

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑲ Numéro de dépôt: **86402188.6**

⑤① Int. Cl.4: **D 07 B 7/16**

⑳ Date de dépôt: **03.10.86**

③① Priorité: **08.10.85 FR 8514878**

④③ Date de publication de la demande:
13.05.87 Bulletin 87/20

⑥④ Etats contractants désignés:
AT BE CH DE ES GB IT LI NL SE

⑦① Demandeur: **FILS ET CABLES D'ACIER DE LENS**
(FICAL)
Route de Lens
F-62218 Loison-Sous-Lens (FR)

Serame
Zone Industrielle
F-59710 Avelin (FR)

⑦② Inventeur: **Bonnefoi, Serge**
277 Boulevard Salengro
F-62400 Bethune (FR)

Lemaire, Roger
33 rue Victor Hugo
F-62800 Lieven (FR)

Roye, Serge
25 Rue d'Helin
F-59710 Annoeullin (FR)

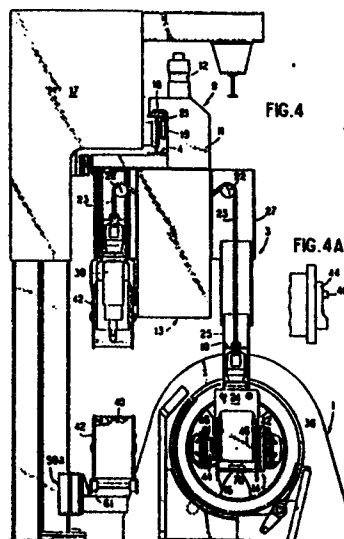
⑦④ Mandataire: **Moncheny, Michel et al**
c/o Cabinet Lavoix 2 Place d'Estienne d'Orves
F-75441 Paris Cedex 09 (FR)

⑤④ Robot de chargement et de déchargement de bobines de fils métalliques sur une toronneuse, destinée à fabriquer des câbles.

⑤⑦ Robot de chargement et de déchargement de bobines (40, 70) de fils métalliques sur une toronneuse tubulaire (1) destinée à fabriquer des câbles à partir des fils dévidés des bobines, caractérisé en ce qu'il comprend :

- a) un ensemble mécanique (3, 4) comportant un dispositif motorisé (3) muni de pinces (14) de préhension des bobines, susceptible de se déplacer d'une extrémité à l'autre de la toronneuse (1) sous l'action de moyens (11) d'entraînement pour en extraire des bobines vides (70) et les remplacer par des bobines pleines (40) préparées à l'avance dans des couloirs d'approvisionnement correspondant chacun à un diamètre de fil;
- b) et un système à micro-ordinateur de commande automatique des opérations exécutées par l'ensemble mécanique (3, 4).

Ce robot améliore considérablement la productivité de la toronneuse et réduit les risques d'accidents pour l'opérateur surveillant celle-ci.



Description

Robot de chargement et de déchargement de bobines de fils métalliques sur une toronneuse, destinée à fabriquer des câbles.

La présente invention a pour objet un robot de chargement et de déchargement de bobines de fils métalliques sur une toronneuse tubulaire destinée à fabriquer des câbles à partir des fils dévidés des bobines, ces fils pouvant être par exemple en acier.

La toronneuse peut comporter un nombre variable de bobines, par exemple vingt-six, disposées dans des berceaux servant de support, et ces bobines se déroulent en même temps pour ne former à la sortie qu'un seul câble. Ce dernier est prévu pour des utilisations industrielles, par exemple dans les travaux publics, l'exploitation pétrolière et minière, etc.

Une telle machine doit nécessairement subir des arrêts fréquents pour permettre le changement d'une ou plusieurs bobines complètement dévidées. Ces arrêts sont fonction du métrage contenu dans chacune des bobines, métrage différent selon le diamètre de fil utilisé. En effet, on toronne des fils de diamètres différents autour d'un fil d'âme. Le diamètre du fil de plusieurs bobines pouvant être différent, le métrage l'est également.

On conçoit donc la difficulté que présente pour l'opérateur surveillant la marche de la toronneuse, la prévision et l'exécution de tous ces changements de bobines.

De plus, toutes les opérations de déchargement de la bobine vide, de chargement de la bobine pleine, d'évacuation de la bobine vide, etc, ainsi que les manoeuvres de contrôle, sont faites jusqu'à présent manuellement.

Le remplacement d'une bobine vide s'effectue manuellement de la manière suivante :

L'opérateur constate qu'une bobine parmi celles en déroulement est presque complètement dévidée. Il décide un arrêt de la machine. La toronneuse tubulaire s'arrête, le capot de la bobine en cause est ouvert pour libérer l'accès au berceau support de bobine. L'opérateur coupe le fil restant sur la bobine à changer pour le raccorder à la bobine pleine de remplacement. Il ouvre manuellement des pointes ou tétons de verrouillage maintenant la bobine sur son berceau support. Il extrait la bobine vide grâce à un palan et la transporte jusqu'à la zone d'évacuation. Il prend, toujours avec le palan, une bobine pleine convenablement choisie, identique en caractéristiques à celle à changer, dans une travée de préparation. Ces travées sont en nombre égal au nombre de diamètres de fils différents dans le câble fabriqué, par exemple six qui correspondent donc à six fils différents pour vingt-six bobines.

L'opérateur transporte la bobine pleine jusqu'au berceau support et la descend sur celui-ci. Il referme les pointes permettant la tenue de la bobine sur le berceau. Il doit ensuite raccorder le fil de la bobine neuve au fil restant de l'ancienne bobine, par exemple en soudant les deux extrémités de ces fils. Il referme le capot de la toronneuse et remet celle-ci en marche. Sur ce type de machine, plusieurs bobines de même nature doivent parfois être

remplacées en même temps. Les manipulations décrites ci-dessus doivent alors être répétées pour chaque bobine à remplacer.

On comprend que toutes ces manipulations soient à la fois, longues, onéreuses, car elles diminuent notablement la productivité de la toronneuse, et dangereuses, pour le personnel chargé de les exécuter aussi bien que pour la toronneuse.

L'invention a donc pour but de proposer un robot capable d'exécuter automatiquement toutes les opérations ci-dessus effectuées manuellement jusqu'à présent, grâce à une structure mécanique et à un micro-ordinateur associé à des logiciels (programmes) de commande appropriée.

Suivant l'invention, le robot est caractérisé en ce qu'il comprend :

- a) un ensemble mécanique comportant un dispositif motorisé muni de pinces de préhension des bobines, susceptibles de se déplacer d'une extrémité à l'autre de la toronneuse sous l'action de moyens d'entraînement pour en extraire des bobines vides et les remplacer par des bobines pleines préparées à l'avance dans des couloirs d'approvisionnement correspondant chacun à un diamètre de fil;
- b) et un système à micro-ordinateur de commande automatique et de contrôle programmé des opérations exécutées par l'ensemble mécanique.

Suivant un mode de réalisation de l'invention, l'ensemble mécanique du robot comprend les éléments suivants :

- un rail placé au-dessus de la toronneuse et s'étendant sur toute la longueur de celle-ci;
- un chariot motorisé monté en appui sur le rail, pouvant être entraîné d'une extrémité à l'autre de celui-ci par un moteur;
- une tourelle supportée par le chariot, munie de moyens d'entraînement en rotation de 180 degrés autour d'un axe vertical, et pourvue de deux pinces mobiles pouvant monter ou descendre sous l'action de moyens de monte-et-baisse prévus dans la tourelle;
- les pinces étant elles-mêmes équipées de mâchoires pouvant s'ouvrir et se refermer sur les bobines pour les saisir et les déposer aux emplacements indiqués par les programmes du micro-ordinateur.

La toronneuse étant en marche, les bobines pleines sont transportées à partir de couloirs d'approvisionnement jusqu'à des postes d'attente réservés en regard de chaque berceau de la toronneuse à l'extérieur de cette dernière. Puis après arrêt de la toronneuse, ces bobines pleines sont ensuite placées dans les berceaux correspondants pour remplacer au fur et à mesure les bobines vides.

