



⑫

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑯ Numéro de dépôt: 83109127.7

⑮ Int. Cl.<sup>3</sup>: **B 65 H 54/80**

⑯ Date de dépôt: 15.09.83

⑯ Priorité: 20.09.82 FR 8215770

⑯ Demandeur: LES CABLES DE LYON Société anonyme  
dite:, 170 quai de Clichy, F-92111 Clichy Cedex (FR)

⑯ Date de publication de la demande: 11.04.84  
Bulletin 84/15

⑯ Inventeur: Dufour, Jacques, 27 Rue Gerschell,  
F-62100 Calais (FR)

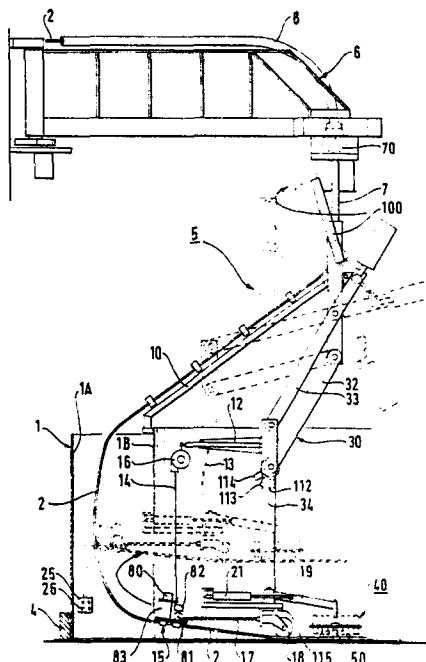
⑯ Etats contractants désignés: DE FR GB IT

⑯ Mandataire: Weinmiller, Jürgen et al, Zeppelinstrasse 63,  
D-8000 München 80 (DE)

⑯ **Machine automatique de lovage d'un câble.**

⑯ Cette machine automatique (5) de lovage d'un câble en couches successives dans au moins une cuve verticale (1) comprend une potence (6) articulée permettant le passage d'une cuve à une autre cuve, un bras rotatif (7) dont l'axe de rotation est situé à l'extrémité de la potence et dans l'axe de la cuve au cours de l'opération de remplissage, un parallélogramme (30) articulé à l'extrémité du bras rotatif, une barre articulée (19) à l'extrémité du parallélogramme, un suiveur de câble (40) situé à l'extrémité de la barre articulée (19) et se déplaçant verticalement par l'intermédiaire du parallélogramme, horizontalement par l'intermédiaire de la barre articulée (19), un tracteur de câble (15) solidaire du parallélogramme et permettant de réguler la vitesse d'entraînement du câble, en fonction du sens d'enroulement de chaque couche, de l'extérieur vers l'intérieur de chaque cuve, et inversement.

**EP 0 105 245 A1**



Machine automatique de lovage d'un câble

La présente invention a pour objet une machine automatique de lovage d'un câble en couches successives dans au moins une cuve verticale.

5 Au cours de la fabrication de câbles, notamment de câbles électriques, il y a nécessité de stocker les longueurs fabriquées avant de passer à une autre opération.

10 Ce stockage permet également de pallier à la différence de vitesse de fabrication de chaque ligne réalisant une opération, et permet d'autre part de réparer un câble en cas d'incident particulier survenant sur une ligne à un stade donné de la fabrication.

15 Tous les processus de fabrication sont automatisés sauf l'opération de lovage, qui consiste donc à stocker le câble de l'extérieur vers l'intérieur, puis de l'intérieur vers l'extérieur et ainsi de suite pour former des couches successives jusqu'au remplissage de la cuve. Pour créer des spires jointives, le loveur doit pousser sur le câble quand celui-ci s'enroule de l'extérieur vers l'intérieur et tirer quand celui-ci s'enroule de l'intérieur vers l'extérieur.

20 Actuellement, le lovage est entièrement réalisé manuellement. Ce travail est fastidieux et ne présente aucun intérêt pour l'opérateur qu'il est nécessaire de remplacer fréquemment. Il est donc de plus en plus difficile de trouver du personnel acceptant ces conditions de travail.

25 Il a déjà été proposé des machines de lovage semi-automatiques qui permettent, soit de réduire le nombre d'opérateurs ou loveurs pour manoeuvrer un câble, soit d'alléger leur travail pour un câble lourd, mais ces machines exigent toujours une présence humaine permanente au fond de la cuve.

30 La présente invention a pour but de supprimer toutes interventions humaines pendant le remplissage de la cuve qui dure environ 3 jours. Le travail des loveurs consistera donc simplement à assister la machine au cours de la formation des premières spires, et trois jours après, à arrêter la machine à la fin du remplissage de la cuve. Un loveur seul peut donc assurer la surveillance de plusieurs machines.

La machine automatique de lovage d'un câble selon l'invention est caractérisée en ce qu'elle comprend une potence articulée permettant le passage d'une cuve à une autre cuve, un bras rotatif dont l'axe de rotation est situé à l'extrémité de la potence et dans l'axe de la cuve au cours de l'opération de remplissage, un parallélogramme articulé à l'extrémité du bras rotatif, une barre articulée à l'extrémité du parallélogramme, un suiveur de câble situé à l'extrémité de la barre articulée et se déplaçant verticalement par l'intermédiaire du parallélogramme, horizontalement par l'intermédiaire de la barre articulée, un tracteur de câble solidaire du parallélogramme et permettant de réguler la vitesse d'entraînement du câble en fonction du sens d'enroulement de chaque couche, de l'extérieur vers l'intérieur de chaque cuve et inversement, et en ce qu'elle comprend des capteurs de position et des dynamos tachymétriques dont les données sont introduites dans un calculateur qui commande et synchronise tous les organes de puissance tels que des moteurs et des vérins.

De préférence cette machine répond, en outre, à au moins l'une des caractéristiques suivantes :

- la potence possède deux positions fixes de travail correspondant chacune à la position d'une cuve verticale, et deux positions de dégagement parallèles à un mur.
- le bras rotatif supporte, un bras de contrôle de la boucle du câble qui possède des guides, et à son extrémité, un vérin de levage permettant d'escamoter le parallélogramme une fois celui-ci replié au maximum.
- le parallélogramme est en appui sur le fond de la cuve ou sur une couche de câble déjà posée par l'intermédiaire d'une roue, et le suiveur est en appui par l'intermédiaire d'un galet presseur.
- le suiveur possède deux jeux de guides-câble permettant de plaquer le câble en spires jointives, en fonction du sens d'enroulement de chaque couche.

Il est décrit ci-après, à titre d'exemple et en référence aux figures du dessin annexé, une machine de lovage selon l'invention.

La figure 1 représente un schéma de principe montrant la formation des différentes couches dans une cuve.

35 La figure 2 représente un poste de lovage, vu de dessus, compre-

nant une machine de lovage selon l'invention et deux cuves que l'on peut charger alternativement.

La figure 3 montre la machine de lovage, suivant la flèche III de la figure 2, à l'intérieur d'une cuve dont la paroi externe est arrachée, 5 et ceci dans trois positions différentes, en traits pleins une position fond de cuve, en traits interrompus une position milieu de cuve et une position hauteur maximale pour le parallélogramme.

La figure 4 représente la machine de lovage, suivant la flèche IV de la figure 2, à l'intérieur d'une cuve dont la paroi externe est 10 arrachée, et ceci dans deux positions différentes, en traits pleins une position fond de cuve et en traits interrompus une position escamotée permettant le changement de cuve.

La figure 5 représente une partie de la figure 2, à plus grande échelle.

15 La figure 6 représente le suiveur de la figure 3, à plus grande échelle.

La figure 7 représente le suiveur de la figure 3 vu de dessus, en appui sur la face intérieure de la paroi externe de la cuve.

20 La figure 8 représente le même suiveur en coupe suivant VIII de la figure 6.

La figure 9 représente le tracteur de la figure 3, en coupe suivant IX de la figure 10, avec sa motorisation, et le dispositif d'entraînement de sa dynamo tachymétrique.

25 La figure 10 représente le même tracteur en vue de dessus sans sa motorisation et sans sa dynamo tachymétrique.

La figure 11 représente le même tracteur en coupe suivant XI de la figure 10.

La figure 12 représente le même tracteur en vue complète, suivant la flèche XII de la figure 11.

30 La figure 13 représente les différentes positions des guides câble de la machine selon la figure 3, au cours du lovage.

La figure 14 représente schématiquement les différents organes de commande, de puissance et de contrôle de cette machine de lovage.

35 Dans la figure 1, on voit une cuve 1, munie d'une paroi externe 1A, d'une paroi interne 1B et posée sur un socle 3 présentant des

centreurs 4 qui permettent le positionnement de la cuve. A la fin de la chaîne de fabrication, le câble 2 est mû par des chenilles de traction (non représentées) asservies à cette ligne de fabrication. Par l'intermédiaire d'une goulotte 8 se trouvant à l'aplomb de la cuve 1, le câble 2 est déroulé dans celle-ci et après avoir décrit une courbe lui permettant de se poser horizontalement dans la cuve, il est enroulé en couches successives jusqu'au niveau maximum permis par la cuve.

Dans la figure 2, on voit le câble 2 et la machine de lovage 5 comprenant une potence 6 articulée autour d'un support 6' lui-même fixé à un mur 3', un bras rotatif 7, un parallélogramme 30 (mieux visible en figure 3), un tracteur 15 débrayable et un suiveur 40. Les cuves 1 et 1' sont centrées par l'intermédiaire des centreurs 4.

L'articulation de la potence permet de placer alternativement la machine à lover au-dessus de chaque cuve.

La potence est centrée par l'intermédiaire d'une goupille qui s'engage dans un orifice 64 pour positionner la potence au-dessus de la cuve 1, et dans un orifice 64' pour positionner la potence au-dessus de la cuve 1' quand la cuve 1 est pleine. Il suffira alors de remplacer la cuve 1 par une cuve vide pour utiliser en permanence la machine de lovage.

