

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

②①

N° 81 18181

⑤④ Procédé et machine pour découper dans un fil électrique des tronçons de longueurs déterminées et pour traiter et équiper les deux extrémités de ces tronçons.

⑤① Classification internationale (Int. Cl. ³). H 05 K 13/06.

②② Date de dépôt..... 24 septembre 1981.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée :

④① Date de la mise à la disposition du public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 12 du 25-3-1983.

⑦① Déposant : Société anonyme dite : AUTOMATISMES ET TECHNIQUES AVANCEES (ATA). — FR.

⑦② Invention de : Désiré Loustau.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : Cabinet Beau de Loménie,
14, rue Raphaël, 13008 Marseille.

Procédé et machine pour découper dans un fil électrique des tronçons de longueurs déterminées et pour traiter et équiper les deux extrémités de ces tronçons.

La présente invention a pour objet un procédé et une machine pour découper, dans un fil électrique, des tronçons de longueurs déterminées et pour traiter et équiper les deux extrémités de ces tronçons.

Le secteur technique de l'invention est celui de la construction des machines du type automates ou robots.

De nombreux circuits électriques en courants faibles nécessitent des bouts de fils de longueur déterminée, dont les extrémités sont traitées pour les dénuder, les étamer et pour y fixer différents équipements de connexion tels que des cosses, des douilles, des fiches, des isolants.

On utilise de tels fils par exemple pour équiper des armoires ou tableaux de relais, comme faisceaux électriques des véhicules automobiles ou d'avions, pour équiper des installations téléphoniques etc....

Les fils électriques isolés par une gaine en matière plastique sont livrés en bobines ou tourets de grande longueur et on connaît déjà des machines qui comportent une dérouleuse de fil, un codeur ou capteur qui comporte deux galets, entre lesquels passe le fil, qui mesure la longueur de fil qui défile et qui émet un signal lorsque cette longueur atteint une valeur prédéterminée, un dispositif de coupe qui cisaille le fil lorsque le capteur précédent a mesuré la longueur prédéterminée et deux dénudeurs situés de part et d'autre du dispositif de coupe qui permettent de retirer un bout de gaine isolante pour dénuder les deux extrémités de fil situées de part et d'autre de la découpe.

Ces machines connues débitent des lots de tronçons de fil rectilignes de même longueur, ayant deux extrémités dénudées.

On a adjoint à ces machines des convoyeurs perpendiculaires aux bouts de fil sortant de la machine, qui déplacent ceux-ci un à un transversalement pour présenter une des deux extrémités sur les postes de fixation automatique d'équipements de connexion tels que des cosses, douilles, fiches etc....

Ces machines connues ne permettent de traiter qu'une des deux extrémités de chaque bout de fil.

Pour traiter la deuxième extrémité de chaque tronçon de fil,

on doit leur adjoindre des dispositifs qui avalent chaque tronçon de fil rectiligne pour le déplacer parallèlement à lui-même afin d'amener la deuxième extrémité devant un poste de fixation d'équipements, ce qui conduit à des automates complexes.

5 Un des objectifs de la présente invention est de procurer des automates comportant des moyens de manutention automatique du fil qui permettent de découper celui-ci en bouts de longueur déterminée et de présenter ensuite les deux extrémités de chaque tronçon de fil côte à côte et parallèles en regard de postes de traitement
10 situés d'un même côté du convoyeur, de telle sorte que l'on puisse traiter les deux extrémités simultanément ou séparément, sans avoir à faire d'autres manutentions des bouts de fil.

Un autre objectif de la présente invention est de procurer des automates qui permettent de découper le fil en bouts de fils qui
15 ont chacun une longueur déterminée, mais qui peuvent se succéder avec des longueurs différentes, de telle sorte que l'on peut obtenir à la sortie de la machine des lots de bouts de fils équipés ayant des longueurs différentes et qui correspondent par exemple au faisceau de bouts de fils nécessaires pour l'équipement électrique d'une
20 voiture ou d'une partie d'avion.