Suivant d'autres caractéristiques de l'invention, le micro-ordinateur est programmé et l'ensemble mécanique est pourvu de moyens permettant au robot

l'exécution au choix d'un certain nombre de séquences, par exemple les deux séquences suivantes :

a) la toronneuse restant en marche, préhension d'une bobine au moyen d'une pince sur un couloir d'approvisionnement en fonction du diamètre de fil sélectionné et transfert de cette bobine jusqu'au poste correspondant le long de la toronneuse en attente de chargement;

b) après arrêt de la toronneuse, remplacement d'une bobine vide dans la toronneuse par la bobine pleine positionnée dans le poste d'attente correspondant au moyen de deux paires de pinces pouvant d'une part pivoter autour d'un axe vertical et d'autre part monter ou descendre: le dispositif motorisé situé a un poste d'attente a l'extrémité de la toronneuse vient jusqu'au-dessus du poste d'attente indiqué, ses deux paires de pinces sont placées respectivement au-dessus de la bobine vide et au-dessus de la bobine pleine, ces pinces s'abaissent et saisissent les deux bobines, d'élèvent, pivotent de 180 degrés, s'abaissent à nouveau, déposent la bobine pleine dans son berceau et la bobine vide dans le poste d'attente, puis les pinces remontent et le dispositif motorisé revient à son poste d'attente initial à l'extrémité de la toronneuse.

D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description qui va suivre, faite en référence aux dessins annexés qui illustrent à titre d'exemple non limitatif une forme de réalisation du robot selon l'invention :

- la Figure 1 est une vue schématique en élévation d'une toronneuse tubulaire destinée à fabriquer des câbles torsadés à partir de fils dévidés de bobines et au moyen du robot selon l'invention.

- la Figure 2 est une vue de dessus en plan correspondant à la Figure 1;

- la Figure 3 est une vue en élévation longitudinale du robot et une vue en élévation partielle de la toronneuse, montrant un berceau de bobine au-dessus duquel est placé le robot;

- la Figure 4 est une vue en élévation latérale du robot et transversale de la toronneuse, dans un plan perpendiculaire à celui de la Figure 3;

- la Figure 4A est une vue de détail à échelle agrandie de la toronneuse;

- la Figure 5 est une vue en coupe verticale avec arrachements d'une paire de pinces du robot;

- la Figure 6 est vue mi-coupe, mi-élévation d'un dispositif d'entraînement en rotation d'une bobine saisie par une paire de pinces du robot;

- la Figure 7 est une vue mi-coupe, mi-élévation longitudinale à échelle agrandie par rapport aux Figures 3 et 4 d'un dispositif de déverrouillage des bobines vides de leur berceau, ce dispositif faisant partie intégrante du robot;

- la Figure 8 est un organigramme représentant le schéma général des opérations de chargement et de déchargement d'une bobine;

- la Figure 9 est un organigramme détaillé illustrant différentes séquences d'opérations

pouvant être commandées automatiquement par le logiciel du micro-ordinateur du robot.

L'installation schématiquement représentée aux Figures 1 et 2 comprend une toronneuse tubulaire 1 destinée à fabriquer des câbles torsadés 2 à partir des fils dévidés d'une série de bobines disposées l'une derrière l'autre à l'intérieur de la toronneuse 1, et un robot 3, 4 réalisé et programmé de façon à pouvoir exécuter automatiquement des séquences d'opérations pour charger et décharger des bobines sur la toronneuse 1 préalablement arrêtée. Le robot comprend un ensemble mécanique comportant un dispositif motorisé 3 susceptible de se déplacer d'une extrémité à l'autre de la toronneuse 1 pour en extraire des bobines vides et les remplacer par des bobines pleines préparées à l'avance, un rail 4 de support de dispositif motorisé 3, placé au-dessus de la toronneuse 1 et s'étendant sur toute la longueur de celle-ci, et un système à micro-ordinateur de commande automatique et de contrôle programmé des opérations exécutées au moyen de l'ensemble mécanique 3, 4.

La toronneuse 1 est connue en soi et ne sera donc pas décrite en détail. Elle est constituée d'un nombre déterminé de berceaux pouvant recevoir chacun une bobine à dévider, logés dans des capots disposés l'un derrière l'autre de façon à former une structure tubulaire. La toronneuse 1 comporte, dans l'exemple des Figures 1 et 2, vingt-six berceaux et autant de bobines dont les fils sont torsadés successivement ensemble pour constituer le câble 2 enroulé sur une bobine 5.

Les bobines pleines sont disposées dans des couloirs d'approvisionnement correspondant chacun à un diamètre donné de fil, au nombre de six 6a-6f dans l'exemple décrit, un couloir ou travée 7 d'évacuation des bobines vides étant également prévu. L'installation est complétée par un plateau 8 de stockage des bobines pleines et vides et par vingt-six postes d'attente 50a,...50w disposés en regard des berceaux associés et pouvant recevoir des bobines pleines en attente de chargement, ainsi que les bobines vides en attente d'évacuation.

Le dispositif motorisé 3 constituant la partie active du robot sera maintenant décrit en se référant plus particulièrement aux Figures 3 à 6.

Le dispositif 3 comprend les éléments suivants :

- un chariot motorisé 9 monté en appui sur le rail 4, pouvant être entraîné d'une extrémité à l'autre de celui-ci par un motoréducteur 11;

- une tourelle 13 supportée par le chariot 9, munie d'un moteur 12 d'entraînement en rotation de 180 degrés autour d'un axe vertical, et pourvue de deux pinces mobiles 14 pouvant monter ou descendre sous l'action de moyens de monte-et-baisse prévus dans la tourelle 13. Ces moyens sont réalisés de façon connue en soi, par exemple par des chaînes ou courroies 23 associées à des pignons 22 (Figure 4), les pinces 14 comportant chacune deux mâchoires 15 pouvant s'ouvrir et se refermer sur des bobines telles que 40 (Figure 3) pour les saisir et les déposer aux emplacements indiqués par les programmes du micro-ordinateur.

Le rail 4 de support du dispositif motorisé 3 est lui-même solidaire d'un bâti fixe 17 s'étendant le

long de la toronneuse 1, et il présente sur sa face supérieure un chemin de roulement recevant des galets 18 du chariot 9, dont le motoréducteur 11 entraîne un pignon 19 engrenant avec une crémailière 21 fixée au rail 4, de telle sorte que la mise en marche du motoréducteur 11 puisse entraîner l'ensemble du dispositif 3 dans un sens ou dans l'autre le long de la toronneuse 1.

Les moyens de monte-et-baisse des pinces 14, comprennent deux motoréducteurs logés dans la tourelle 13 (non visibles à la Figure 4) et qui peuvent faire monter ou descendre les pinces 14 par l'intermédiaire des poulies respectives 22 recevant chacune une courroie 23 à l'extrémité de laquelle est suspendue la pince 14 correspondante. Chaque pince 14 est en outre suspendue à un système télescopique constitué de la manière suivante : les mâchoires 15 sont articulées dans un boîtier 24 fixé à un premier tube vertical 25 lui-même solidarisé avec la courroie correspondante 23 par l'intermédiaire d'une pièce transversale 10 (Figure 4). Un second tube 26 dans lequel peut venir s'emboîter le tube 25, et une partie tubulaire supérieure 27 fixe, solidaire de la tourelle 13. Les deux tubes mobiles 25, 26 peuvent venir se loger dans cette partie supérieure 27 lorsque la pince 14 est en position haute comme représenté sur le côté gauche de la Figure 4. Lorsque la pince 14 est en position basse comme illustré sur la partie droite de la Figure 4, les tubes 25, 26 sont déployés et les mâchoires 15 de la pince 14 se trouvent situées au niveau des bobines de la toronneuse 1.

Le dispositif de commande des mâchoires 15 d'une pince 14 est représenté en détail à la Figure 5: chaque mâchoire 15a, 15b est munie d'un mors terminal 28 de serrage de la bobine (non représentée), et traversée à sa partie supérieure par un arbre de guidage 29 ainsi que par une vis de commande 31 qui traverse elle-même un manchon taraudé 32 solidaire de la mâchoire respective 15a, 15b. Chaque vis 31 peut être actionnée en rotation dans un sens ou dans l'autre par un moteur 33 coopérant avec un réducteur 34, de telle sorte que les mâchoires 15a, 15b puissent effectuer des va-et-vient en translation sur l'arbre de guidage 29 pour saisir une bobine ou au contraire pour la libérer. (La mâchoire de gauche 15a est en position fermée et la mâchoire de droite 15b est en position ouverte).