D'autre part, des capteurs de position 101, 102, 103, 104, 105, 106 permettent de connaître la position angulaire de la potence après une rotation dans le sens horaire ou dans le sens anti-horaire.

Les capteurs 101 et 106 correspondent chacun à une position extrême de dégagement de la potence. Ces deux positions parallèles au mur 3' sont montrées en traits interrompus. De plus, pour dégager le bras rotatif 7 quand la potence vient en position parallèle au mur 3', un capteur de position 110 indique que le bras 7 est bien parallèle au mur et sous la potence côté cuve 1', et un capteur de position 111 indique que le bras 7 est bien parallèle au mur et dans le prolongement de la potence côté cuve 1, pour dégager le bras 10 de contrôle de la boucle du câble.

Les capteurs 103 et 104 sont des capteurs de fin d'accélération de la potence avant qu'elle n'atteigne respectivement les orifices 64' et 64.

Le capteur 102 correspond à l'orifice 64' et le capteur 105 cor-

respond à l'orifice 64.

Dans la figure 3, la machine de lovage 5 comporte le bras rotatif 7 (mieux visible en figure 4), tournant autour d'un axe vertical situé en bout de la potence 6. A ce bras rotatif est fixé un parallélogramme 30 comportant un bras supérieur 31 vertical, deux bras intermédiaires 32, 33 et un bras inférieur 34 vertical. Les deux bras, supérieur et inférieur, restent toujours verticaux. Ce dispositif de parallélogramme permet de couvrir toute la hauteur de la cuve et il est actionné par un vérin 100. Le bras 34 supporte le tracteur 15 par l'intermédiaire d'une petite potence 12 munie à son extrémité d'un treuil 16 tirant un câble de suspension 14, d'un câble de suspension 13 et d'une barre rigide 17. Ce tracteur possède un moteur 80, un limiteur de couple 83, une dynamo tachymétrique 82 et un vérin de serrage 81, et il tire ou pousse le câble en modulant la vitesse de rotation du moteur 80, en fonction du sens de lovage. Comme dans le cas du lovage manuel, le tracteur pousse le câble en sens inverse du sens de rotation du bras quand le câble 2 s'enroule de l'extérieur vers l'intérieur, puis tire le câble dans le sens de la rotation du bras quand le câble s'enroule de l'intérieur vers l'extérieur, dans le but d'avoir des spires parfaitement jointives.

Le bras 34 est en appui au fond de la cuve au moyen d'une roue 18 fabriquée dans une matière élastomère dure.

Trois capteurs de position 112, 113, 114 permettent de connaître la position verticale du bras 34.

Un capteur de position 115 capte les changements de couche du parallélogramme.

Un suiveur 40 relié au bras 34 par une barre articulée 19, positionne le câble en spires jointives et régulières. Un bras 10 de contrôle de la boucle du câble, fixé au bras rotatif 7 et en appui sur la paroi interne 1B de la cuve, guide le câble depuis la sortie de la goulotte 8 jusqu'au bord de la cuve. Une boîte de commande manuelle 25, mise à la disposition du loveur, possède des interrupteurs 26 permettant l'assistance manuelle à la machine, nécessaire au début du lovage.

Dans la figure 4, on voit la potence 6, articulée sur le support 6'. La rotation de la potence est assurée par un moteur 60 et une transmission à engrenages 61. Une génératrice tachymétrique 66 est asso-

ciée au moteur 60. La position angulaire précise de la potence par rapport à la cuve 1 est assurée par une goupille 63 introduite dans l'orifice 64 du support 6' au moyen d'un vérin 65. Le capteur 105 indique que la potence est bien dans cette position.

5 Les capteurs 107 et 108 donnent la position de la tige du vérin 65. Le capteur 107 indique que la goupille est dégagée, le capteur 108 indique que la goupille est engagée.

10 A l'extrémité de la potence, le bras rotatif 7 est entraîné en rotation par un moteur 70 et une transmission 71. Une génératrice tachymétrique 73 est associée au moteur 70.

Une autre génératrice tachymétrique 74 permet de connaître la vitesse de défilement du câble à la sortie de la goulotte 8. Un capteur de position angulaire 109 permet de connaître la position angulaire du bras 7 par rapport à la potence 6.

15 A l'extrémité du bras 7 est fixé le parallélogramme 30, qui, en position allongée, permet au suiveur d'atteindre le fond de la cuve, et en position repliée, dégage la cuve sous l'action du vérin 100. Un contre-poids 35 est pendu à l'extrémité du parallélogramme.

20 Pour dégager plus complètement la cuve, le parallélogramme est basculé par un vérin 72, comme visible en traits interrompus. La roue 18 est fixée sur le bras support inférieur 34 du parallélogramme, le suiveur 40 est articulé sur la barre 19, et le tracteur 15 entraîne le câble 2 guidé, depuis la sortie de la goulotte 8 jusqu'au bord de la cuve 1, par le bras 10 de contrôle de la boucle du câble.

25 Dans la figure 5, on voit la potence 6 supportant le bras rotatif 7, le bras 10 de contrôle de la boucle du câble, muni de guides 11, le parallélogramme 30 et la barre articulée 19 sur laquelle est montée le suiveur 40. Cette barre est mise en rotation sous l'action du vérin 21.

30 On voit également les deux capteurs de position 110 et 111 qui permettent de connaître la position du bras 7 par rapport à la potence pour que le bras soit dégagé quand celle-ci se place en position "garage", parallèle au mur. Le capteur 111 indique que le bras est dégagé dans le prolongement de la potence quand celle-ci vient en position "garage" dans le sens anti-horaire, comme représenté en traits interrompus.

Le câble 2 est entraîné par des chenilles (non représentées), situées en bout de la chaîne de fabrication et asservies à celle-ci. Il suit la potence 6, la goulotte 8, le bras 10 de contrôle de la boucle du câble dans des guides 11, passe ensuite dans un tracteur 15 et vient 5 enfin dans le suiveur 40 pour s'enrouler en spires jointives dans la cuve 1.

Dans la figure 6, le suiveur 40 est articulé par le fourreau 19' de la barre articulée 19 autour d'un axe 20. La plaque support 41 est fixée sur l'axe 20 et comporte un galet presseur 50 qui prend appui sur 10 le câble 2, deux vérins 47, 48 qui actionnent respectivement les guides-câble 54, 51, deux vérins 46, 49 qui actionnent respectivement les guides-câble 53, 52, et quatre galets d'appui 42, 43, 44, 45, qui viennent au contact de la cuve 1. Le guide-câble 53 est guidé en translation par deux tiges 55, 56, le guide câble 54 est guidé en translation par deux tiges 56, 57, le guide-câble 51 est guidé en translation par deux tiges 55', 56' et le guide-câble 52 est guidé en translation par deux tiges 56', 57' ; toutes ces tiges étant fixées sur la plaque support 41. 15 Le capteur de position 116 permet de savoir quand le suiveur atteint un bord de cuve. Ce capteur est informé par le galet 44.

20 Dans la figure 7, on voit plus particulièrement le guidage en translation du guide-câble 53 par les deux tiges 55, 56.

Dans la figure 8 le suiveur est également en appui sur la paroi externe 1A de la cuve et, on voit plus particulièrement la forme du 25 guide-câble 53, tournant sur un roulement 53'.

Dans la figure 9, le tracteur 15 possède une boucle d'accrochage 13' qui supporte le câble de suspension 13 accroché par son autre extrémité à la potence 12 du parallélogramme, et le câble de suspension 14 venant du treuil 16 fixé à l'extrémité de la potence 12 (voir 30 figure 3).

35 Ce tracteur possède également un moteur 80 relié à un limiteur de couple 83 lui-même muni d'un tambour 97 et d'un amortisseur 98. Ce limiteur de couple, organe de sécurité en cas de glissement du câble, est relié par un axe 95 à un galet d'entraînement 85. Ce galet est relié par une courroie 87 à un autre galet d'entraînement 86, les deux galets étant recouverts d'une couche de matière élastomérique. Ce galet 86

tourne sur un axe et entraîne à l'autre extrémité de l'axe un tambour 99 recouvert d'un capot 84 et entraînant par l'intermédiaire d'une courroie 99' la génératrice tachymétrique 82 non représentée. Les deux axes 95 et 96 sont montés sur roulements à billes, solidaires de cages 95', 5 96' elles-mêmes fixées sur une plaque support 91.

Dans la figure 10, représentant le dispositif de verrouillage du câble 2, la barre 17, provenant du bras inférieur du parallélogramme (voir figure 3), est fixée par une rotule 17' sur la plaque support 91. Le vérin 81 actionne par l'intermédiaire d'une chappe 89, une biellette 88 autour d'un axe 90. Cette biellette 88 est articulée sur un support 74 qui possède deux galets 85' et 86', libres en rotation et munis de bandes en caoutchouc. Ce support 74 est muni d'une plaque frontale 94, rigidifiée par une nervure 94' et portant des supports galets latéraux 120, 120'. Les galets latéraux 93, 93' sont mieux visibles sur les figures 11 et 12. On voit également, en trait mixte, la position de la courroie 99'.

Dans la figure 11, montrant le dispositif de verrouillage en coupe, on voit le vérin 81, la chappe 89 articulée sur la biellette 88, elle-même articulée autour d'un axe 90 fixé sur la plaque support 91 par une vis 91'. La biellette 88 est bloquée en translation sur l'axe 90, par un écrou 90'. A l'extrémité de cette biellette, un axe 79 laisse libre en rotation un autre axe 78 qui est fixé sur le support 74 par une vis 77. Ce support possède deux galets 85' et 86' libres en rotation, et montés respectivement sur les axes 75 et 76.

25 On voit également des galets latéraux de guidage 92, 92', 93, 93' qui maintiennent la câble en place. On voit également la courroie 99', protégée par la capot 84, et entraînant la dynamo tachymétrique 82.

Cette dynamo est fixée sur une plaque support 82'.

La figure 12 montre bien les deux rouleaux 93 et 93' qui 30 permettent l'introduction dans le tracteur, de câbles de diamètres différents. On voit également le support 74, muni de sa plaque frontale 94 et d'une nervure 94', puis le support de galet 120.