Les objectifs de l'invention sont atteints par un procédé suivant lequel on dévide le fil dans une direction rectiligne, on forme dans le fil en cours de dévidement des boucles de longueur déterminée, dont les deux extrémités sont maintenues par deux dispositifs de serrage rapprochés portés par un convoyeur de transfert, qui
25 est tangent à la direction de dévidement du fil, on fait avancer ledit convoyeur et lesdites boucles maintenues par les dispositifs de serrage jusqu'à un poste de sectionnement qui coupe ledit fil entre deux boucles et on fait pivoter d'un quart de tour en sens inverse
30 l'un de l'autre, les deux dispositifs de serrage dans le sens qui amène les deux extrémités de chaque tronçon de fil à se présenter transversalement audit convoyeur et à déborder à la périphérie de celui-ci.

Une machine selon l'invention comporte ;

- 35 - un poste de déroulement du fil dans une direction rectiligne;
- un convoyeur de transfert qui porte des paires d'étaux rapprochés réparties sur sa périphérie, laquelle périphérie est

tangente à ladite direction de déroulement, à proximité de l'extrémité avant dudit poste de déroulement;

- un balancier situé à l'extrémité avant dudit poste de déroulement et monté pivotant sur un axe parallèle à la direction de dévidement du fil, lequel balancier porte un galet presseur qui appuie ledit fil contre un galet d'entraînement pour former des boucles;

- un poste de sectionnement du fil situé perpendiculairement audit convoyeur en avant dudit poste de déroulement;

- et des moyens pour faire pivoter les deux étaux de chaque paire d'un quart de tour en sens inverse l'un de l'autre après ledit poste de sectionnement, afin de faire pivoter d'un quart de tour les deux extrémités de chaque boucle situées au delà desdits étaux pour les faire passer d'une direction tangentielle à une direction transversale audit convoyeur dans laquelle elles débordent à l'extérieur de la périphérie dudit convoyeur.

L'invention a pour résultat une machine du type automate ou robot qui dévide le fil, qui le découpe en tronçons de longueurs déterminées et qui effectue sur les deux extrémités de chaque tronçon toutes les opérations de traitement et de pose d'équipements de connexion électrique.

La confection de boucles de longueur déterminée dans le fil qui se dévide permet d'obtenir des tronçons de fil de longueur voulue, dont les deux extrémités sont maintenues par deux moyens de serrage rapprochés, qui sont situés à une même distance l'un de l'autre, quelle que soit la longueur de la boucle.

Cette confection de boucles présente de nombreux avantages. Elle permet de dissocier entièrement la détermination de la longueur de chaque tronçon de l'opération de sectionnement du fil. Elle permet, grâce à une rotation des deux étaux qui tiennent les deux extrémités de chaque tronçon de présenter ces deux extrémités, l'une à côté de l'autre, débordant perpendiculairement à l'extérieur du convoyeur qui porte les étaux. Il en résulte que l'on peut disposer un grand nombre de postes ou d'unités de traitement à la périphérie du convoyeur de transfert et que ces unités de traitement peuvent traiter ou équiper simultanément les deux extrémités de chaque tronçon ou une seule.

Comme les paires d'étaux sont uniformément réparties à la périphérie du convoyeur, on peut faire avancer le convoyeur de transfert

chaque fois d'un angle qui correspond à l'écart angulaire entre deux paires successives d'étaux et disposer les unités de traitement en face des positions d'arrêt des extrémités des tronçons, de sorte que pendant chaque temps d'arrêt du convoyeur, toutes les unités de traitement peuvent opérer simultanément, chacune sur les deux extrémités d'un tronçon.