La tourelle 13 est munie de moyens d'entraînement en rotation d'une bobine vide telle que 70 (Figure 6) dans son berceau 36 (Figure 4) et de détection d'une position angulaire de cette bobine dans laquelle celle-ci peut être enlevée. Dans l'exemple décrit, les moyens d'entraînement en rotation de la bobine comprennent deux galets 37 (Figure 6) montés sur les extrémités d'un axe 38 et susceptibles d'être entraînés en rotation par un moteur 39 par l'intermédiaire de moyens 41 connus en soi et qui ne seront donc pas décrits en détail. Les galets 37 sont positionnés de manière à pouvoir venir prendre appui sur les flasques d'une bobine telle que 70 et peuvent être commandés en rotation pour pouvoir faire tourner la bobine dans le sens voulu. Les moyens de détection de la position angulaire de la bobine comprennent un doigt ou toc

42 saillant latéralement de la bobine (Figures 3 et 4) et un détecteur 43 monté à la partie inférieure de la tourelle 13 de manière que le doigt 42 puisse venir en contact avec ce détecteur 43 lorsque la bobine a tourné autour de son axe d'un angle suffisant, comme représenté à la Figure 3. Le détecteur 43 fait partie d'un circuit électrique de contrôle informant alors le micro-ordinateur que la position angulaire correspondante de la bobine permettant son extraction du berceau 36 est atteinte. En effet, durant la rotation de la bobine dans son berceau 36 au cours du dévidage du fil, son doigt 42 est amené à exécuter des passages successifs au-dessous d'une partie 44 du berceau 36 (Figures 3 et 4), de sorte que l'extraction du berceau 36 d'une bobine vide nécessite la mise préalable de celle-ci dans une position angulaire où son doigt ou toc 42 est amené au dessus de la partie 44, ce déplacement en rotation de la bobine vide dans son berceau 36 étant exécuté par le dispositif décrit ci-dessus en référence aux Figures 3 et 5.

Par ailleurs, suivant une particularité de l'invention, chaque pince 14 est équipée de moyens de commande du déverrouillage des bobines vides dans leurs berceaux 36 respectifs. Dans l'exemple de réalisation illustré aux Figures 3, 4 et 7, ces moyens consistent en des dispositifs 47 d'injection de gaz comprimé (air comprimé) dans des indexeurs 45 des berceaux 36 susceptibles de déclencher, à la suite de ces injections de gaz comprimé, le retrait de tétons ou contrepoinçons 46 (Figures 4 et 4A) pouvant être déplacés parallèlement à l'axe de la bobine (donc perpendiculairement à l'axe général de la toronneuse 1) de manière à venir s'emboîter dans la bobine pour la verrouiller en place dans son berceau 36. La manière dont les indexeurs 45 déclenchent le retrait latéral des tétons 46 de verrouillage consécutivement à l'injection d'air comprimé est connue en soi et ne sera donc pas décrite.

A chaque paire d'indexeurs 45 est associée une paire de dispositifs 47 d'injection de gaz comprimé fixés par des moyens connus en soi aux tubes inférieurs 25 de la pince correspondante 14 de manière à pouvoir accompagner les mouvements de monte-et-baisse de celle-ci. Chaque dispositif d'injection 47 (Figure 7) comprend un vérin pneumatique 48 présentant à son extrémité une entrée de gaz (air comprimé) 49 débouchant dans une chambre 51 pour déplacer un piston 52 solidaire d'une tige 53 à l'extrémité de laquelle est fixée une tête 54 d'injection de gaz dans l'indexeur associé 46 par un orifice non visible à la Figure 7. Le gaz comprimé peut être injecté dans la tête 54 par une canalisation 55 parallèle à la tige 53 et qui est logée dans un tube 57 de guidage, solidarisé avec la tête 54 au moyen de pièces de fixation intercalaires 59, 60 elles-mêmes fixées à la tige 53. Le tube de guidage 57 traverse un support 62 fixé à une extrémité du cylindre du vérin 48 et dans lequel il peut coulisser en accompagnant les va-et-vient de la tête 54 et de la tige 53, les sources d'alimentation en air comprimé du vérin 48 et de la tête 54 n'étant pas représentées.

La tête 54 est équipée d'une paire de joints toriques 63 entre lesquels est ménagée la sortie du gaz de commande dans l'indexeur associé 46, et qui

assure l'étanchéité de cette injection. Le dispositif 47 est enfin pourvu d'un contact électrique 56 qui s'étend à partir de la tête 54 dans un tube latéral 58 et qui a pour fonction d'assurer la détection de la position verrouillée de la bobine lorsqu'on veut commander son déverrouillage par l'injection de gaz comprimé dans le vérin 48 et le conduit 55.

On comprend donc que lorsqu'on veut déverrouiller une bobine vide de son berceau support 36, on descend les pinces 14 avec leurs mâchoires 15 écartées pour envelopper la bobine, en introduisant les deux têtes 54 dans les indexeurs 46 associés par l'actionnement des vérins 48. Après quoi, on injecte par le tube 55 de l'air comprimé qui traverse les têtes 54 et déclenche le retrait des tétons 46 ce qui déverrouille la bobine et permet son extraction après serrage des mâchoires 15 sur ses flasques, par remontée des pinces 14 et emboîtement du système télescopique 25, 26, 27 de sa position déployée sur la droite de la Figure 4 à sa position haute rentrée sur la gauche de cette même Figure.

Chacun des postes d'attente (50a...) est réalisé de manière connue en soi pour recevoir une bobine pleine 40 avant son chargement dans le berceau associé 36, la bobine 40 reposant sur un jeu de galets 61.

En supposant qu'une bobine pleine 40 est placée en attente sur un poste tel que 50a et que la bobine correspondante dans la toronneuse est complètement dévidée, le changement de cette bobine vide s'opère de la manière suivant : l'opérateur déclenche l'arrêt général de la toronneuse 1, ouvre le capot correspondant au berceau 36 de la bobine vide, (cette opération peut aussi être faite par le robot), sectionne le fil résiduel restant sur la bobine et commande au robot dont le dispositif motorisé 3 est préalablement en attente à l'extrémité arrière de la toronneuse 1 près des couloirs d'approvisionnement 6a-6e, de venir se placer au-dessus de la bobine vide et de la bobine pleine 40 qui doit la remplacer. Ce déplacement est commandé par le logiciel du micro-ordinateur, de même que les opérations suivantes : le moteur 12 fait pivoter la tour 13 et les pinces 14 de manière à placer chacune de celles-ci respectivement au-dessus de la bobine pleine 40 et de la bobine vide. Puis les motoréducteurs de monte-et-baisse commandent la descente des pinces 14 et des dispositifs 47, les mâchoires 15 étant en position écartée (position de la mâchoire 15b sur la Figure 5). Les dispositifs 47 associés à la pince 14 qui doit extraire la bobine vide de la toronneuse 1 injectent du gaz comprimé dans les indexeurs 45 qui déclenchent alors le retrait des tétons 46, ce qui déverrouille la bobine de son berceau 36. Le moteur 39 met les deux galets 37 en rotation, et ceux-ci font tourner la bobine vide jusqu'à ce que son doigt saillant 42 vienne en position haute au contact du détecteur 43, qui émet alors un ordre électrique d'arrêt du moteur 39. Le moteur 33 associé à la pince 14 qui doit extraire la bobine vide commande le serrage des mâchoires 15 de celle-ci sur la bobine, puis le motoréducteur de monte-et-baisse correspondant à cette pince 14 commande la remontée de la bobine vide, au cours de laquelle les tubes 25, 26 s'emboîtent l'un dans

l'autre, puis dans le tube supérieur 27. Pendant ces opérations, la seconde pince 14 disposée au-dessus de la bobine pleine 40 est descendue pour saisir celle-ci par un processus similaire à celui qui vient d'être décrit, à l'exception bien entendu de la mise en oeuvre des dispositifs correspondants 47 de déverrouillage et des galets 37. Une fois les deux bobines placées en position haute par les deux pinces 14, le moteur 12 commande une rotation de 180 degrés de l'ensemble autour d'un axe vertical de manière à venir placer la bobine pleine 40 au-dessus du berceau 46 et la bobine vide au-dessus du poste d'attente (par exemple 50a). La pince 14 qui supporte la bobine pleine descend, ses dispositifs 47 injectent de l'air comprimé dans les indexeurs 45 pour provoquer le retrait des tétons 46 et permettre la mise en place de la bobine pleine. Après arrêt de l'injection de gaz comprimé, les tétons 46 reviennent automatiquement en place et verrouillent la bobine dans son berceau 36. Puis les mâchoires 15 sont écartées, ce qui permet la remontée de la pince 14. Le robot peut alors se déplacer par exemple jusqu'au couloir 7 d'évacuation pour y déposer la bobine vide, et est prêt à exécuter une autre séquence en fonction des ordres de l'opérateur et du logiciel de programmation. Pendant que le dispositif motorisé 3 s'éloigne, l'opérateur exécute manuellement la soudure de l'extrémité libre du fil de la bobine pleine à l'extrémité restant en attente, puis commande le redémarrage de la toronneuse.