Cette figure montre également la plaque support 91, la courroie 87, le limiteur de couple 83, le moteur 80, la boucle d'accrochage 13', la plaque support 82' de la dynamo tachymétrique 82.

La figure 13 représente les différentes phases de lovage permettant de former la 1ère couche allant de l'extérieur à l'intérieur de la cuve puis la deuxième allant de l'intérieur à l'extérieur et ainsi de suite.

- 5      Phase A :      L'opérateur a enroulé la 1ère spire à l'intérieur de la cuve 1, contre la paroi externe 1A ; le suiveur 40 est positionné sur la première boucle 2A du câble 2, puis assure la formation de la boucle 2B par commande directe de l'opérateur sur la machine de lovage. Après un certain nombre de spires permettant certains réglages, la machine fonctionne en automatique et assure seule la formation des spires suivantes. Les guides-câble extérieurs 51, 54 plaquent la spire 2B contre la spire 2A.
- 10     Phase B :      La 1ère couche est terminée, le suiveur 40 est alors en butée contre la paroi interne 1B de la cuve 1.
- 15     Phase C :      Le suiveur 40 se soulève de l'épaisseur du câble et forme en tournant la 1ère spire 2C de la 2ème couche. Les guides-câble extérieurs 51, 54 sont escamotés. Le galet presseur 50 prend appui sur la 1ère spire 2C de la deuxième couche.
- 20     Phase D :      Les guides-câble intérieurs 53, 52 sont en position de travail et poussent la 2ème spire 2D de la 2ème couche contre la 1ère spire 2C.
- 25     Phase E :      La 2ème couche est terminée, le suiveur 40 est en butée contre la face intérieure de la paroi externe 1A de la cuve.
- 30     Phase F :      Les guides-câble intérieurs 53, 52 sont escamotés.
- Phase G :      Les guides-câble extérieurs 54, 51 sont de nouveau en action pour plaquer les spires les unes contre les autres.
- Il en va ainsi de suite, jusqu'au remplissage total de la cuve qui dure dans une réalisation pratique environ 87 heures.

La figure 14 représente un synoptique des différents éléments de puissance, de commande et de contrôle de la machine.

Le moteur 60 assure la motorisation de la potence 6, et une génératrice tachymétrique 66 lui est associée pour permettre une montée

progressive en vitesse. Six capteurs de position placés sur le support 6' permettent de connaître les déplacements de la potence 6.

Le capteur 101 détermine la position "garage" dans le sens horaire.

5 Le capteur 102 détermine la position "lovage" dans le sens horaire.

Le capteur 103 détermine la position "fin accélération" dans le sens horaire.

10 Le capteur 104 détermine la position "fin accélération" dans le sens anti-horaire.

Le capteur 105 détermine la position "lovage" dans le sens anti-horaire.

Le capteur 106 détermine la position "garage" dans le sens anti-horaire.

15 Le vérin 65 assure le verrouillage en rotation de la potence.

Le capteur 107 détermine la position haute du vérin de verrouillage. Le capteur 108 détermine la position basse, c'est-à-dire la position de verrouillage.

20 Le moteur 70 assure la motorisation du bras rotatif 7, et la génératrice tachymétrique 73 sert en marche manuelle et pendant la transition marche manuelle-marche automatique pour une montée progressive en vitesse.

25 La génératrice tachymétrique 74 permet de connaître la vitesse de défilement du câble à la sortie de la goulotte 8, et informe le moteur 70.

Le capteur 109 est un capteur de position angulaire du bras rotatif 7, qui permet, par dérivation, de connaître la vitesse de rotation du bras.

30 Le capteur 110 est un capteur de position relative du bras par rapport à la potence pour le passage de la position lovage à la position garage dans le sens horaire.

Le capteur 111 est un capteur de position relative du bras par rapport à la potence, pour le passage de la position lovage à la position garage dans le sens anti-horaire.

35 Le vérin 100 assure la montée ou la descente du parallélogramme 30. Trois capteurs de position 112, 113, 114 placés sur la

parallélogramme, au niveau du raccordement du bras intermédiaire 32 et du bras inférieur 34, donnent la position verticale du suiveur dans la cuve. Le moteur 80 assure la motorisation des galets du tracteur 15. Le limiteur de couple 83 lui est associé. Le vérin 81 assure le verrouillage du câble par l'intermédiaire des galets du tracteur 15. La génératrice tachymétrique 82 donne la vitesse de défilement du câble dans le tracteur.

Le vérin rotatif 21 assure le déplacement du suiveur 40 de la paroi externe à la paroi interne de la cuve.

10 Les vérins 46 et 49 assurent le déplacement des guides-câble pour l'enroulement de l'intérieur vers l'extérieur.

Les vérins 47 et 48 assurent le déplacement des guides-câble pour l'enroulement de l'extérieur vers l'intérieur.

15 Le capteur 115 est un capteur de détection de changement de couche, et il déclenche l'inversion des guides-câble par l'intermédiaire des vérins 46, 49 et 47, 48.

20 Le capteur 116 est un capteur de détection déclenché par le galet 44 venant en butée, qui indique la fin d'une couche et commande ainsi le vérin 21 pour inverser le sens de rotation de la barre articulée 19.

L'opération de lavage s'effectue de la manière suivante :

25 La cuve vide 1 étant en place, un chef de poste placé à un pupitre de commande extérieur, déclenche la rotation de la potence par le moteur 60 ; les capteurs de position 104 à 105 suivent cette rotation et dès que la potence est en place au-dessus de la cuve vide, le vérin 65 engage la goupille 63 dans l'orifice 64, la potence est donc en position de travail.

30 Le loveur descend dans la cuve, déverrouille la goulotte et effectue une première spire à la main contre la paroi externe 1A de la cuve. Lorsque cette spire est faite, le loveur demande au chef de poste de baisser le parallélogramme en actionnant le moteur 100, de façon à placer le suiveur 40 sur le fond de la cuve puis ensuite contre la spire du câble. Après avoir choisi un sens de rotation, le loveur seul effectue maintenant les manœuvres par l'intermédiaire d'une boîte de commande mise à sa portée, et toutes les opérations suivantes seront mises en mémoire dans un calculateur annexe.

Le loveur fait descendre, par l'action des vérins 47, 48, les guides-câble 54, 51 et commande l'action pneumatique du vérin rotatif 21 qui, dans ce cas, a tendance à pousser les spires vers l'extérieur de la cuve pour les rendre jointives.

5 Il commande la rotation du bras rotatif 7 par l'intermédiaire du moteur 70, et module la vitesse de rotation pour créer une deuxième spire correcte.

10 Il positionne le câble dans le tracteur, ferme celui-ci par l'intermédiaire du vérin 81 et règle approximativement la vitesse de traction pour former une boucle correcte.

L'opération manuelle est terminée, le loveur appuie sur le bouton de marche automatique, et sort de la cuve.

15 La machine étant donc en pilotage automatique, la vitesse de défilement du câble à la sortie de la goulotte est contrôlée par la dynamo tachymétrique 74 qui informe le moteur 70, et la vitesse de défilement du câble à la sortie du tracteur est contrôlée par la dynamo tachymétrique 82 ; ces deux vitesses doivent bien sûr être synchronisées. La vitesse de rotation du bras est obtenue en dérivant par rapport au temps l'information donnée par le capteur de position 109, et celle-ci doit correspondre avec exactitude à la vitesse linéaire synchronisée du câble.

20 Ces paramètres de vitesse sont introduits dans le calculateur qui est programmé pour des longueurs de boucles déterminées en fonction de la rigidité du câble et pour une hauteur de lovage donnée.

25 La hauteur de lovage déjà réalisé est donnée par les capteurs 112, 113, 114, le calculateur modifie la longueur de la boucle en fonction de la hauteur déjà atteinte, et ceci tous les 300 mm.

30 Le suiveur 40 est équipé d'un capteur magnétique 116 qui, dès que le suiveur a atteint la paroi interne 1B de la cuve, annule la force exercée par le vérin rotatif 21, le suiveur monte alors d'une valeur égale à l'épaisseur du câble, et le capteur 115 commande l'inversion des guides-câble.

35 Les guides-câble 51, 54 sont escamotés sous l'action des vérins 47, 48, les guides-câble 52, 53 sont en position de travail sous l'action des vérins 46, 49 et la force exercée par le vérin rotatif 21 sur le câble va changer de sens par rapport à la 1ère spire.

Après formation de la 2ème couche, le suiveur retrouvera sa position initiale, contre la paroi externe de la cuve, et ces opérations se succèderont pendant toute la durée du remplissage.

Les deux capteurs 115 et 116 modulent par l'intermédiaire du calculateur la vitesse du tracteur soit pour pousser, soit pour tirer le câble.

Lorsque la cuve est pleine, le loveur doit prendre place au sommet de celle-ci, et effectuer ou commander les opérations suivantes :

- arrêt du bras
- 10 - annulation de l'action du vérin 21
- dégagement du tracteur
- repli du parallélogramme
- verrouillage du bras sur la potence après annulation de l'asservissement
- 15 - coupe du câble
- commande de l'effacement de l'appareil par rotation de la potence.

Lorsque le fonctionnement automatique ne peut plus être assuré par suite d'une défaillance quelconque d'une fonction de l'appareil, le lovage doit se poursuivre avec le concours exclusif du loveur. Celui-ci pénètre dans la cuve et, préalablement au lovage manuel, opère les manoeuvres suivantes :

- neutralisation de la force antagoniste
- ouverture et dégagement du tracteur
- repli du parallélogramme
- 25 - arrêt de la rotation du bras rotatif
- relevage du bras rotatif.

Sans sortir du cadre de l'invention, cette machine de lovage peut bien sûr être utilisée pour tous types de câbles ayant des diamètres différents, et elle peut être munie de capteurs d'effort permettant de 30 bien contrôler les efforts mécaniques appliqués au câble au cours de l'opération de lovage.