Du fait que les positions des extrémités à traiter sont totalement indépendantes de la longueur des boucles, il est possible de confectionner successivement des tronçons ayant des longueurs déterminées différentes et d'obtenir ainsi à la sortie de la machine des assortiments de tronçons de fils de différentes longueurs correspondant par exemple aux longueurs nécessaires pour un faisceau de fils électriques d'un véhicule. Cette possibilité n'existe pas sur les machines connues qui débitent des tronçons de fils de même longueur qui doivent être ensuite reclassés pour obtenir des faisceaux de fils de différentes longueurs.

L'entraînement du fil dans l'unité de dévidement au moyen d'un moteur pas à pas et d'une courroie crantée permet de déterminer avec une précision suffisante, la longueur de chaque tronçon en déterminant le nombre de pas pendant lequel le moteur de dévidement fonctionne au cours de la formation de chaque boucle.

L'adjonction d'un codeur qui mesure la longueur de fil dévidé et d'une unité logique qui compare la mesure de longueur indiquée par le codeur avec la mesure de longueur découlant du nombre de pas de fonctionnement du moteur de dévidement, permet d'arrêter la machine en cas d'erreur ou de réétalonner automatiquement la machine et d'éviter ainsi que celle-ci ne débite automatiquement des quantités de tronçons de fils ne correspondant pas aux longueurs voulues.

Le convoyeur constitué par un plateau circulaire entraîné par un groupe motoréducteur comportant un réducteur cycloïdal à très faible jeu de denture permet d'obtenir une très grande précision, de l'ordre de 0,1 mm dans le positionnement des extrémités des tronçons de fil pendant les temps d'arrêt du convoyeur et cette précision est nécessaire pour certaines unités de traitement, notamment celles qui doivent enfiler une gaine ou une douille tubulaire de petit diamètre sur les extrémités du fil.

La description suivante se réfère aux dessins annexés, qui représentent, sans aucun caractère limitatif, un exemple de réalisation

d'une machine selon l'invention.

La figure 1 est une vue d'ensemble en plan de la machine.

Les figures 2 et 3 sont une vue en élévation et une vue de dessus du poste de déroulement du fil et la figure 9 une vue de l'avant.

5 Les figures 4 et 5 sont une vue de dessus, et une coupe axiale d'un étau.

La figure 6 est une vue en perspective d'une mâchoire d'étau.

10 La figure 7 est une coupe verticale du poste de sectionnement du fil.

La figure 8 est une coupe transversale selon VIII-VIII de la figure 7.

15 La figure 1 représente une vue en plan d'une machine de type automate ou machine transfert, qui dévide un fil électrique 1 enroulé sur une bobine 2, qui le découpe en tronçons de longueur déterminée, qui dénude les extrémités, qui traite les deux extrémités de chaque tronçon par exemple pour fixer sur celles-ci, sans aucune intervention manuelle, divers équipements de connexion tels que des cosses, des douilles, des fiches ou pour les étamer.

20 La machine selon l'invention comporte un convoyeur de transfert sans fin ou carrousel 3, autour duquel sont disposés divers postes, modules ou unités effectuant automatiquement les diverses opérations nécessaires au traitement et à l'équipement des deux extrémités de chaque tronçon de fil.

25 Dans l'exemple représenté, le convoyeur de transfert 3 comporte un plateau circulaire 4, qui est entraîné en rotation par un groupe motoréducteur 5, équipé d'un moteur pas à pas et d'un réducteur cycloïdal à jeu de denture très réduit. Le moteur pas à pas effectue par exemple un tour pour 200 pas et le réducteur a un rapport
30 de démultiplication de l'ordre de 1/50, de sorte que le déplacement linéaire de la périphérie du disque 4 est de l'ordre de 0,1 mm par pas.

De plus, le réducteur à jeu de denture réduit permet une très grande précision des positions d'arrêt qui est de l'ordre de
35 0,1 mm sur le positionnement périphérique.

Cette grande précision est importante pour la bonne présentation des extrémités des fils en regard des postes de traitement.

Le plateau circulaire 4 pourrait être remplacé par d'autres types de convoyeurs sans fin, par exemple des convoyeurs à chaîne de forme non circulaire. Toutefois, la réalisation sous la forme d'un plateau circulaire est un mode de réalisation préférentiel par suite de la rigidité du plateau et de la bonne précision du positionnement périphérique qui en résulte.

