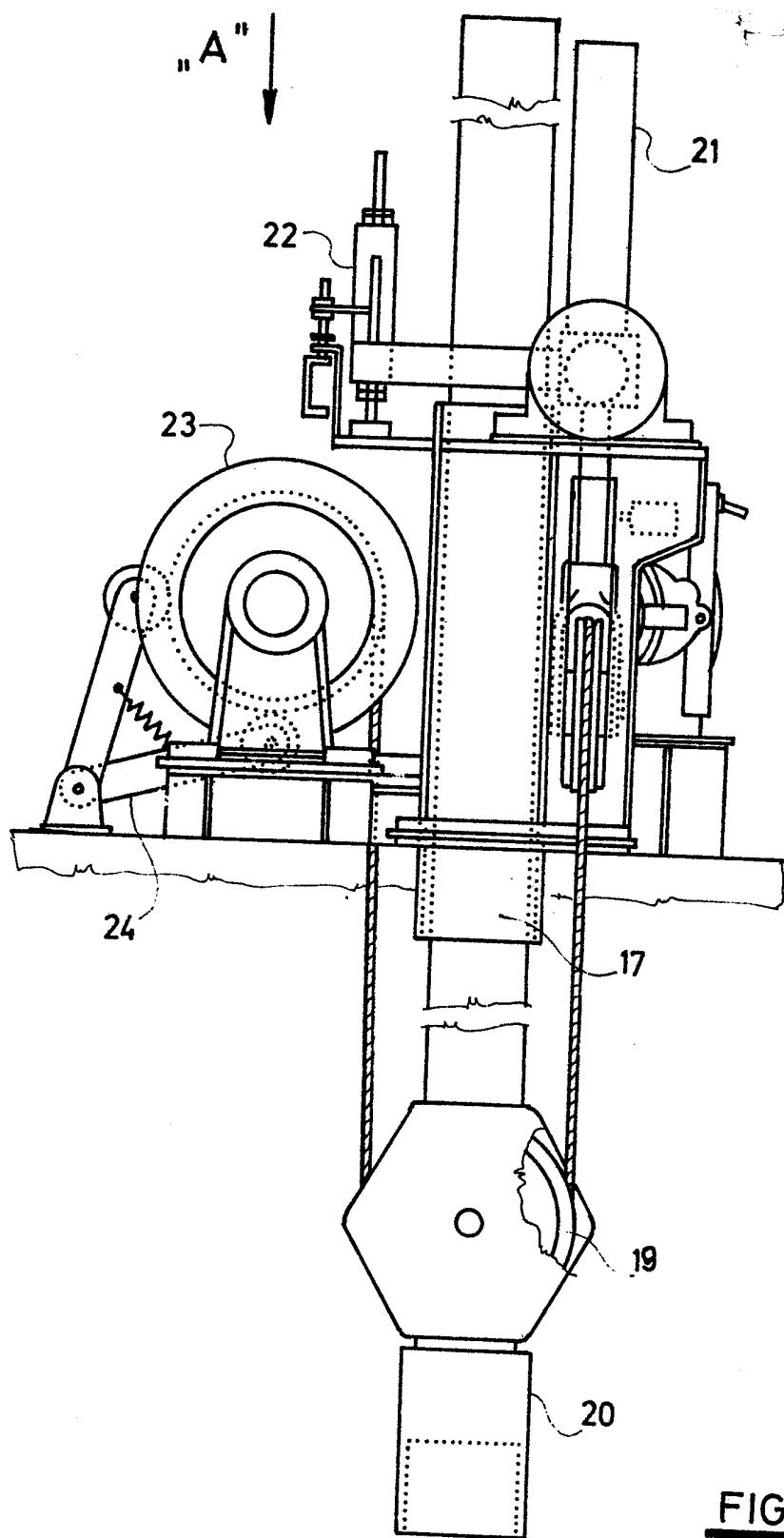


FIG. 2

2494724

3  
10