REVENDICATIONS

- 1/ Machine automatique (5) de lovage d'un câble en couches successives dans au moins une cuve verticale (1), caractérisée en ce qu'elle comprend une potence (6) articulée permettant le passage d'une cuve à une autre cuve, un bras rotatif (7) dont l'axe de rotation est situé à l'extrémité de la potence et dans l'axe de la cuve au cours de l'opération de remplissage, un parallélogramme (30) articulé à l'extrémité du bras rotatif, une barre articulée (19) à l'extrémité du parallélogramme, un suiveur de câble (40), situé à l'extrémité de la barre articulée (19) et se déplaçant verticalement par l'intermédiaire du parallélogramme (30), horizontalement par l'intermédiaire de la barre articulée (19), un tracteur de câble (15), solidaire du parallélogramme et permettant de réguler la vitesse d'entraînement du câble, en fonction du sens d'enroulement de chaque couche, de l'extérieur vers l'intérieur de chaque cuve, et inversement, et en ce qu'elle comprend des capteurs de position (109, 112, 113, 114, 115, 116) et des dynamos tachymétriques (74, 82) dont les données sont introduites dans un calculateur qui commande et synchronise tous les organes de puissance tels que des moteurs (70, 80) et des vérins (100, 21, 46, 47, 48, 49).
- 2/ Machine automatique de lovage selon la revendication 1, permettant le remplissage de deux cuves verticales, caractérisée en ce que la potence (6) possède deux positions fixes de travail correspondant chacune à la position d'une cuve verticale, et deux positions de dégagement parallèles à un mur (3').
- 3/ Machine automatique de lovage selon la revendication 1, caractérisée en ce que le bras rotatif (7) supporte un bras (10) de contrôle de la boucle du câble.
- 4/ Machine automatique de lovage selon la revendication 3, caractérisée en ce que le bras (10) de contrôle de la boucle du câble possède des guides (11).
- 5/ Machine automatique de lovage selon la revendication 1, caractérisée en ce que le bras rotatif (7) supporte à son extrémité un vérin de levage (72) permettant d'escamoter le parallélogramme une fois celui-ci replié au maximum.

6/ Machine automatique de lovage selon la revendication 1, caractérisée en ce que le parallélogramme (30) est en appui sur le fond de la cuve ou sur une couche de câble déjà posée, par l'intermédiaire d'une roue (18).

5 7/ Machine automatique de lovage selon la revendication 1, caractérisée en ce que le suiveur (40) est en appui sur le fond de la cuve ou sur une couche de câble déjà posée par l'intermédiaire d'un galet presseur (50).

8/ Machine automatique de lovage selon la revendication 1, caractérisée en ce que le suiveur (40) possède deux jeux de guides-câble (51, 54 ; 52, 53) permettant de plaquer le câble en spires jointives, en fonction du sens d'enroulement de chaque couche.

10 9/ Machine automatique de lovage selon la revendication 1, caractérisée en ce que le tracteur (15) est débrayable.

FIG.1

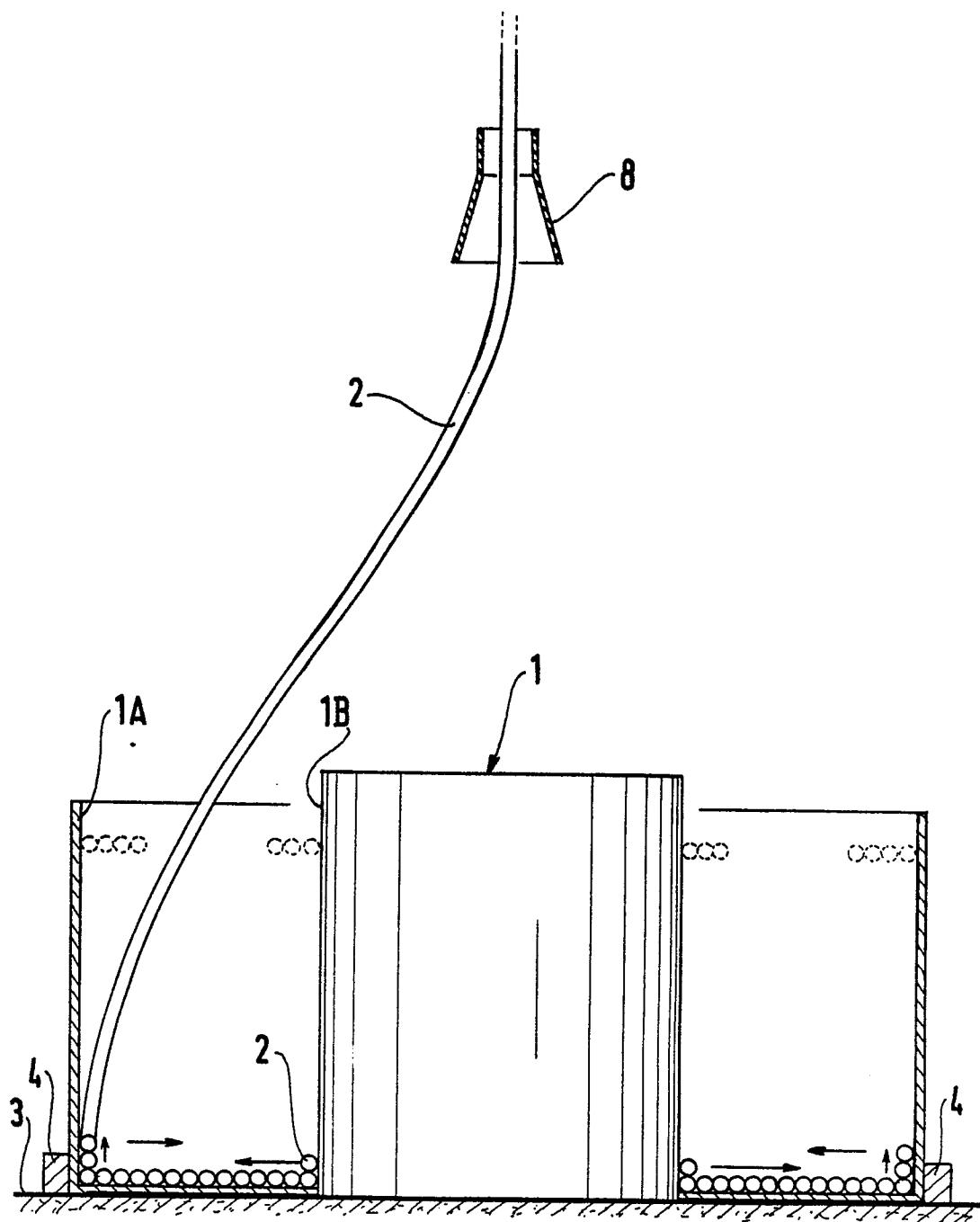
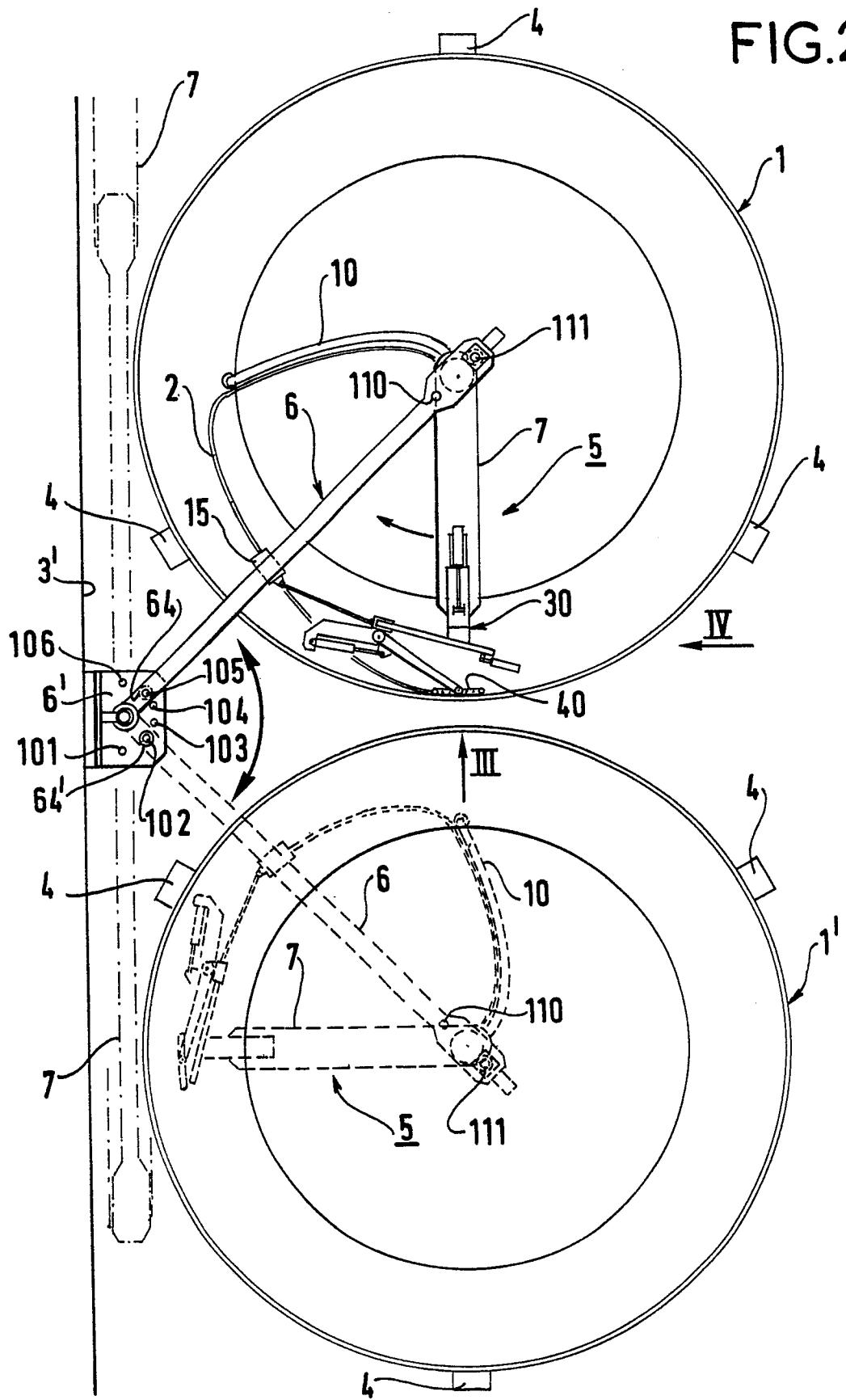
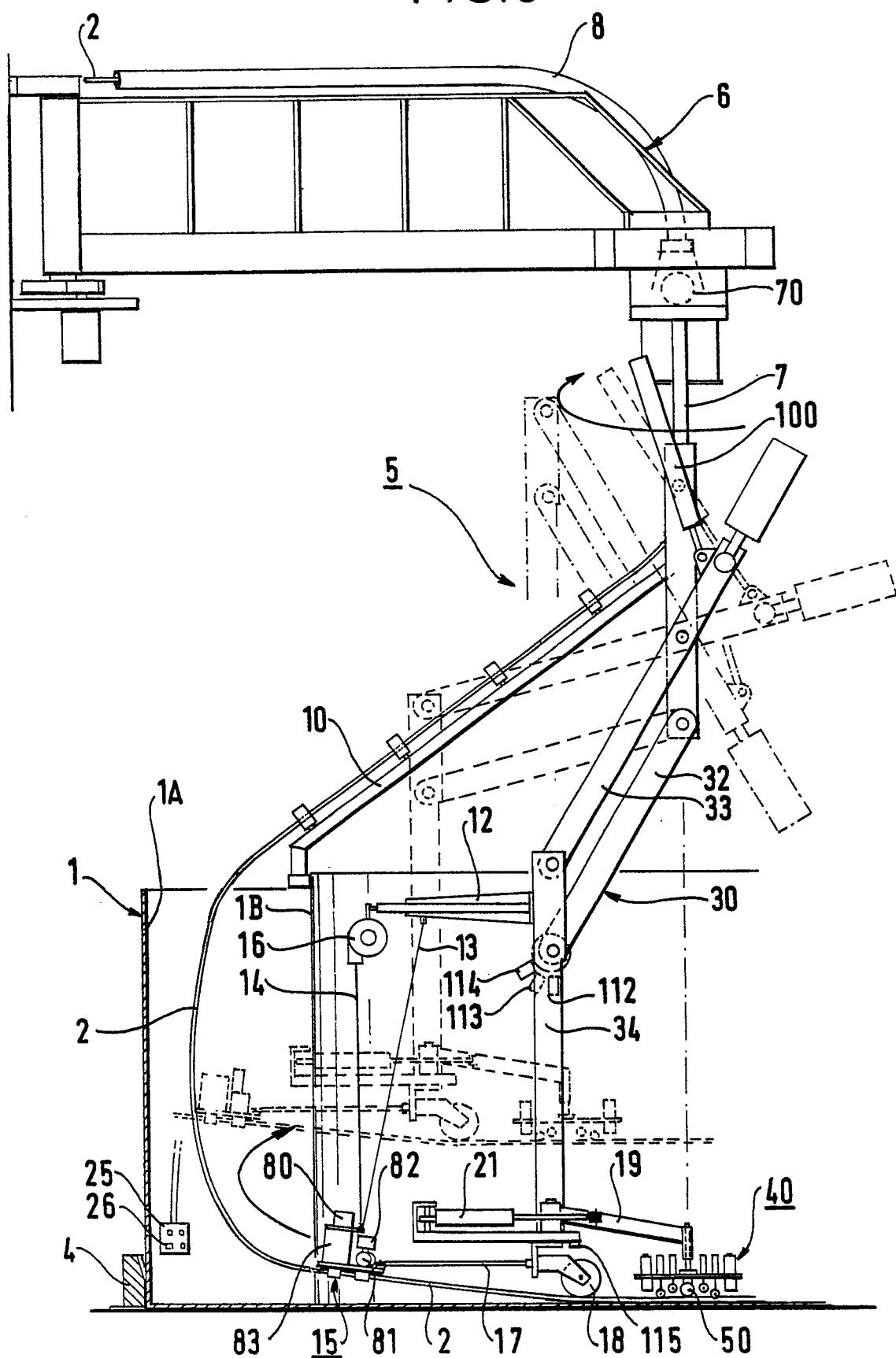