Le plateau 4 a un diamètre externe suffisant pour qu'on puisse disposer à sa périphérie les divers postes de traitement nécessaires. Par exemple, le diamètre du plateau 4 est de l'ordre d'un mètre.

Le plateau 4 porte à sa périphérie des paires d'étaux rapprochés 6a, 6b, régulièrement réparties. Pour la clarté du dessin, on a représenté sur la figure 1 deux paires d'étaux seulement. Chaque étau est monté sur un axe perpendiculaire au plateau, respectivement 7a, 7b, et comporte un bras 8a, 8b qui est normalement maintenu appuyé contre une butée 9a, 9b par un ressort spiral. Les ressorts spiraux agissent en sens inverse l'un de l'autre. Dans l'exemple représenté l'étau avant 6a de chaque paire est poussé contre la butée 9a dans le sens trigonométrique, tandis que l'étau arrière 6b de chaque paire est poussé dans le sens des aiguilles d'une montre.

Les étaux seront décrits en détail ultérieurement.

La machine selon l'invention comporte un premier poste ou module d'entrée du fil, qui dévide le fil 1 enroulé sur la bobine 2. L'unité 10 de déroulement du fil est représentée en détail sur les figures 2 et 3.

On voit sur la figure 1 que le poste de déroulement 10 est placé tangentiellement au plateau 4, de sorte que le fil qui sort à l'extrémité avant du module 10, parallèlement à ce module, arrive tangentiellement au-dessous de la périphérie du plateau 4.

Par convention, on appelle extrémité avant du module 10 l'extrémité située du côté de la sortie du fil et extrémité arrière, l'extrémité située du côté de la bobine 2.

Le poste de déroulement 10 comporte, de façon connue, sur sa face latérale située du côté du convoyeur 4, des jeux de paires de galets 11 situés dans des plans verticaux et 12 situés dans des plans horizontaux entre lesquels passe le fil 1. Ces galets ont pour fonction de redresser le fil 1 au cas où il serait plié ou tordu.

Les galets sont montés sur des supports que l'on peut rapprocher plus ou moins l'un de l'autre au moyen de tiges filetées munies d'un bouton de manoeuvre 13 afin de tenir compte du diamètre du fil électrique.

5 Le poste 10 comporte ensuite une paire de galets 14a, 14b qui sont montés fous sur leur axe et entre lesquels passe le fil 1. Le galet supérieur 14a est maintenu appuyé contre le fil par un ressort 15.

10 L'un des galets est entraîné en rotation par le fil et il entraîne un codeur incrémental qui délivre des impulsions en nombre proportionnel à la longueur du fil passant à travers le codeur. Ce codage est obtenu par exemple au moyen d'un disque perforé qui est entraîné par le galet 14a et qui défile entre une source lumineuse et une cellule photo-électrique ou par tout autre capteur de tours

15 équivalent.

Le poste de déroulement du fil comporte un moteur pas à pas 16 qui entraîne une poulie 17 entraînant un galet 18 par l'intermédiaire d'une courroie crantée 19 de sorte qu'il n'y a aucun glissement entre les poulies et la courroie.

20 Le brin supérieur de la courroie crantée se déplace vers l'avant et il est situé dans le plan horizontal passant par le fil 1. Au-dessus de la poulie 18 se trouve un galet presseur 20 qui est articulé autour d'un axe 21 et qui est maintenu appuyé contre le fil par un ressort 21. La génératrice inférieure du galet presseur

25 20 est située légèrement en avant de la génératrice supérieure du galet 18, de sorte qu'il appuie le fil contre la partie rectiligne du dos de la courroie crantée 19 et qu'il n'y a aucun glissement entre le fil et la courroie.

Le moteur pas à pas est commandé par une unité de programmation qui le fait tourner chaque fois d'un nombre de pas correspondant

30 à la longueur du tronçon de fil voulu.