Le logiciel du micro-ordinateur de commande du robot qui vient d'être décrit peut être prévu pour permettre au robot l'exécution de l'une des séquences suivantes :

a) la toronneuse étant en marche, donc en temps masqué, préhension d'une bobine 40 au moyen d'une pince 14 sur un couloir d'approvisionnement en fonction du diamètre de fil sélectionné et transfert de cette bobine 40 jusqu'au poste correspondant 50a... le long de la toronneuse 1 en attente de chargement;

b) la toronneuse étant à l'arrêt, remplacement d'une bobine vide 70 dans la toronneuse par la bobine pleine 40 positionnée dans le poste d'attente correspondant au moyen de deux paires de pinces 14 pouvant d'une part pivoter autour d'un axe vertical et d'autre part monter ou descendre: le dispositif motorisé situé à un poste d'attente à l'extrémité de la toronneuse 1 vient jusqu'au-dessus du poste d'attente indiqué 50a,...50w, ses deux paires de pinces 14 sont placées respectivement au-dessus de la bobine vide 70 et au-dessus de la bobine pleine 40, ces pinces s'abaissent et saisissent les deux bobines, remontent, pivotent de 180 degrés, s'abaissent à nouveau, déposent la bobine pleine 40 dans son berceau 36 et la bobine vide 70 dans le poste d'attente, puis les pinces 14 remontent et le dispositif motorisé 3 revient à son poste d'attente initial à l'extrémité de la toronneuse;

c) la toronneuse étant toujours à l'arrêt, remplacement d'une série de bobines vides 70 par des bobines pleines 40 : le dispositif motorisé 3 partant de son poste d'attente près

de l'extrémité arrière de la toronneuse, exécute d'abord le changement de la bobine vide la plus proche de cette extrémité suivant la séquence précitée b); puis il se dirige vers la bobine vide suivante à changer tandis que pendant ce temps l'opérateur soude l'extrémité libre du fil restée en attente, le robot exécutant ainsi automatiquement les remplacements programmés, après le dernier desquels le dispositif motorisé 3 retourne à son poste d'attente près de l'extrémité arrière de la toronneuse, prêt pour l'ordre suivant par exemple : évacuation des bobines vides 70 par le couloir 7 voisin des couloirs (6a,...6e) et remplacement de ces bobines par des bobines pleines;

d) (toronneuse à l'arrêt) : vidage de toutes les bobines de la toronneuse : le dispositif motorisé 3 se place de son poste d'attente terminal jusqu'au berceau 36 situé le plus près de l'extrémité arrière de la toronneuse, en extrait la bobine et répète cette opération sur le berceau suivant, puis ramène les deux bobines vides jusqu'au couloir 7 d'évacuation des bobines vides et réexécute cette opération autant de fois que nécessaire pour vider la toronneuse;

e) (toronneuse à l'arrêt) : évacuation de toutes les bobines vides des postes d'attente 50a, ...50w le long de la toronneuse 1 : le dispositif motorisé 3 part de son poste d'attente près du nez de la toronneuse pour prendre la bobine vide la plus proche avec sa première pince 14, puis la bobine suivante avec sa deuxième pince, ramène ces deux bobines vides jusqu'au couloir d'évacuation 7 et recommence cette opération autant de fois que nécessaire pour vider les postes d'attente.

On décrira maintenant en référence à la Figure 8 le processus général de préparation du chargement de l'ensemble des postes d'attente 50a,... 50w en bobines pleines.

101 : attente;

102 : le passage de 101 à 102 correspond à une préparation manuelle de l'opérateur qui commande au robot de rechercher la première préparation à faire;

103 : le robot constate que le couloir qui lui est indiqué par le logiciel (6a ou 6b,...) est approvisionné en bobines du diamètre voulu. Il prend alors cette bobine par l'une de ses pinces 14;

104 : le robot se dirige au poste d'attente indiqué (50a ou l'un des suivants) et constate qu'une bobine vide se trouve à ce poste; il enlève alors cette bobine de son support avec sa pince restée libre;

105 : le robot dépose la bobine pleine sur le poste d'attente qui vient d'être libéré de sa bobine vide;

106 : le robot retourne le long du rail 4 jusqu'au couloir d'évacuation 7 dans lequel il dépose la bobine vide, puis revient automatiquement jusqu'à la situation 102;

107 : dans la situation 103, le robot constate qu'il n'y a pas de bobine dans le poste d'attente indiqué; il y dépose alors la bobine pleine, puis retourne automatiquement à la situation 102;

108 : partant de la position 102, le robot constate

qu'il n'y a aucune bobine dans le couloir d'approvisionnement indiqué, mais que par contre il se trouve une bobine vide dans le poste d'attente indiqué. Il enlève alors cette bobine vide, puis va la déposer (situation 109) dans le couloir de vidange 7, et retourne automatiquement à sa position 102.

110 : partant de la situation 102, le robot constate que le couloir d'alimentation considéré est vide, et qu'il n'y a pas non plus de bobine dans le poste d'attente indiqué; il se boucle sur lui-même et reste dans sa position 102;

111 : l'opérateur commande la mise au repos du robot qui vient donc en situation d'attente 111, attendant un ordre de l'opérateur.

On décrira maintenant en se référant à l'ordigramme de la Figure 9 plusieurs séquences possibles de fonctionnement du robot pour exécuter des opérations de changement d'une bobine dans son berceau.

1ère séquence :

112 : partant de la situation précédente 102, le robot constate qu'une bobine pleine est prête au poste d'attente qui lui a été indiqué, que le couloir d'approvisionnement correspondant à ce diamètre de fil est lui-même chargé de bobines, et qu'il y a une bobine vide à changer dans le berceau. Il se place en position convenable au-dessus de la bobine pleine et la prend avec sa première pince, tout en prenant la bobine vide dans le berceau avec sa seconde pince (113);

114 : le robot dépose la bobine pleine dans le berceau, et la bobine vide dans le support du poste d'attente (115) puis retourne à sa situation précédente 102.

2ème séquence :

116 : le robot a constaté que le poste d'attente indiqué était muni d'une bobine pleine, que le couloir correspondant était approvisionné mais qu'il n'y a pas de bobine vide dans le berceau. Il prend la bobine pleine sur son support avec l'une de ses pinces, puis la dépose dans son berceau (117) et retourne automatiquement à sa situation (102).

3ème séquence :

118 : le robot constate qu'il y a une bobine vide dans le berceau, que le couloir correspondant est approvisionné, et qu'une bobine vide se trouve dans le poste d'attente correspondant à ce berceau. Il enlève alors la bobine vide de son poste d'attente; 119 : il dépose cette bobine dans le couloir de vidange 7;

120 : il prend une bobine pleine dans le couloir d'alimentation voulu (6a ou 6b,...);

121, 122 : le robot vient se placer au-dessus du berceau vide et du poste d'attente associé avec la bobine pleine au-dessus de ce dernier;

123, 124 : le robot prend la bobine vide du berceau puis pivote sur lui-même de 180 degrés;

125, 126 : le robot dépose la bobine pleine dans le berceau et la bobine vide sur le poste d'attente, puis retourne automatiquement à sa situation 102.

4ème séquence :

127 : le robot a constaté qu'il y a des bobines vides dans le poste d'attente indiqué et dans le berceau correspondant, et que de plus, le couloir d'approvisionnement associé est dépourvu de bobine pleine. Il vient alors enlever la bobine vide du poste d'attente;

128 : la dépose dans le couloir de vidange 7;

129 : va prendre la bobine vide dans son berceau;

130 : et la dépose dans le poste d'attente associé, puis retourne à sa situation de départ 102.