FIG.2



3/10

FIG. 3



0105245

4/10

FIG. 4

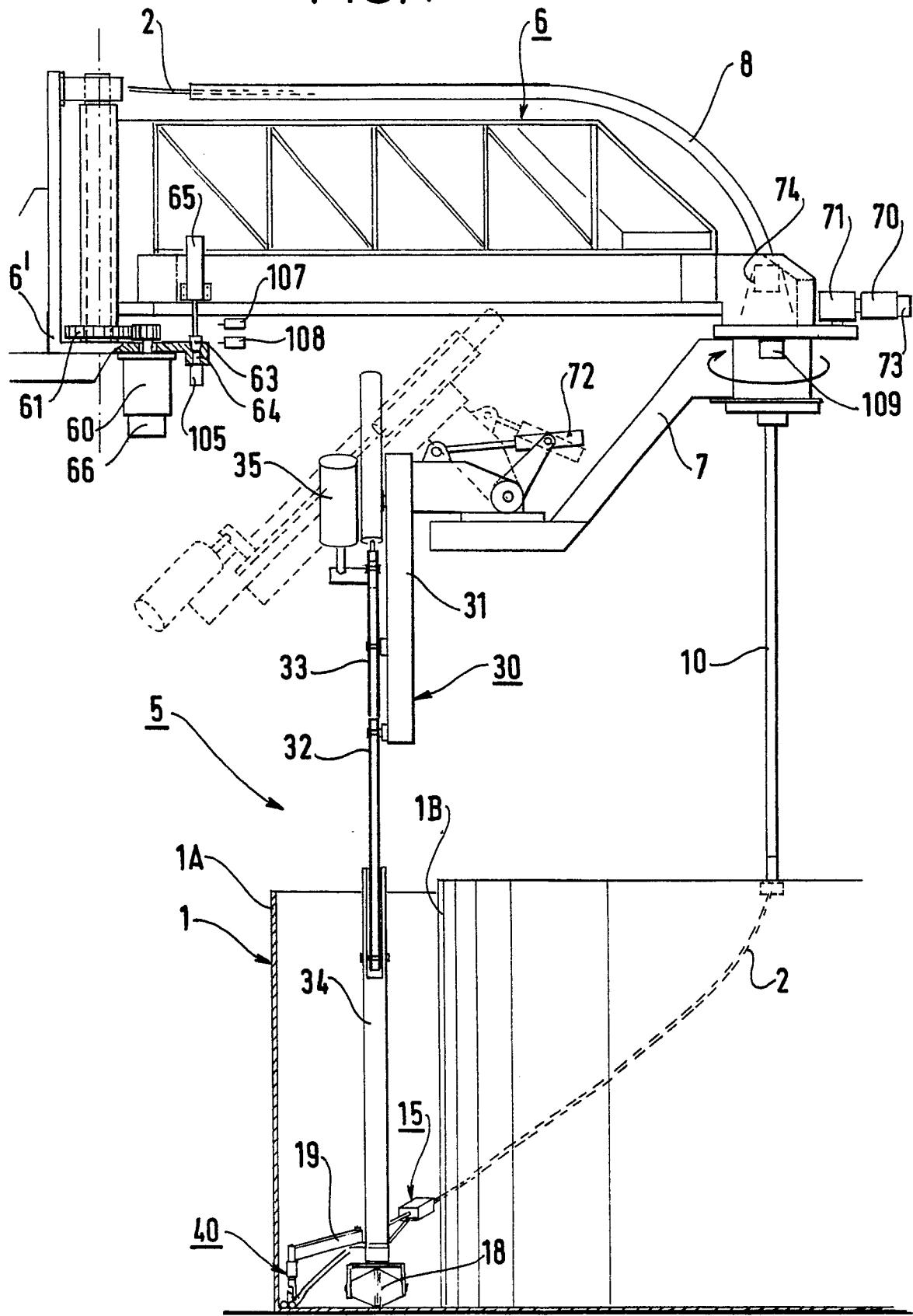
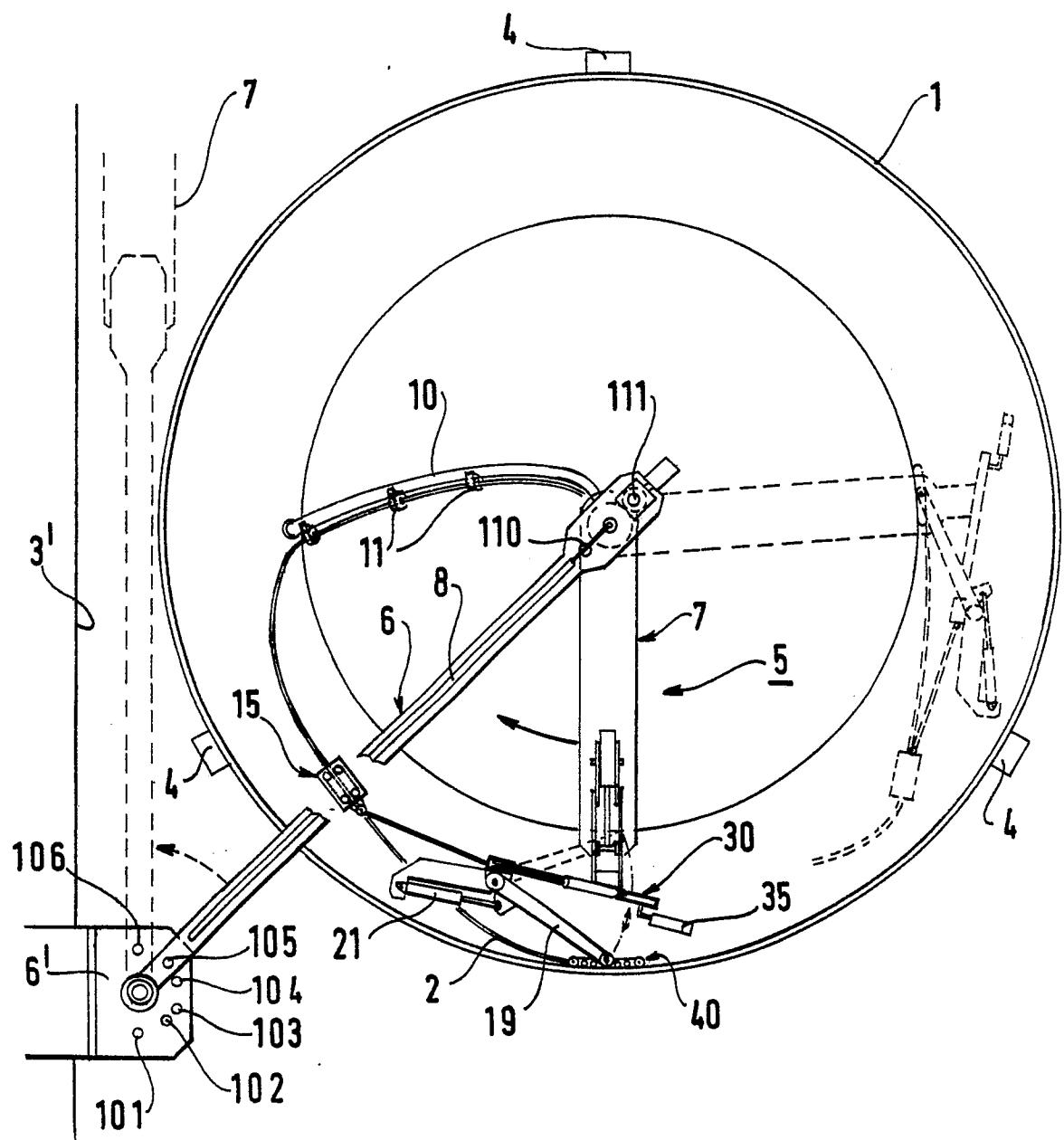
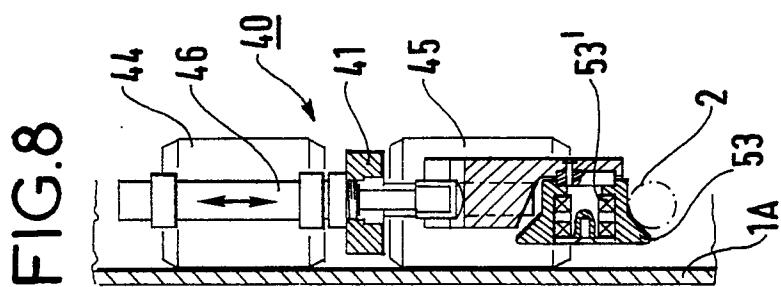