Il n'est pas nécessaire de découper des tronçons de fil dont la longueur soit déterminée avec une très grande précision et le moteur pas à pas 16 comporte par exemple 200 pas par tour, chaque pas

35 correspondant à une course d'un millimètre de la courroie crantée.

A l'avant de la face latérale située du côté du convoyeur 4, le poste de déroulement comporte un galet lisse 22, qui est entraîné en rotation par une deuxième courroie crantée 22a, entraînée par le

moteur pas à pas 16. Le galet 22 est situé au-dessous du plan horizontal passant par le fil 1.

5 A l'extrémité avant, le poste de déroulement comporte un balancier 23 qui est monté sur un axe 24 parallèle au fil et qui est entraîné en rotation d'un quart de tour environ par un électro-aimant rotatif 25. Le balancier 23 porte, à une extrémité, un contrepoids 26 et à l'autre extrémité, un galet à gorge 27 qui vient appuyer le fil 1 contre le galet 22 lorsque le balancier est en position horizontale.

10 Les galets 27 et 22 ont pour fonction de guider le fil 1 pour qu'il forme des boucles 28 de longueur déterminée.

On a représenté sur la figure 2 une partie du plateau 4 et une paire d'étaux 6a, 6b portés par celui-ci, dans la position qu'ils occupent pendant la formation d'une boucle.

15 Au début de la formation d'une boucle 28, le programmeur commande un électro-aimant 30 qui se trouve placé à poste fixe à la verticale de la position que vient occuper l'axe de l'étau 6a et dont le noyau plongeur vient appuyer sur la valve de l'étau 6a, ce qui provoque la fermeture de la mâchoire 29a de l'étau 6a. Le fil 20 1 se trouve donc serré dans l'étau 6a. Le programmeur commande ensuite la mise en route du convoyeur de transfert pour le faire avancer d'une longueur égale à celle qui sépare l'étau 6a de l'étau 6b, de sorte que l'étau 6b vient se placer sous l'électro-aimant 30.

25 Le moteur pas à pas 16 entraînant l'unité de dévidement tourne en même temps.

Lorsque l'étau 6b est arrivé sous l'électro-aimant 25, on arrête le convoyeur de transfert 3, tandis que le moteur pas à pas 16 continue à tourner. L'unité de programmation commande l'électro-aimant rotatif 25 qui fait basculer le balancier 23.

30 Le galet 27 entraîne le fil 1 vers le bas et vient l'appuyer contre le galet d'entraînement 22. Le diamètre de la poulie d'entraînement du galet 22 est calculé de telle sorte que la vitesse linéaire de la périphérie du galet 22 soit très légèrement supérieure à la vitesse linéaire de la courroie crantée 19, de sorte que le brin 35 de fil 1, qui se trouve entre la paire de galets 18, 20 et la paire de galets 22, 27 est légèrement tendu et que le fil est positionné correctement dans la mâchoire 29b, lors de la fermeture de celle-ci.

Lorsque le moteur pas à pas 16 a effectué un nombre de pas

correspondant à la longueur programmée du tronçon de fil, il s'arrête et le programmeur commande l'électro-aimant 30 qui commande la fermeture de la mâchoire 29b du deuxième étau.

On a ainsi confectionné une boucle de fil 28, la longueur
5 déterminée, dont les deux extrémités sont tenues par les deux étaux
6a, 6b d'une paire.

L'unité de programmation commande ensuite le relevage du
balancier 23 puis la marche du moteur 5 pendant un nombre de pas
qui correspond à l'écart angulaire entre un étau 6a et l'étau 6b de
10 la paire suivante afin d'amener celle-ci à la place de la précé-
dente pour former une nouvelle boucle.

En même temps, l'unité de programmation commande la marche
du moteur pas à pas 16, pendant un nombre de pas qui correspond à
une course de la courroie 19 égale à la distance qui sépare un
15 étau 6a de l'étau 6b de la paire voisine.