5ème séquence :

131 : le robot constate que le poste d'attente indiqué est vide, de même que le couloir d'approvisionnement correspondant, mais qu'il y a une bobine vide dans le berceau. Il prend cette bobine;

132 : et la dépose sur le poste d'attente associé, puis retourne à la situation 102.

6ème séquence :

Partant de la situation 102, le robot constate qu'il n'y a pas de bobine dans le berceau indiqué et que le couloir d'alimentation correspondant est vide. Il se boucle alors sur lui-même et n'exécute aucune opération.

Revendications

1 - Robot de chargement et de déchargement de bobines (40, 70) de fils métalliques sur une toronneuse tubulaire (1) destinée à fabriquer des câbles (2) à partir des fils dévidés des bobines, comprenant:

a) un ensemble mécanique (3, 4) comportant un dispositif motorisé (3) muni de pinces (14) de préhension des bobines, susceptible de se déplacer d'une extrémité à l'autre de la toronneuse (1) sous l'action de moyens (11) d'entraînement pour en extraire des bobines vides et les remplacer par des bobines pleines préparées à l'avance dans des couloirs d'approvisionnement (6a,...6e) correspondant chacun à un diamètre de fil;

b) et un système à micro-ordinateur de commande automatique et de contrôle programmé des opérations exécutées par l'ensemble mécanique (3, 4), ce robot étant destiné à transporter des bobines (40) chargées de fils à partir des couloirs d'approvisionnement (6a,...6f) jusqu'à des postes d'attente (50a,..., 50w) réservés en regard de chaque bobine de la toronneuse à l'extérieur de cette dernière, puis à placer ces bobines pleines dans des berceaux (36) de la toronneuse (1) pour remplacer au fur et à mesure les bobines vides (70) correspondantes, caractérisé en ce que le micro-ordinateur est programmé et l'ensemble mécanique (3, 4) est pourvu de moyens permettant au robot l'exécution au choix de l'une des séquences suivantes,

après l'arrêt de la toronneuse :

a) préhension d'une bobine (40) au moyen d'une pince (14) sur un couloir d'approvisionnement en fonction du diamètre de fil sélectionné et transfert de cette bobine (40) jusqu'au poste correspondant (50a,...) le long de la toronneuse (1) en attente de chargement;

b) remplacement d'une bobine vide (70) dans la toronneuse par la bobine pleine (40) positionnée dans le poste d'attente correspondant au moyen de deux paires de pinces (14) pouvant d'une part pivoter autour d'un axe vertical et d'autre part monter ou descendre; le dispositif motorisé situé à un poste d'attente à l'extrémité de la toronneuse (1) vient jusqu'au-dessus du poste d'attente indiqué (50a,...50w), ses deux paires de pinces (14) sont placées respectivement au-dessus de la bobine vide (70) et au-dessus de la bobine pleine (40), ces pinces s'abaissent et saisissent les deux bobines, s'élèvent, pivotent de 180 degrés, s'abaissent à nouveau, déposent la bobine pleine (40) dans son berceau (36) et la bobine vide (70) dans le poste d'attente, puis les pinces (14) remontent et le dispositif motorisé (3) revient à son poste d'attente initial à l'extrémité de la toronneuse;

c) remplacement d'une série de bobines vides (70) par des bobines pleines (40) : le dispositif motorisé (3) partant de son poste d'attente près de l'extrémité arrière de la toronneuse, exécute d'abord le changement de la bobine vide la plus proche de l'extrémité arrière suivant la séquence précitée b); puis il retourne à ladite extrémité arrière de la toronneuse (1) et se dirige ensuite vers la bobine vide suivante à changer tandis que pendant ce temps l'opérateur soude au fil de la nouvelle bobine pleine (40) l'extrémité libre du fil restée en attente, le robot exécutant ainsi automatiquement les remplacements programmés, après le dernier desquels le dispositif motorisé (3) retourne à son poste d'attente près de l'extrémité arrière de la toronneuse, prêt pour l'ordre suivant, par exemple : évacuation des bobines vides (70) par un couloir (7) voisin des couloirs d'approvisionnement (6a,...6f) et remplacement de ces bobines par des bobines pleines;

d) vidage de toutes les bobines de la toronneuse : le dispositif motorisé (3) se place de son poste d'attente terminal jusqu'au berceau (36) situé le plus près de l'extrémité arrière de la toronneuse, en extrait la bobine et répète cette opération sur le berceau suivant, puis ramène les deux bobines vides jusqu'au couloir (7) d'évacuation des bobines vides et réexécute cette opération autant de fois que nécessaire pour vider la toronneuse;

e) évacuation de toutes les bobines vides des postes d'attente (50a, ...50w) le long de la toronneuse (1) : le dispositif motorisé (3) part de son poste d'attente près de l'extrémité arrière de la toronneuse pour prendre la bobine vide la plus proche avec sa première pince (14), puis la bobine suivante avec sa deuxième pince, ramène ces deux bobines vides jusqu'au couloir d'évacuation (7) et recommence cette opération autant de fois que nécessaire pour vider les postes d'attente.

2 - Robot selon la revendication 1, caractérisé en ce que son ensemble mécanique comprend :

- un rail (4) placé au-dessus de la toronneuse et s'étendant sur toute la longueur de celle-ci;
- un chariot motorisé (9) monté en appui sur le rail (4), pouvant être entraîné d'une extrémité à l'autre de celui-ci par un moteur (11);
- une tourelle (13) supportée par le chariot (9), munie de moyens (12) d'entraînement en rotation autour d'un axe vertical, et pourvue de deux pinces (14) mobiles pouvant monter ou descendre sous l'action de moyens (22, 23) de monte-et-baisse prévus dans la tourelle (13);
- les pinces (14) étant elles-mêmes équipées de mâchoires (15) pouvant s'ouvrir et se refermer sur les bobines pour les saisir et les déposer aux emplacements indiqués par les programmes du micro-ordinateur.

3 - Robot selon la revendication 2, caractérisé en ce que chaque pince (14) est équipée de moyens de commande du déverrouillage des bobines vides (70) dans leurs berceaux (36) respectifs, par exemple des dispositifs (47) d'injection de gaz comprimé dans des indexeurs (45) des berceaux (36), susceptibles de déclencher le retrait de têtes (46) de verrouillage des bobines dans leurs berceaux pour permettre l'extraction d'une bobine vide (70) ou le chargement d'une bobine pleine (40) dans le berceau associé (36).

4 - Robot selon la revendication 3, caractérisé en ce que la tourelle (13) est munie de moyens d'entraînement en rotation d'une bobine vide dans son berceau (36) avant son extraction par les pinces (14), et de détection d'une position angulaire de cette bobine dans laquelle celle-ci peut être enlevée.

5 - Robot selon la revendication 4, caractérisé en ce que lesdits moyens comprennent des galets (37) entraînés par un moteur (39) porté par la tourelle (13) et pouvant eux-mêmes entraîner la bobine en rotation dans son berceau (36) jusqu'à ce qu'un doigt (42) saillant de cette bobine vienne au contact d'un détecteur (43) porté par la tourelle et avertissant le micro-ordinateur que la position angulaire de la bobine permettant son extraction est atteinte.

6 - Robot selon la revendication 3, caractérisé en ce que les pinces (14) sont montées télescopiquement (25, 26, 27) sur la tourelle (13) et entraînées chacune par un motoréducteur associé à un système de monte-et-baisse

(22, 23).

7 - Robot selon la revendication 4, caractérisé en ce que les dispositifs (47) de déclenchement du retrait des têtes (46) de verrouillage des bobines comprennent chacun un vérin pneumatique (48) comportant une tige (53) à l'extrémité de laquelle est fixée une tête (54) dans laquelle est ménagé un conduit d'injection de gaz comprimé et qui peut être introduite de manière étanche dans l'indexeur correspondant (45) du berceau (36).