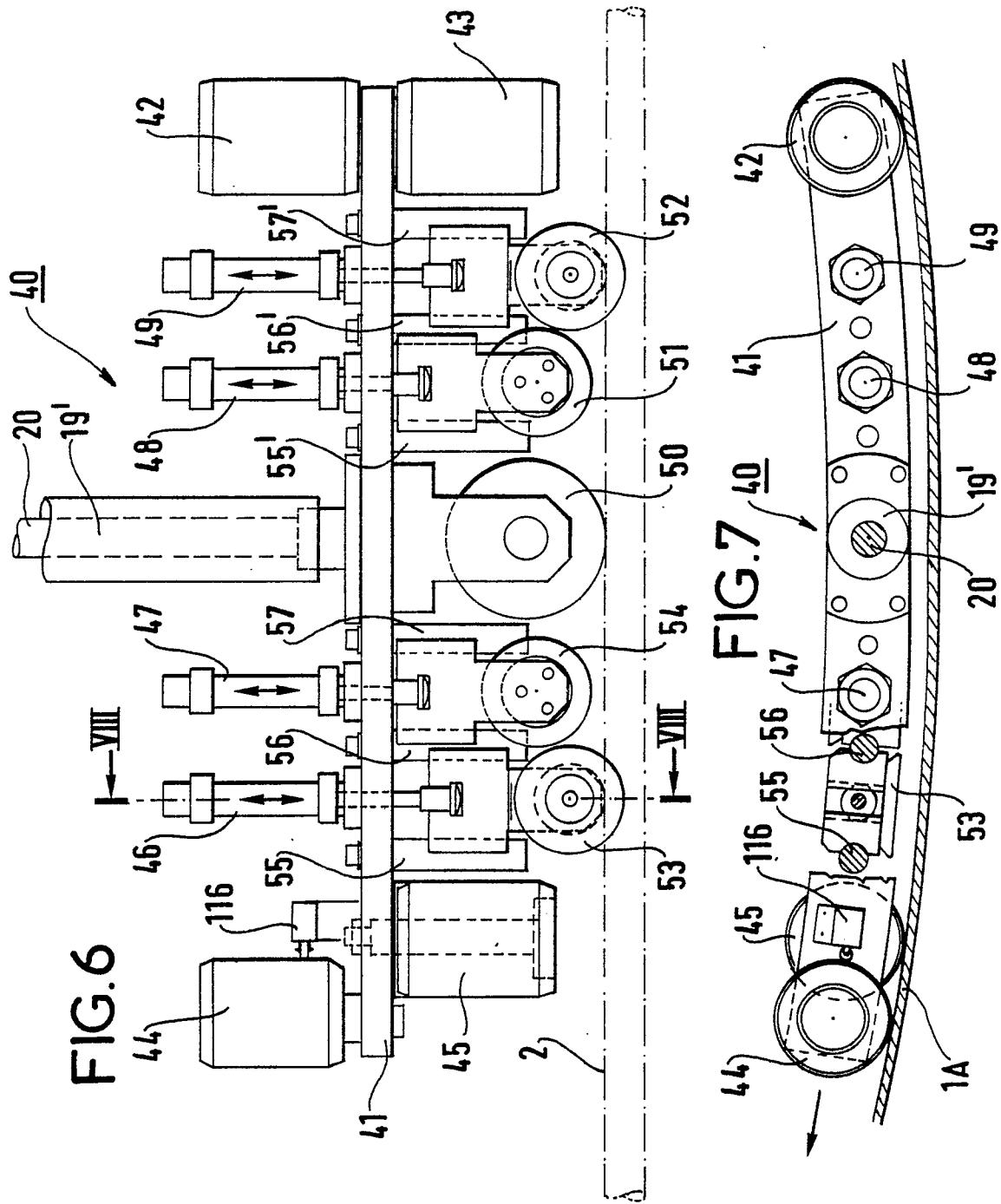


FIG. 5



0105245

6/10



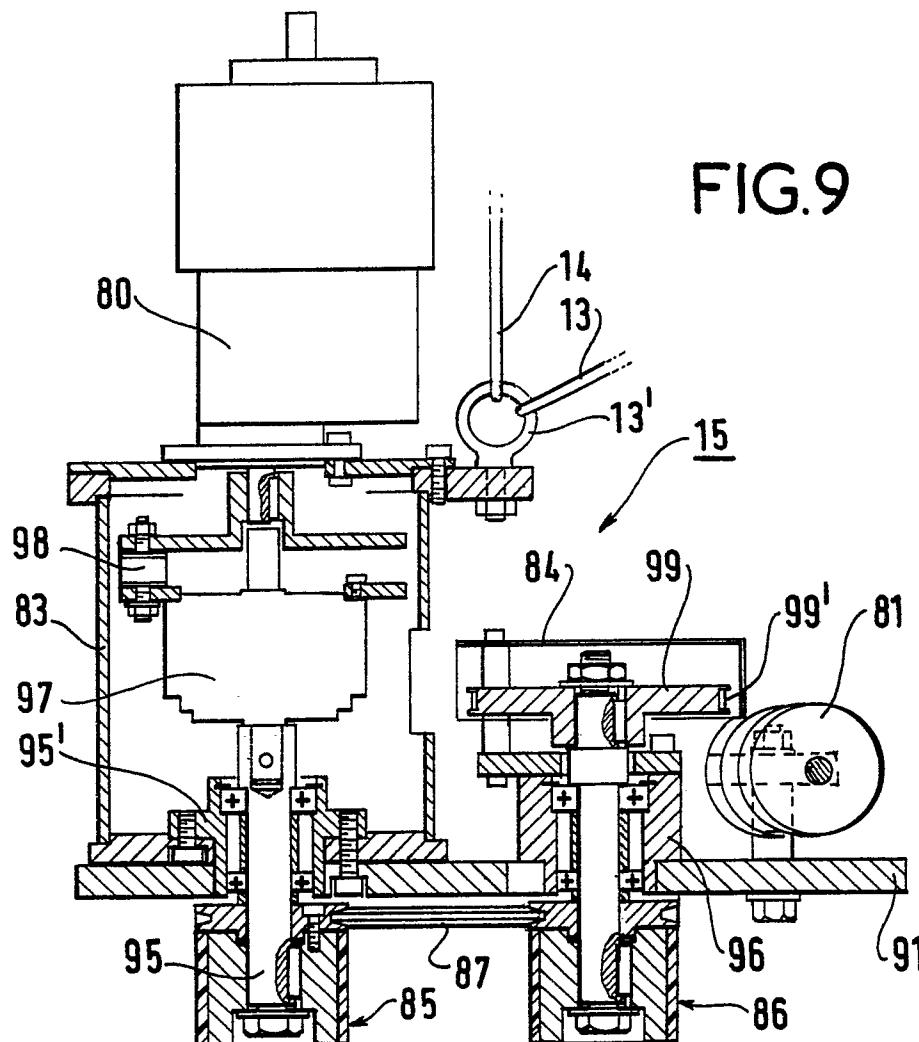
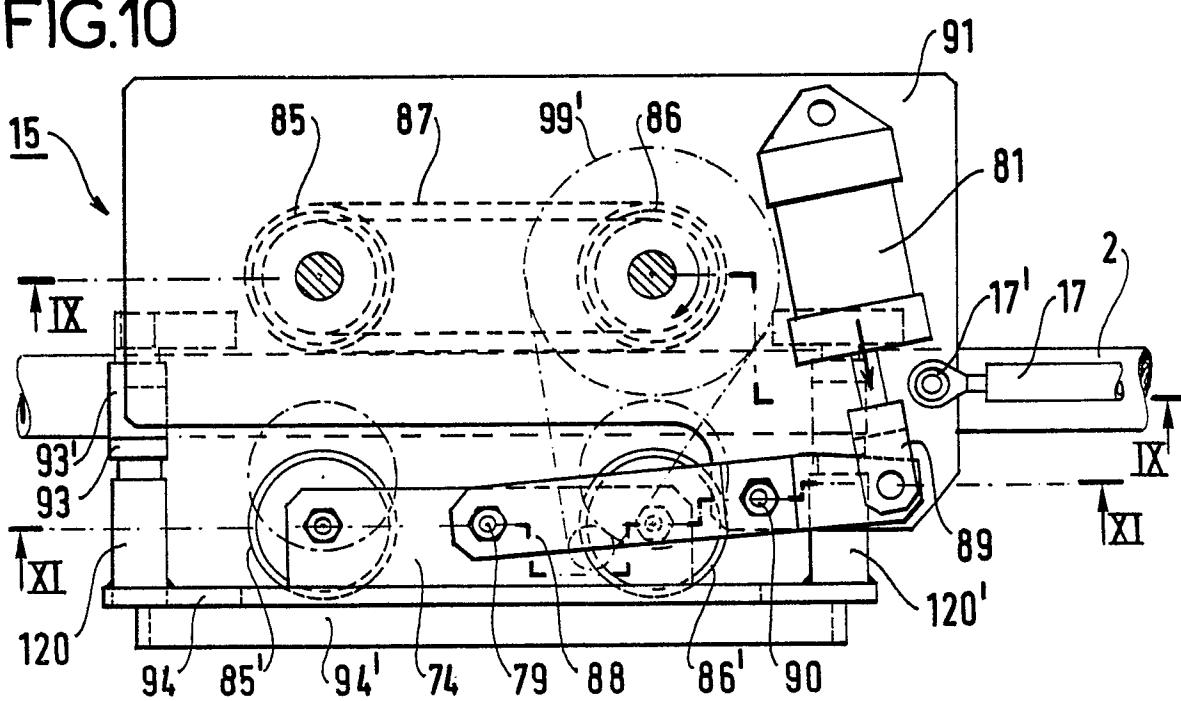