Les impulsions qui sont envoyées sur les deux moteurs pas
à pas 5 et 16 pendant cette marche simultanée, sont synchronisées
et les amplitudes varient parallèlement afin que les accélérations
et les vitesses de la périphérie du convoyeur de la courroie crantée
20 soient égales à tout instant et que le fil reste tendu sans excès.

Le moteur pas à pas 16 est commandé par des impulsions de
tension dont la fréquence croît et décroît suivant des rampes progres-
sives afin d'éviter des accélérations ou décélérations trop brutales,
qui pourraient amener des dérapages du fil sur la courroie crantée
25 19 qui introduiraient des erreurs de mesure des longueurs de tron-
çons de fil.

Le codeur incrémental associé au galet 14a, permet de détec-
ter des erreurs de mesure.

La machine comporte une unité logique qui compare la lon-
30 gueur de fil réellement dévidée qui est mesurée par le codeur et la
longueur de fil théoriquement dévidée en fonction du nombre de pas
du moteur 16.

Les distorsions brutales entre ces deux informations corres-
pondent à des incidents tels que dérapage du fil, blocage du fil, perte
35 de pas du moteur etc... et leur détection par l'unité logique déclen-
che un arrêt d'urgence et une signalisation de défaut. Les distorsions
lentes et de faible amplitude dérivent d'une variation de longueurs de
fil dévidé par pas du moteur et leur détection donne lieu à une correction

automatique de la longueur parpas du moteur 17 pour rétablir la coïncidence entre les deux informations.

La figure 4 est une vue de dessus d'un étau 6 équipant le plateau 4.

5 La figure 5 est une coupe axiale selon V-V de la figure 4.

La figure 6 est une vue en perspective de la mâchoire 29 d'un étau.

On retrouve sur la figure 4 une vue de dessus des étaux analogue à celle de la figure 1, sur laquelle on voit l'axe vertical 7, le bras 8 et la butée fixe 9 fixée au plateau 4.

On voit sur la figure 5 que chaque étau 6 comporte un corps de vérin cylindrique vertical 31 à l'intérieur duquel coulisse un piston 32 poussé par un ressort 33. Le piston est prolongé par une tige 34 qui se prolonge au delà de l'extrémité inférieure du corps de vérin et qui porte, à son extrémité inférieure, une mâchoire 29 appuyée contre l'extrémité inférieure du corps de vérin comme on l'a représenté en pointillés sur la figure 5 et le fil 1 se trouve alors serré entre le fond du corps de vérin et la mâchoire 29 qui comporte une gorge 35 dans laquelle le fil est bloqué.

La figure 6 représente en perspective une mâchoire 29 portée par une tige 34 et portant une gorge 35.

Le corps cylindrique 31 est prolongé vers le haut par une colonne 36 percée d'un conduit axial 37 alimentant le cylindre du vérin en air comprimé. La colonne 36 traverse le plateau et sert d'axe de rotation vertical autour duquel le vérin peut faire un quart de tour. Un ressort spiral 38 est placé autour de la colonne 36. Le bras 8 porte un étrier en forme de fourche 39 qui est serré par un boulon 40 sur l'extrémité supérieure carrée ou polygonale de la colonne 36.

Le ressort spiral 38 maintient le bras 8 appuyé contre la butée verticale 9. Le ressort spiral 38 peut être doublé d'un ressort hélicoïdal, qui permet un déplacement axial des étaux lorsqu'il est comprimé. Un tel déplacement axial est utile sur certains postes de travail.

Le bras 8 porte à son extrémité libre, un galet 41 qui vient en appui sur une came 42 ou 43, visible sur la figure 1.

Les galets 41 des étaux 6a viennent en appui sur la came

42 qui fait tourner les étaux d'un quart de tour dans le sens trigonométrique. Les galets 41 des étaux 6b viennent en appui sur la came 43 qui les fait tourner d'un quart de tour dans le sens des aiguilles d'une montre.