0221803

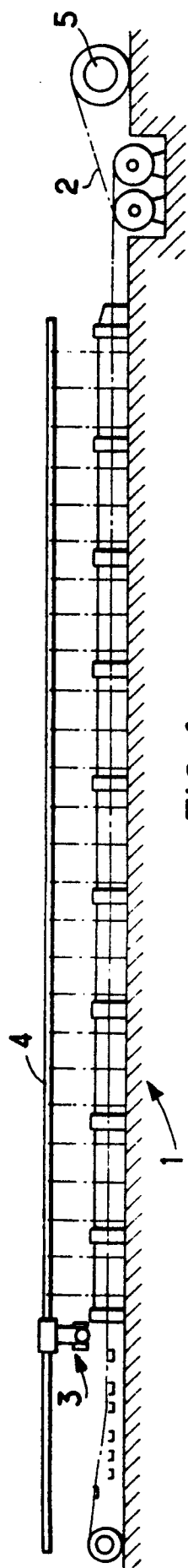


FIG. 1

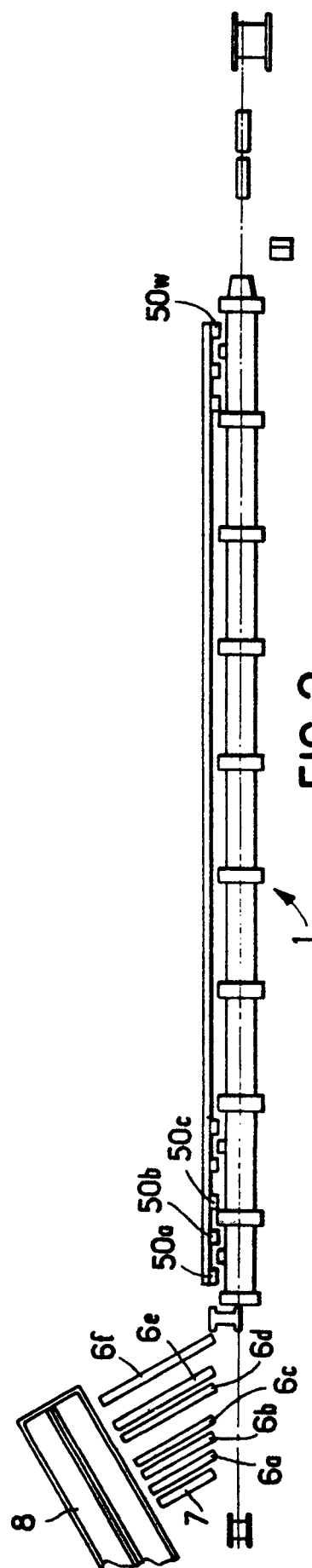


FIG. 2

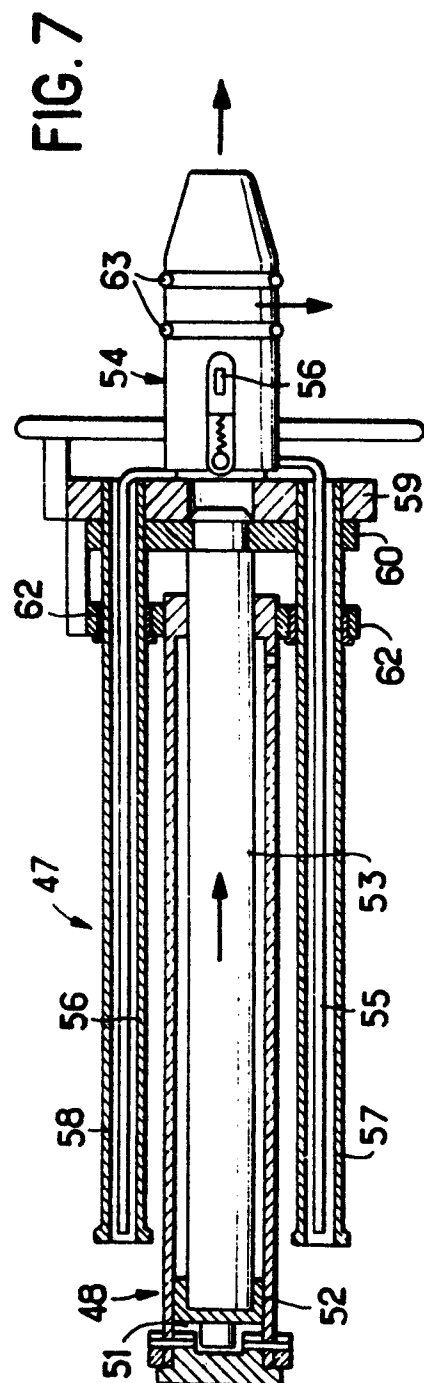
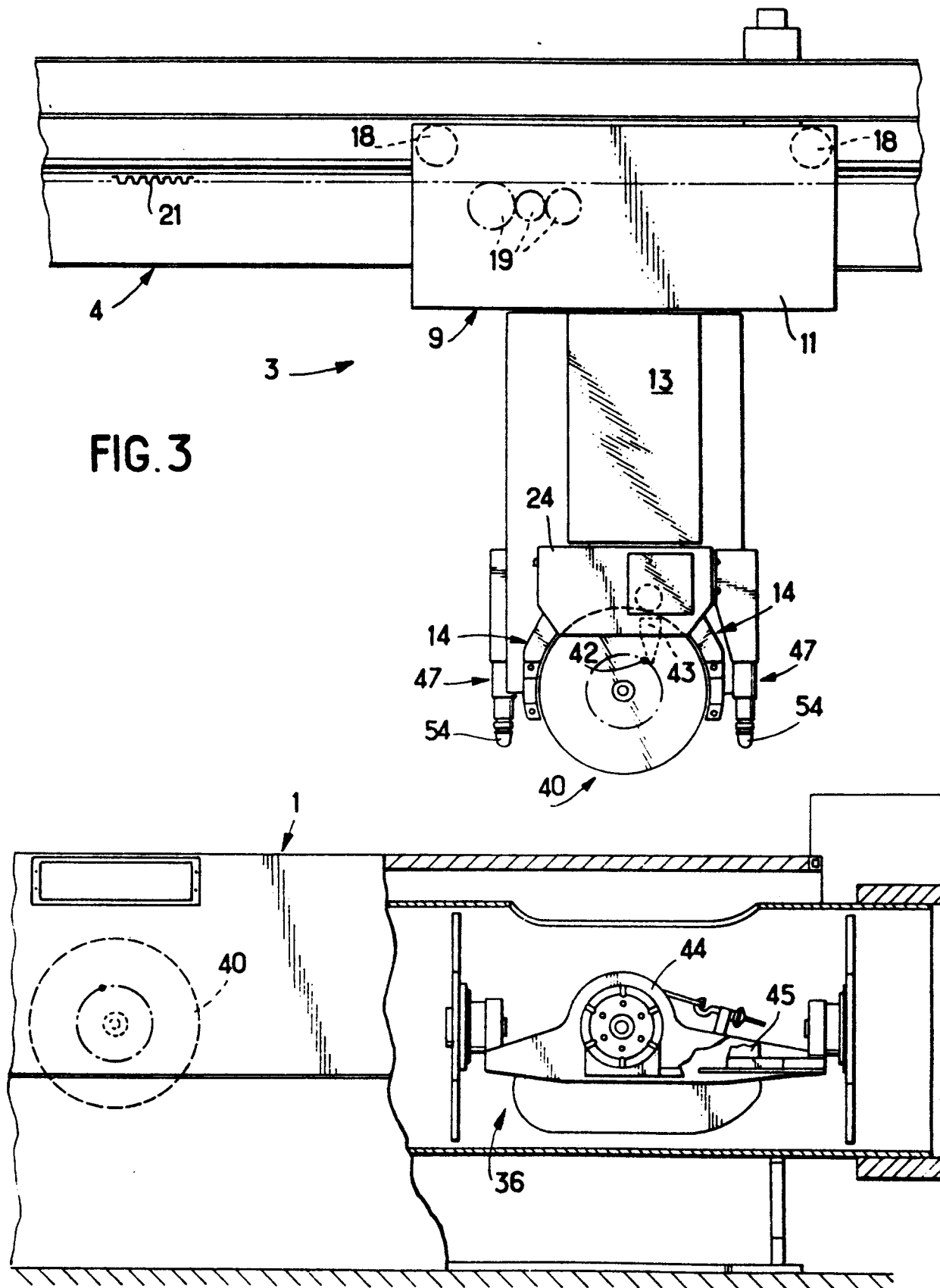
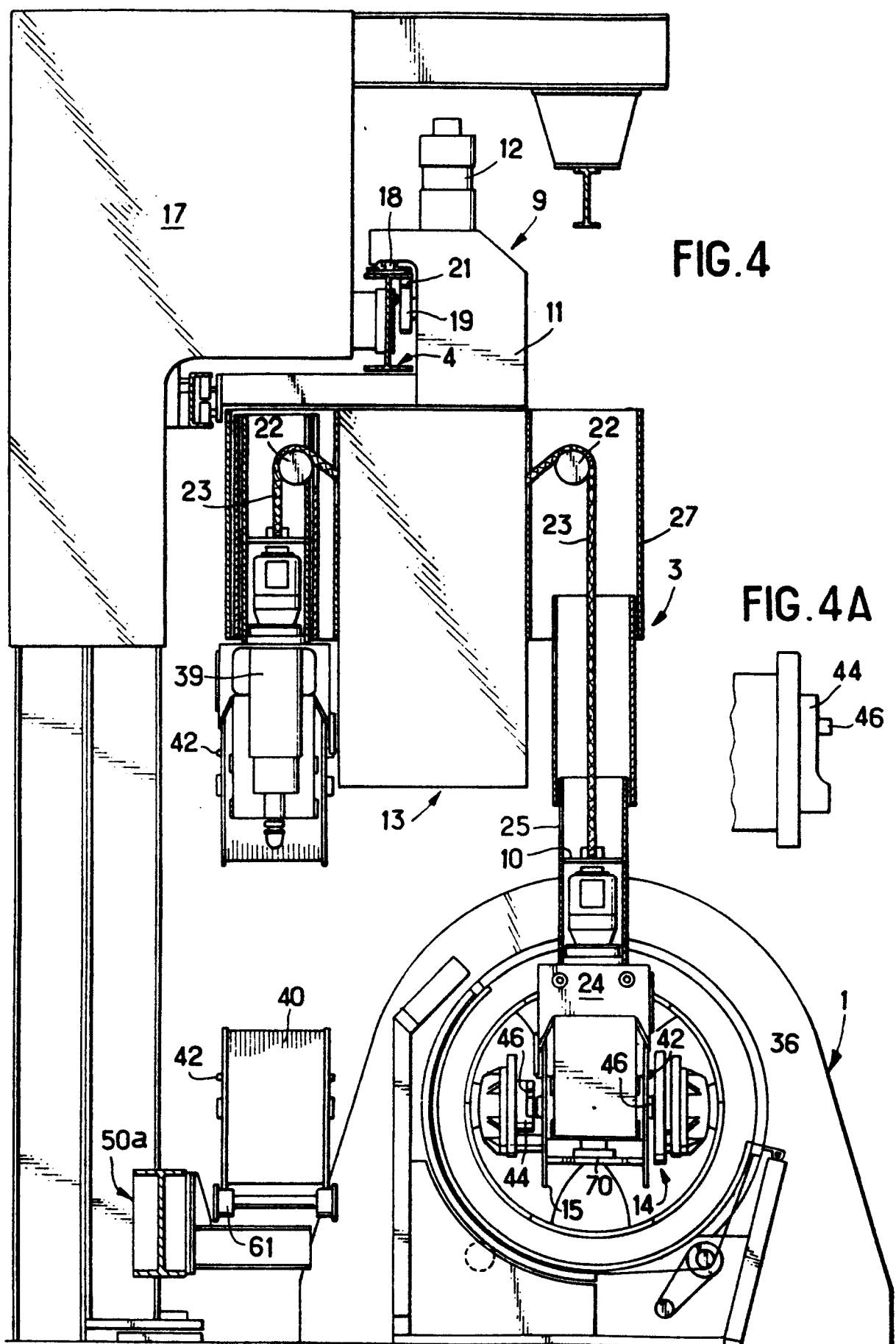