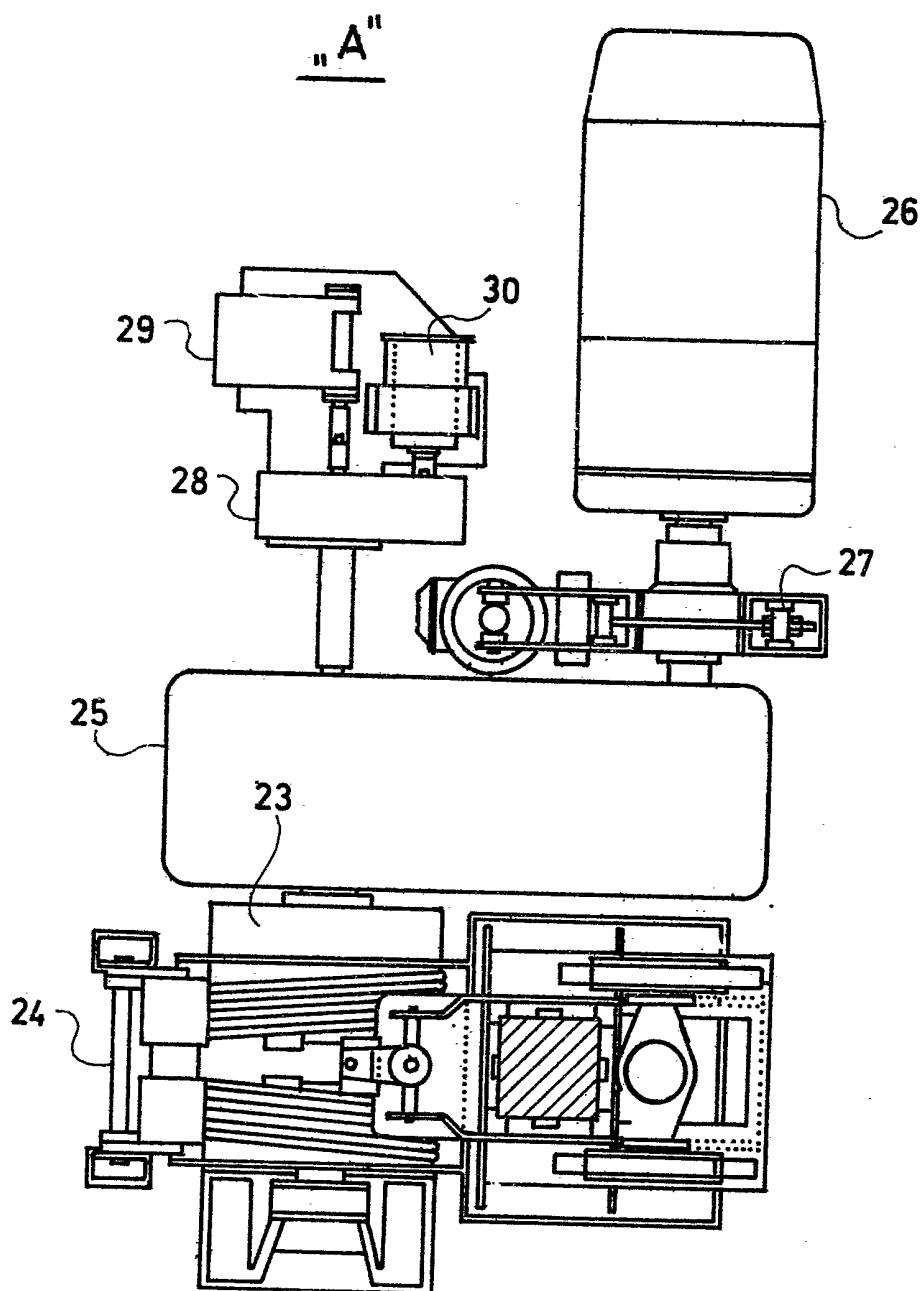


FIG. 3