FIG.10



0105245

8 / 10

FIG. 12

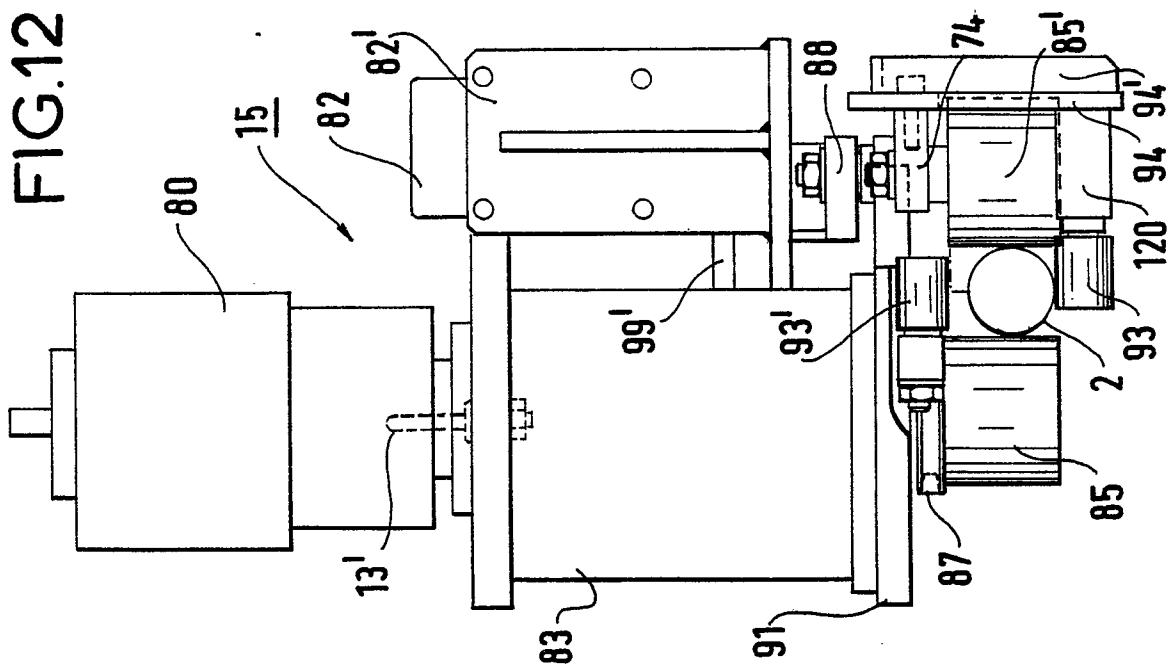
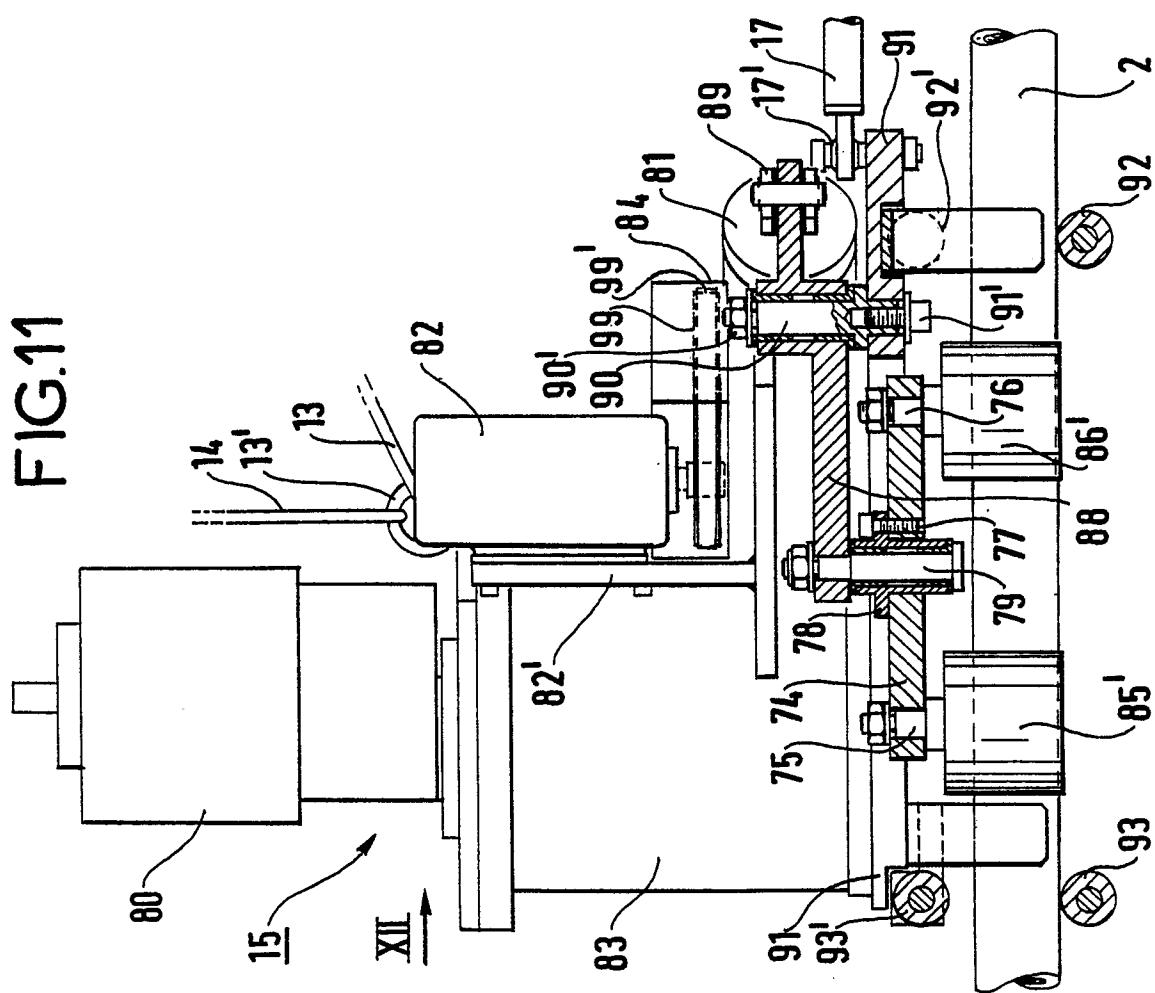