FIG. 7

0221803



0221803



0221803

FIG. 5

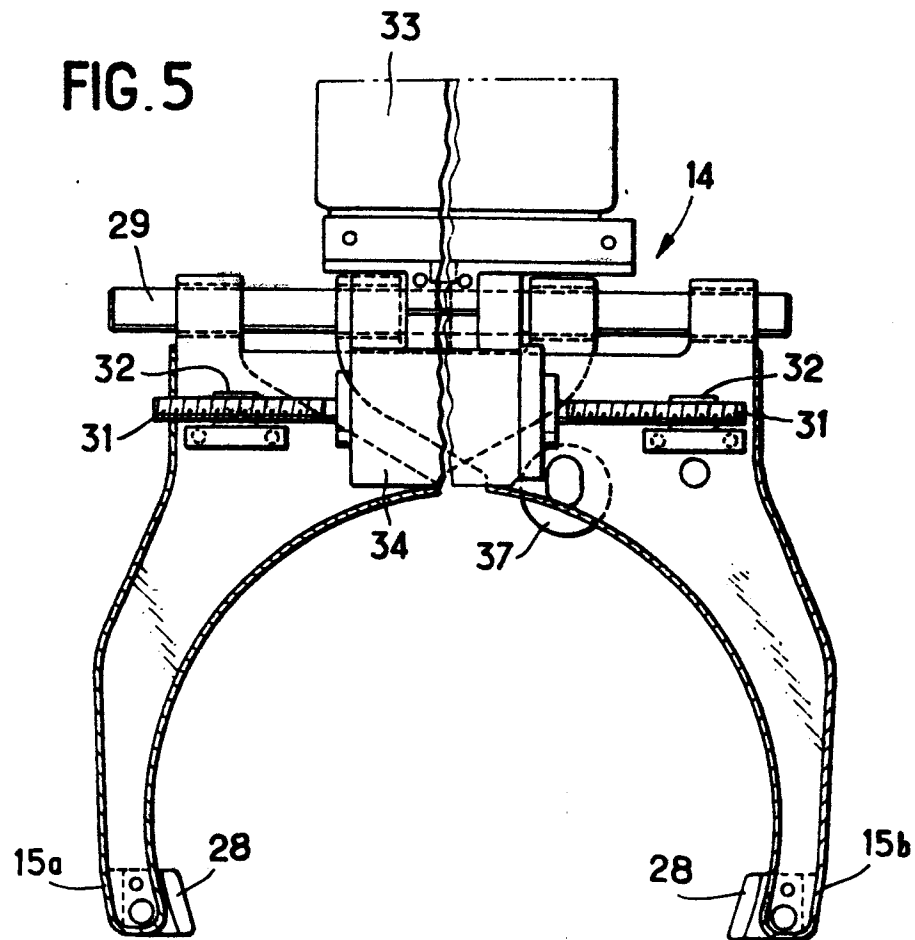
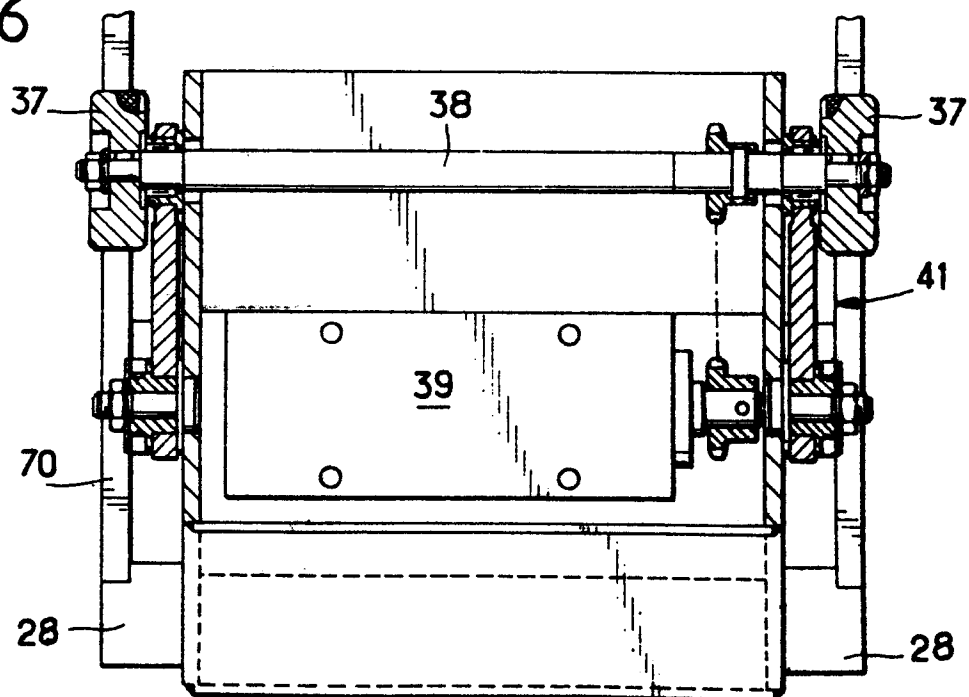
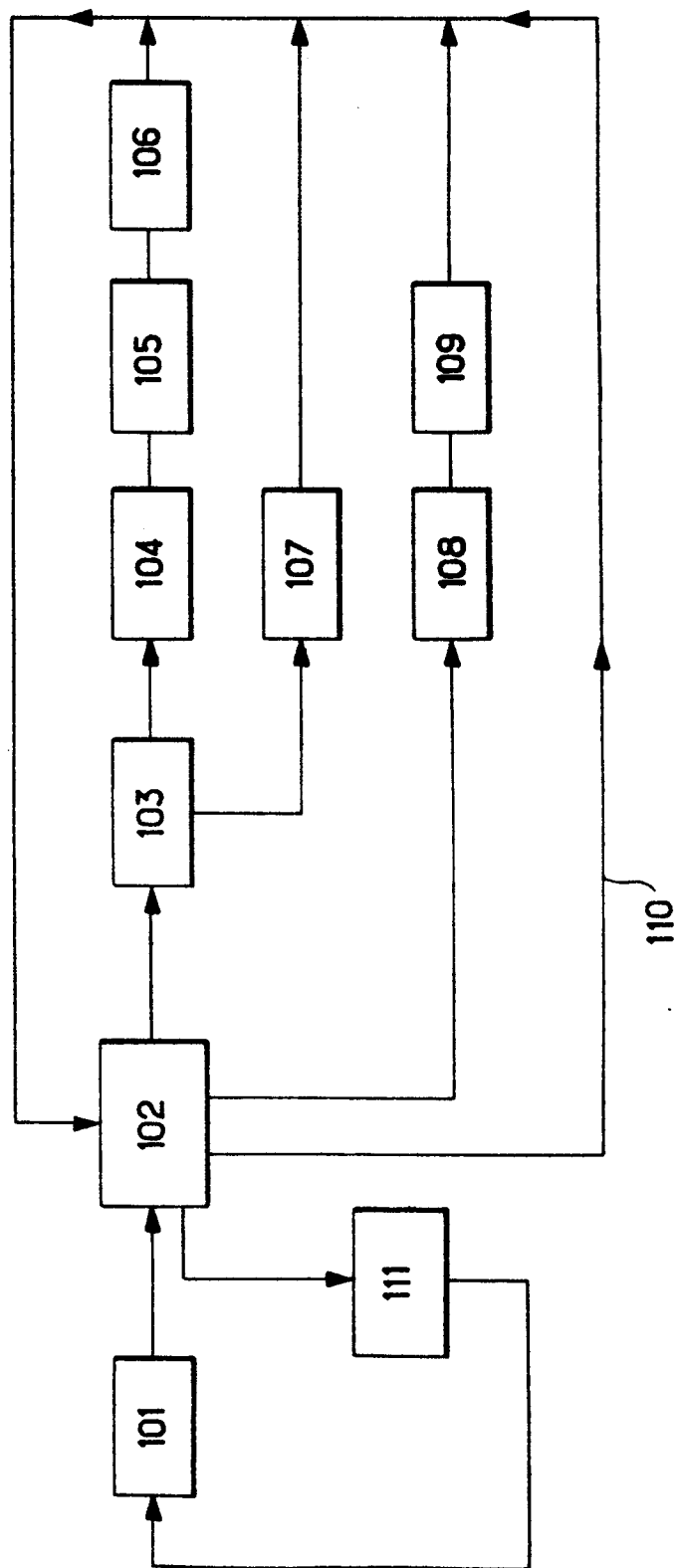