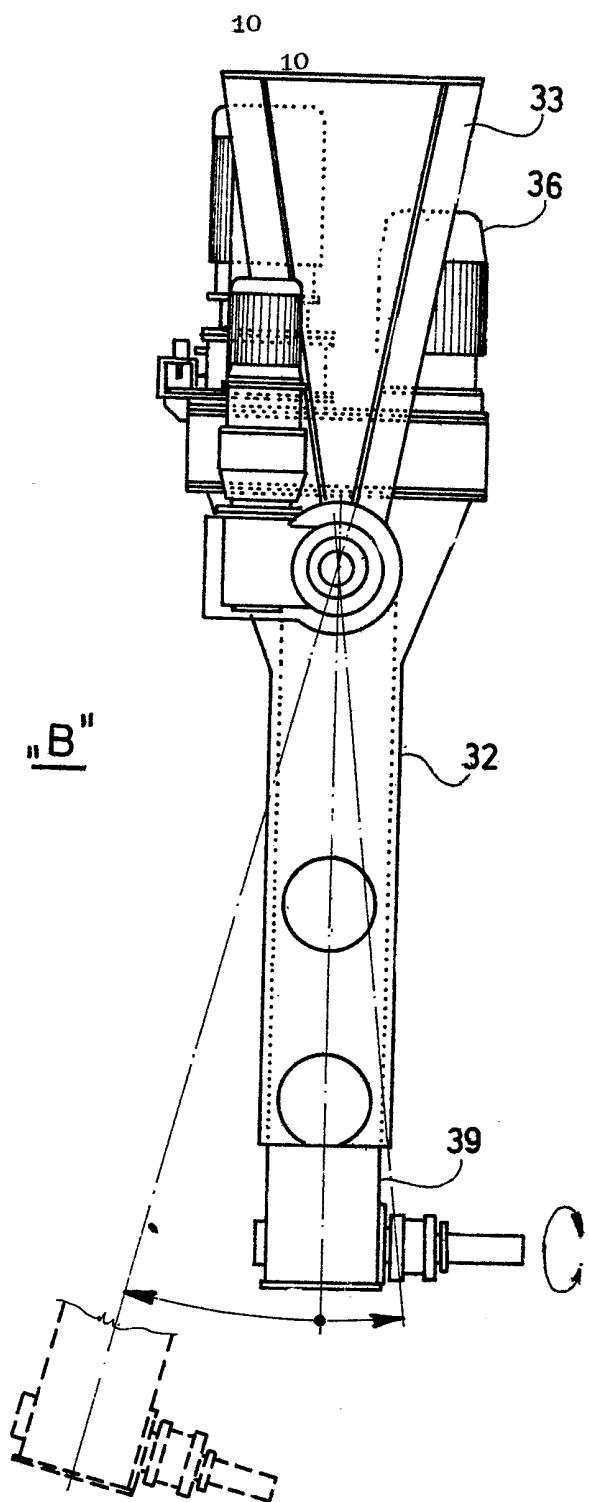


FIG. 4a

2494724