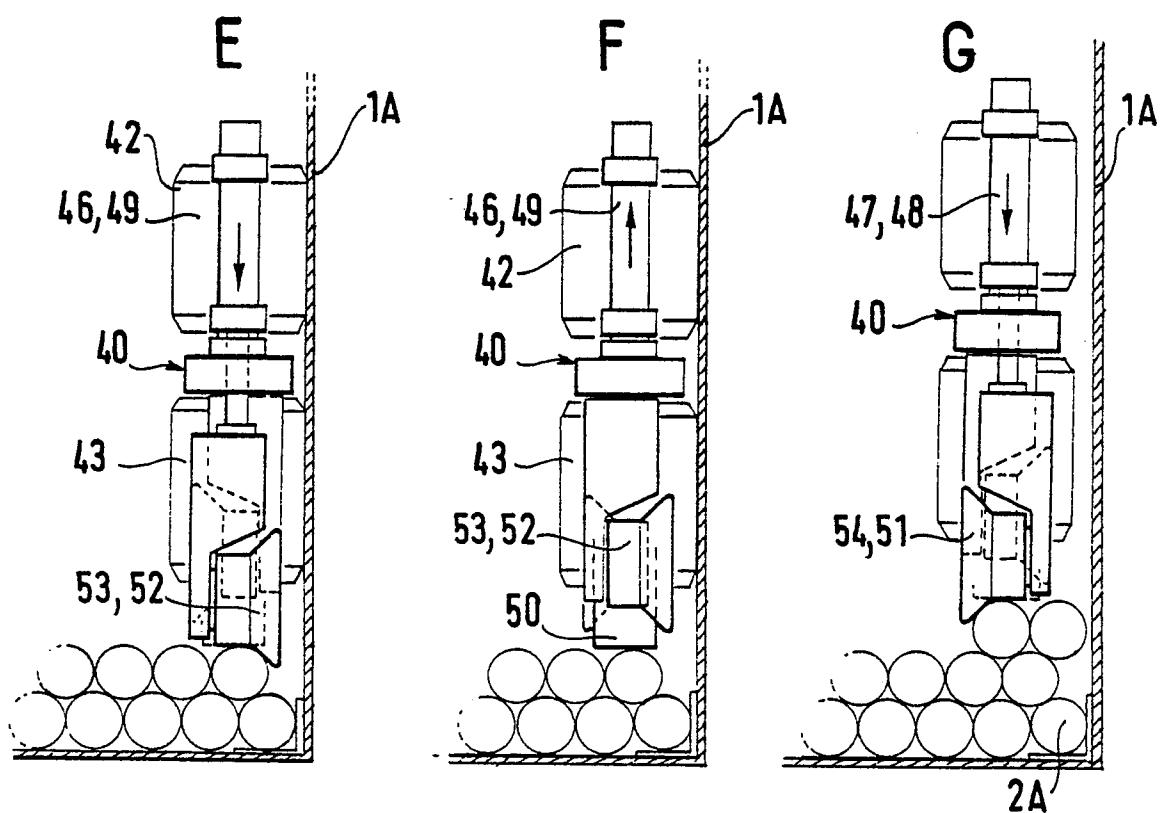
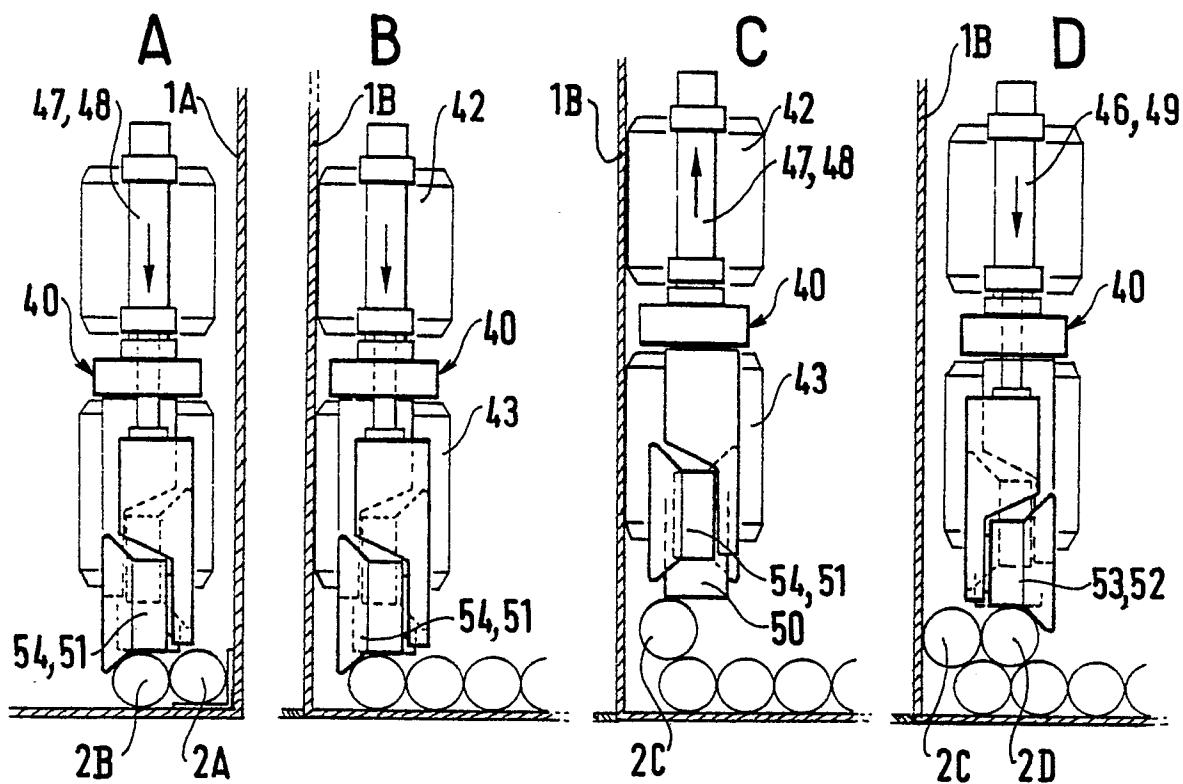
FIG. 11



0105245

9/10

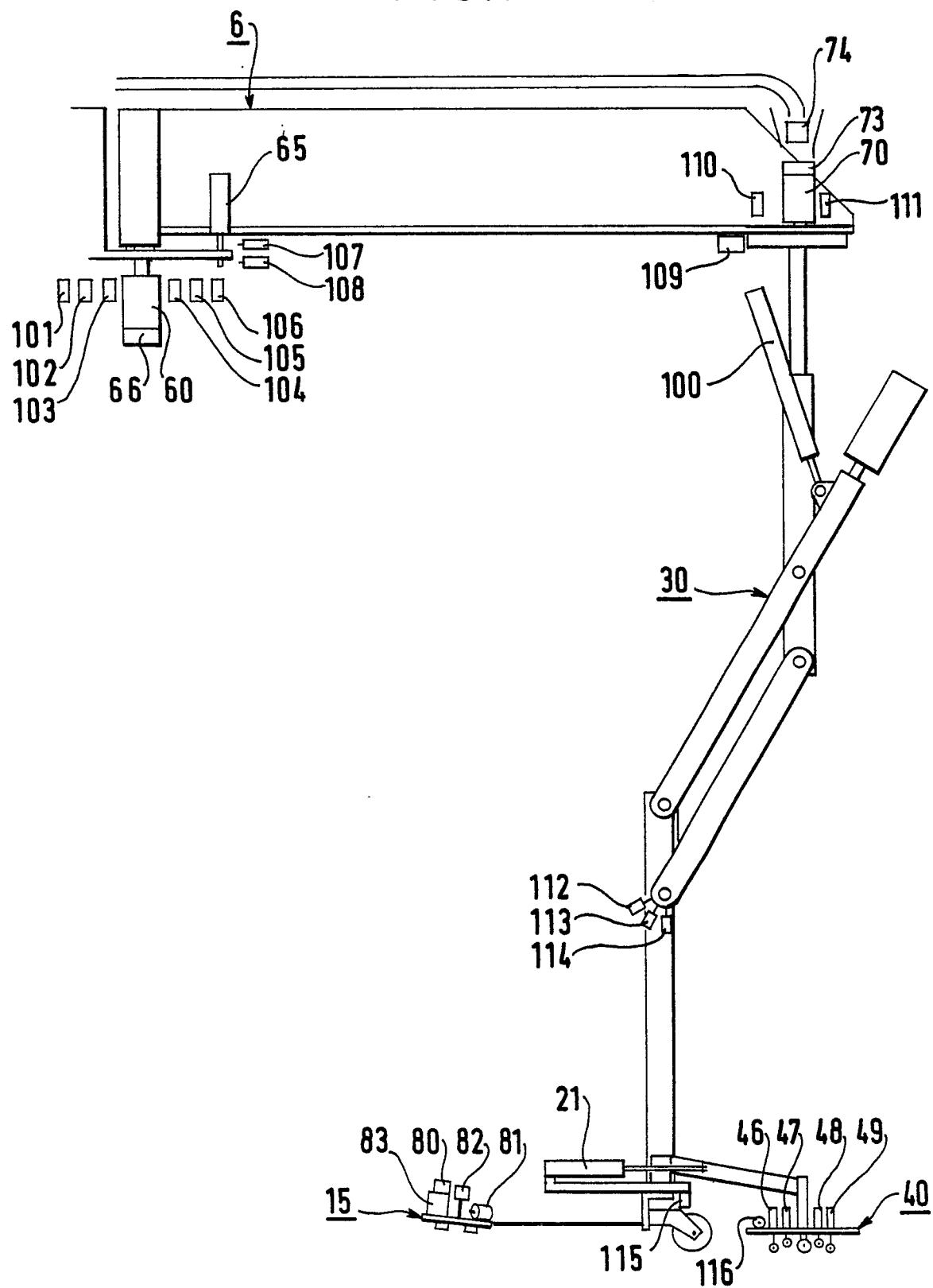
FIG.13



0105245

10/10

FIG.14





Office européen  
des brevets

**RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE**

**0105245**

Numéro de la demande

EP 83 10 9127

<b>DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS</b>			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 3 <sup>e</sup> )
A	GB-A-1 027 544 (KABLO Kladno)		B 65 H 54/80
A	FR-A-1 384 101 (FORGES ET ATELIERS DE CONSTRUCTIONS ELECTRIQUES DE JEUMONT)		
A	US-A-1 657 308 (JESPERSEN)		
A	DE-A-1 574 422 (ROSENDAHL)		
A	FR-A-2 283 083 (SUMITOMO ELECTRIC)		
A	FR-E- 88 593 (PIRELLI)		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3 <sup>e</sup> )
A	FR-A-2 371 372 (INST. FRANCAIS DU PETROLE)		B 65 H D 07 B
A	GB-A- 301 446 (ANDERSON)		
A	FR-A-1 461 032 (CHEVRON RESEARCH)		
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche <b>LA HAYE</b>	Date d'achèvement de la recherche <b>20-12-1983</b>	Examinateur <b>D HULSTER E.W.F.</b>	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons	
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		& : membre de la même famille, document correspondant	