FIG. 6



0221803

FIG. 8



0221803

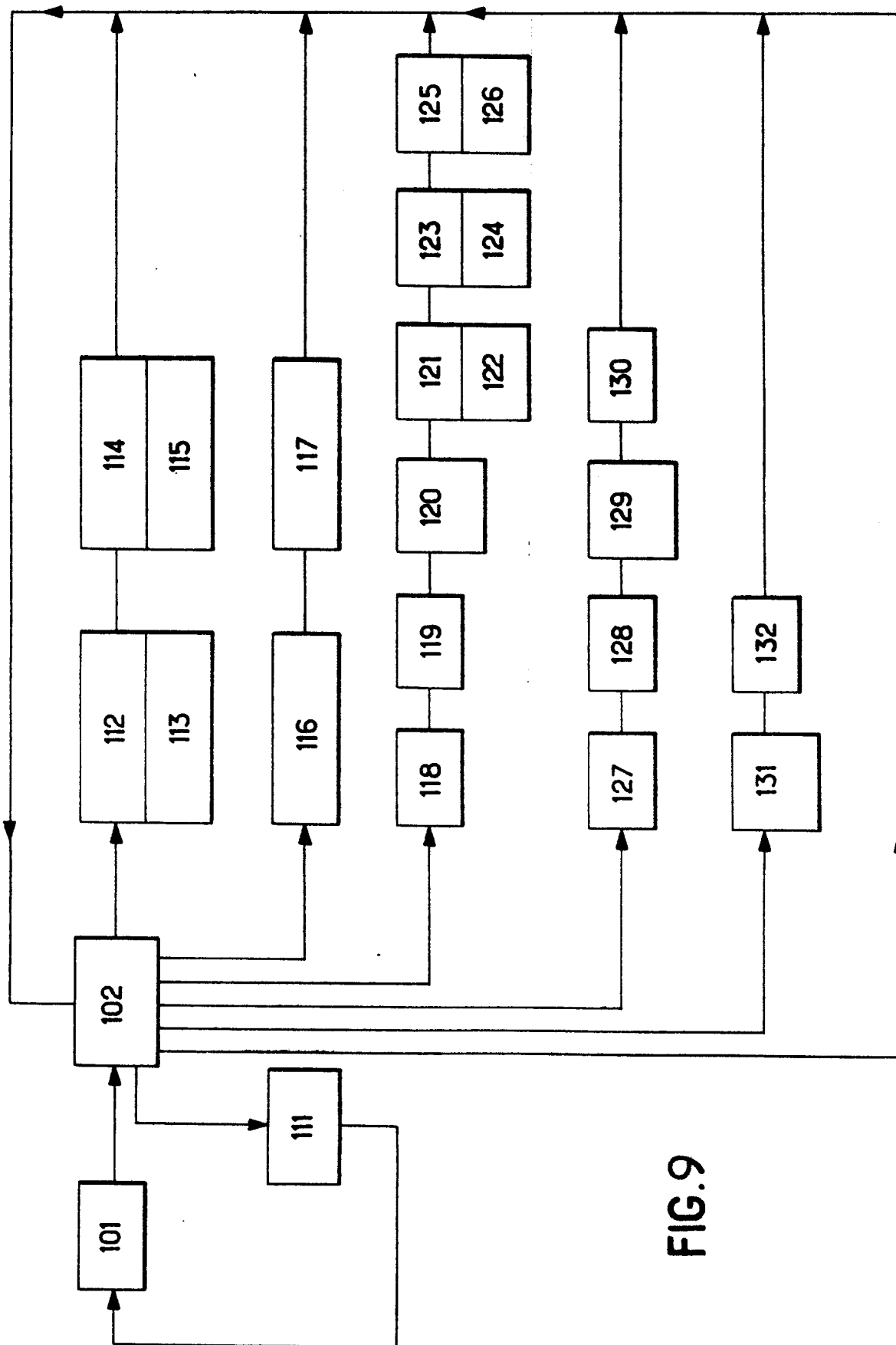


FIG. 9



EP 86 40 2188

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 4)
A	DE-A-1 929 024 (MASCHINENFABRIK K.A. NIEHAUS) * Page 6, lignes 25-29; pages 7-9 *	1-3, 6, 7	D 07 B 7/16
A	FR-A-2 508 948 (VEB SCHWERMASCHINENBAU-KOMBINAT) * Page 3, lignes 30-35 *	1	
A	DE-C- 964 298 (PAUL WIEGHARDT)		
A	DE-C- 966 164 (PAUL WIEGHARDT)		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 4)
			D 07 B
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 05-01-1987	Examineur D HULSTER E.W.F.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
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		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	