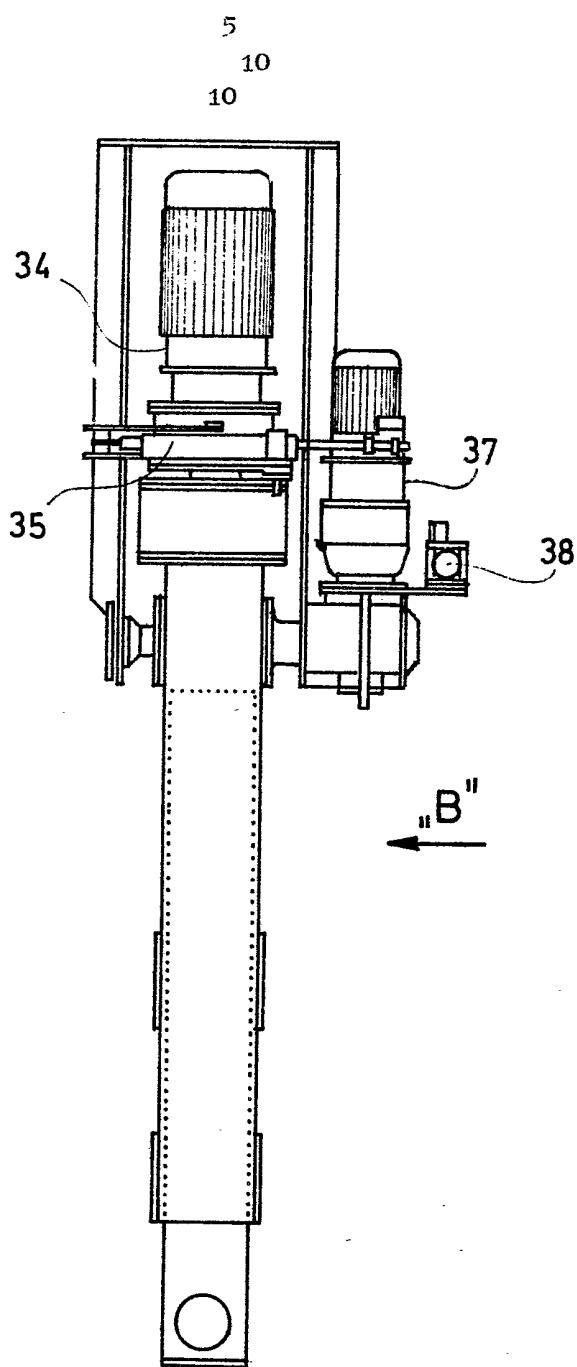


FIG. 4 b

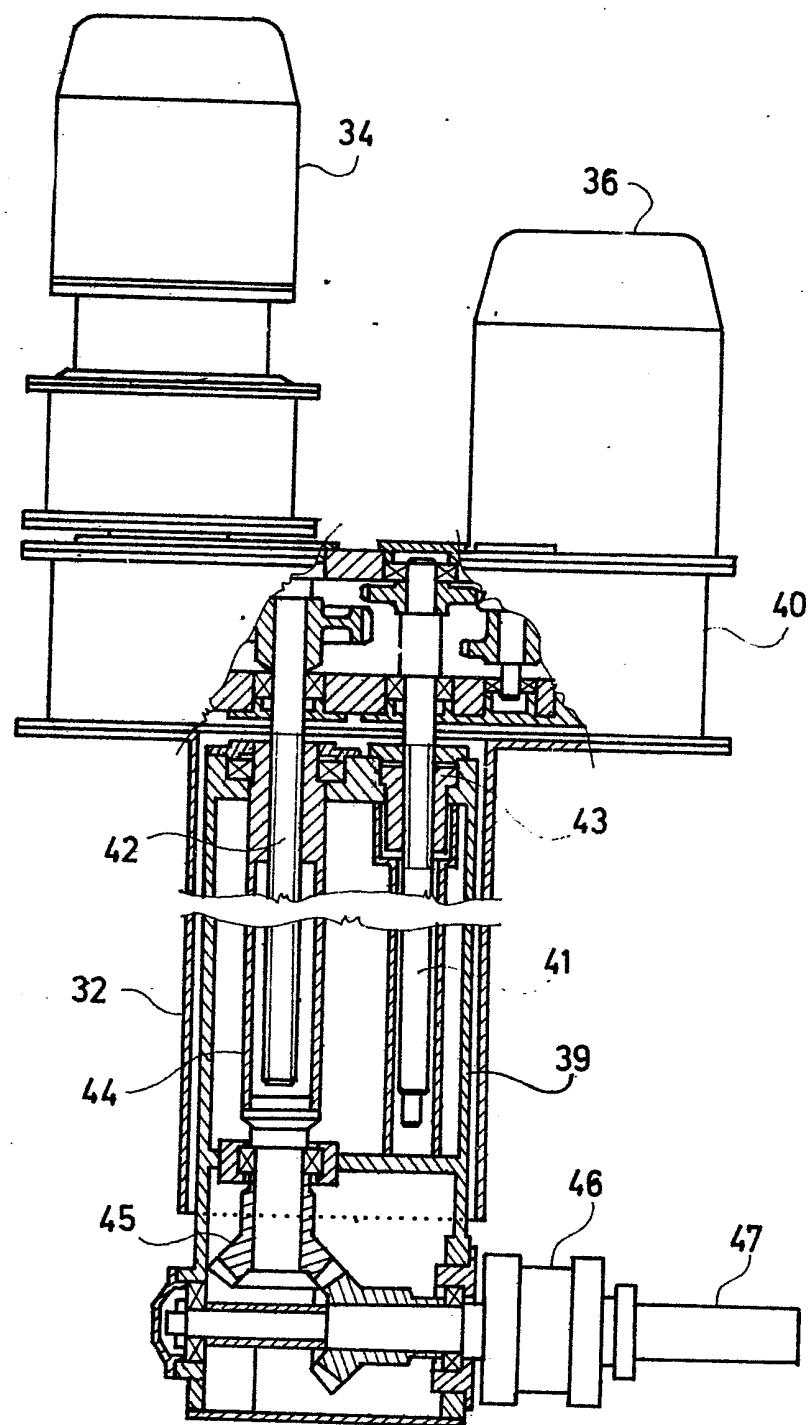
6  
10  
10

FIG. 5

2494724

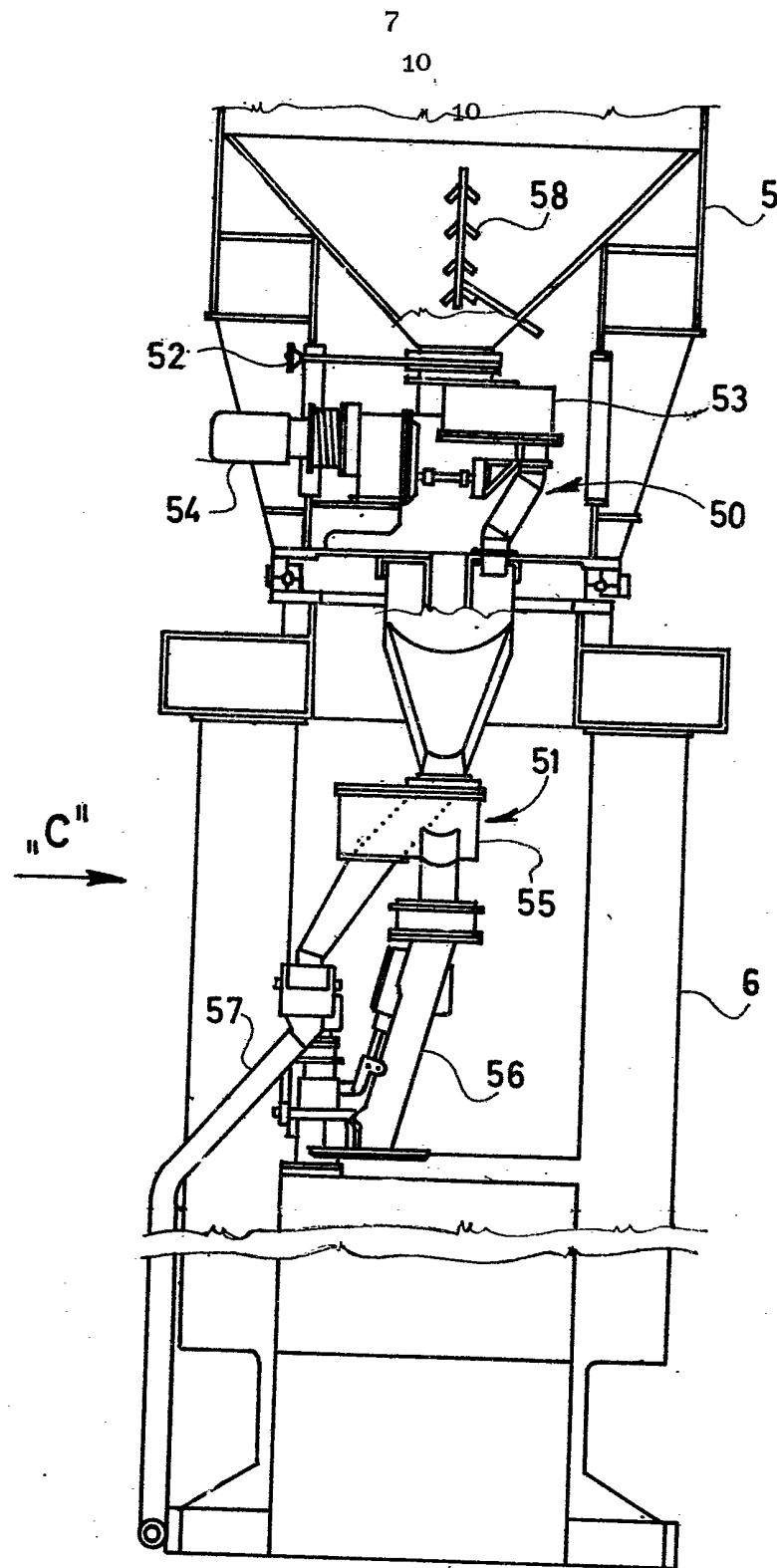


FIG. 6

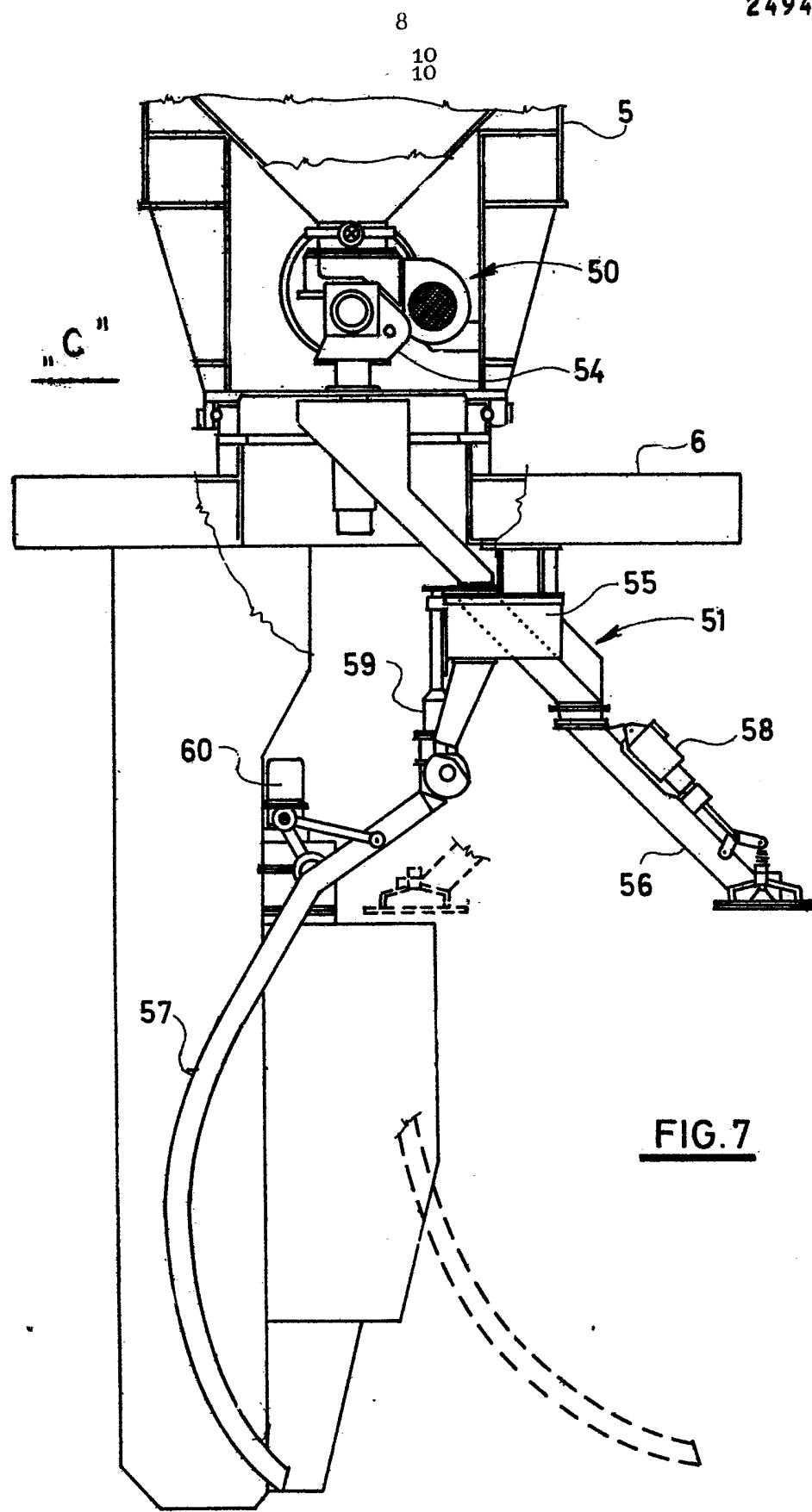


FIG. 7

2494724

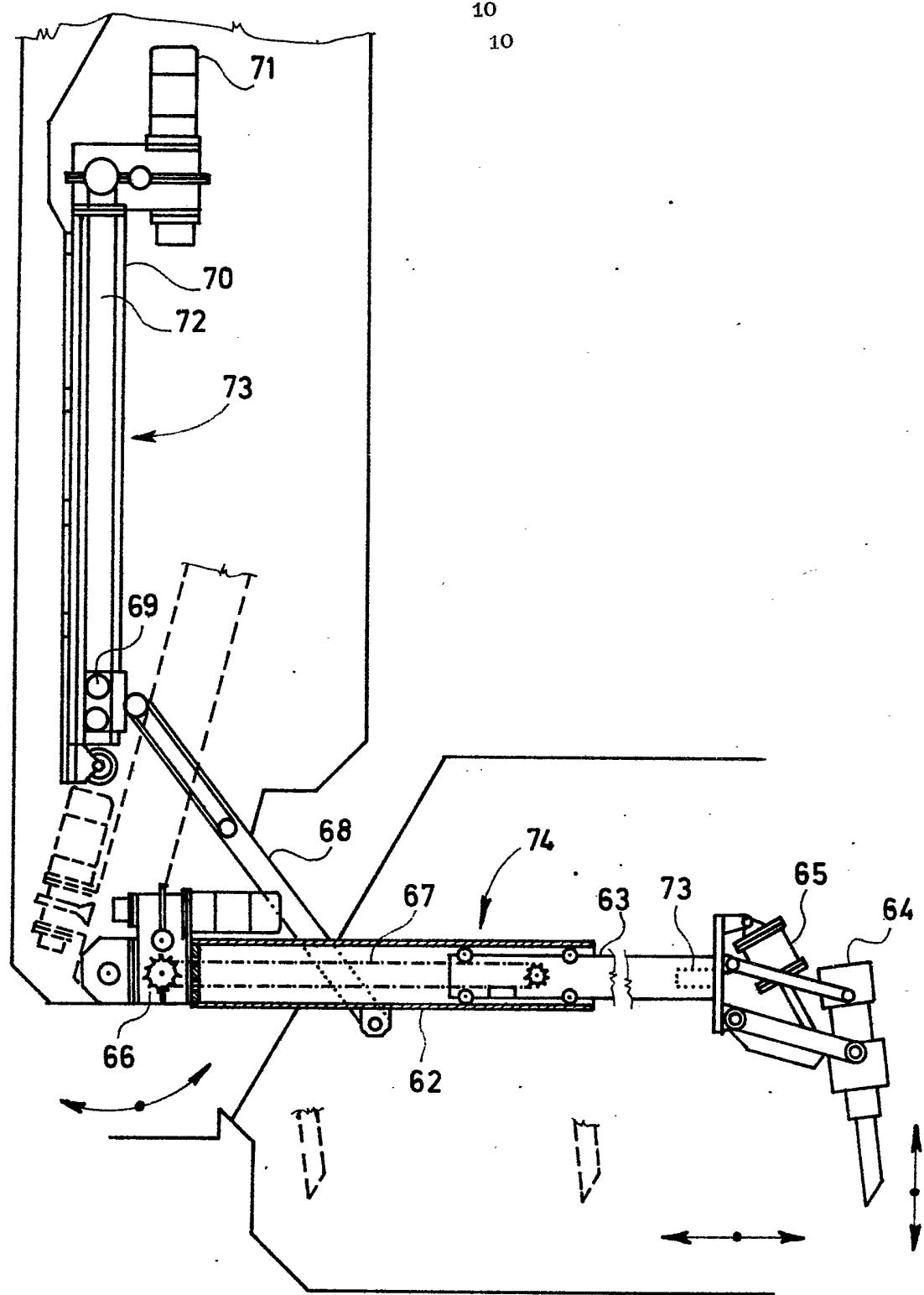


FIG. 8

2494724

10  
10

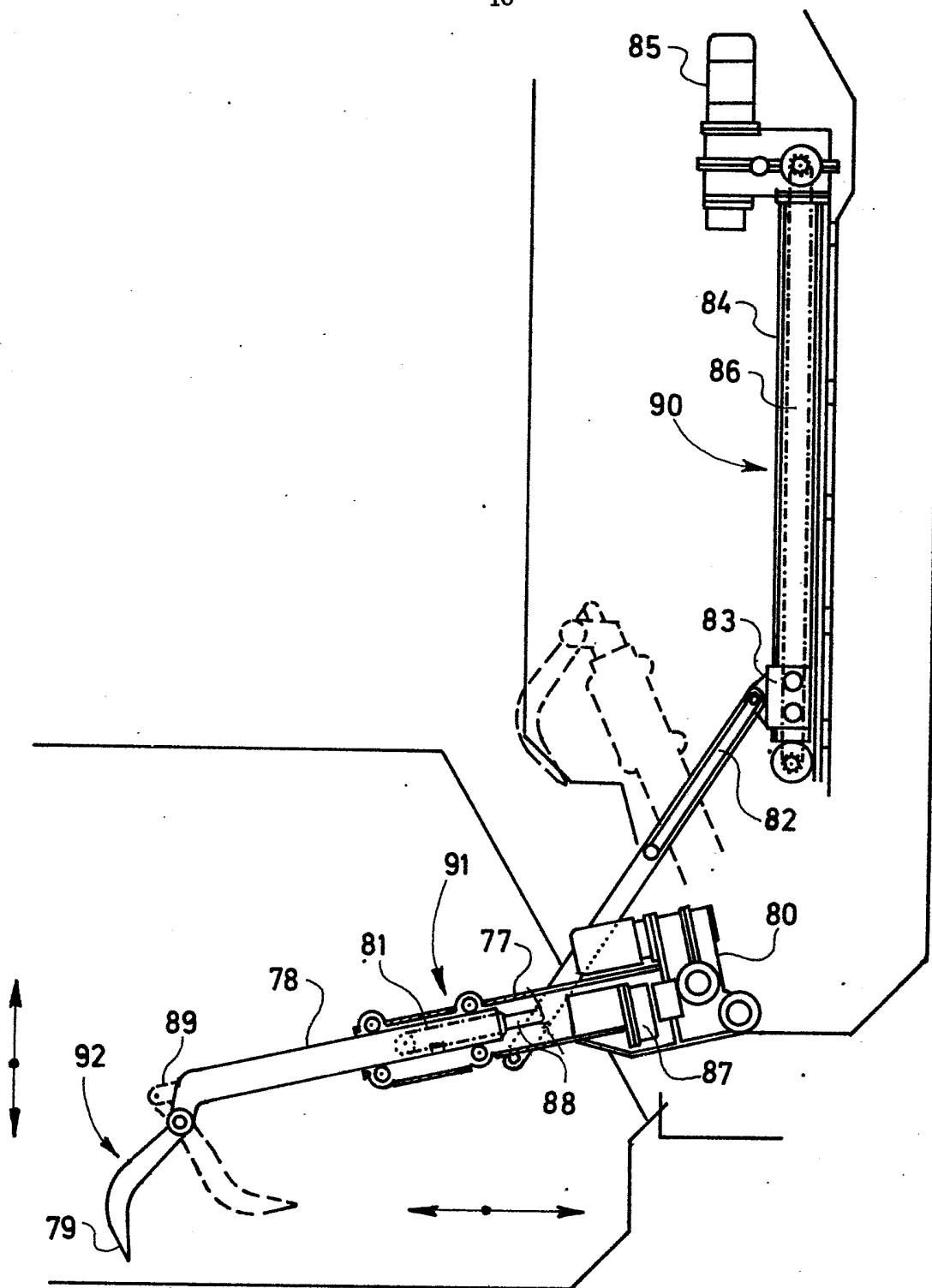


FIG.9