5 Les cames 42 et 43 sont placées au-dessus du plateau 4 à l'avant de l'extrémité avant du poste de dévidement 10. Elles s'étendent un peu au delà d'un poste 44 de sectionnement du fil qui se trouve à l'avant du poste de déroulement 10.

10 Lorsque les galets 41 échappent aux cames 42 et 43, les étaux pivotent d'un quart de tour en sens inverse l'un de l'autre sous l'action de ressorts spiraux 38 et viennent en appui contre les butées 9. Cette rotation d'un quart de tour en sens inverse a pour effet de faire tourner d'un quart de tour les deux extrémités 45a, 45b de chaque boucle 28 de fil, situées au delà des deux
15 étaux 6a et 6b qui portent la boucle, ce qui fait passer les deux extrémités libres d'une direction tangentielle à une direction trans-
versale ou radiale au plateau 4, dans laquelle elles débordent à l'extérieur de la périphérie du plateau 4, comme on le voit sur la figure 1, de sorte qu'elles se présentent dans cette position, aux
20 divers postes ou unités de traitement $46_1, 46_2 \dots 46_n$, situés à la périphérie du plateau.

Les postes de traitement sont des postes connus qui permettent d'effectuer automatiquement des opérations telles que le dénudage des extrémités, le marquage, la pose d'équipements de raccordement
25 tels que des cosses, des douilles, des fiches, le sertissage de ces équipements, la pose de capuchons sur ces pièces de raccordement, l'étaillage des extrémités des fils etc....

L'invention n'a pas pour objet la structure de ces unités de traitement automatique qui sont connues individuellement et dont
30 le nombre et la disposition varient selon les cas. Elle a pour objet le dispositif de découpe de tronçons de longueur variable et de transport de ces tronçons par le convoyeur de transfert 3, équipé d'étaux tournants qui permettent de présenter les deux extrémités 45a, 45b dirigées radialement vers l'extérieur du plateau, de telle sorte
35 qu'elles sont facilement et simultanément accessibles par les divers appareils équipant les postes de traitement successifs $46_1, 46_2 \dots 46_n$.

La figure 5 représente un mode de réalisation d'un dispositif de commande de l'ouverture des étaux 6. Celui-ci est constitué

par une valve 47, munie d'un poussoir 48, qui obture l'extrémité supérieure du conduit 37.

Pour ouvrir les étaux on envoie dans ceux-ci, de l'air comprimé au moyen de deux gonfleurs 49 situés au-dessus du plateau 4, à la verticale de la position occupée par les deux étaux 6a et 6b lorsqu'ils se trouvent en regard d'une unité 50 de déchargement des tronçons de fils équipés et traités.

Les gonfleurs 49 envoient alors de l'air comprimé dans les cylindres 31 qui repoussent les pistons 32 et ouvrent les mâchoires 29 des deux étaux. Lorsque le gonfleur recule les valves 49 se referment et les étaux restent ouverts jusqu'à ce qu'ils arrivent sous un électro-aimant 30 qui repousse le poussoir 48 de la valve, ce qui chasse l'air comprimé et ferme l'étau sur le fil 1.

En variante, on peut remplacer les valves par des électrovannes à trois voies placées à l'extrémité de chaque colonne 36 et reliées par une canalisation à une source d'air comprimé. Lorsque les étaux passent en face du poste de déchargement 50, un contact envoie aux électrovannes un ordre d'ouverture qui provoque l'ouverture des étaux. Lorsque les étaux arrivent à l'extrémité avant du poste de déroulement, l'électrovanne de l'étau 6a reçoit un ordre de manoeuvre qui met le conduit 37 en communication avec l'atmosphère au début de la formation d'une boucle 28 et l'électrovanne de l'étau 6b reçoit le même ordre à la fin de la formation d'une boucle 28.

Selon une autre variante, on peut remplacer les valves 47 par des électrovannes à deux voies et placer deux gonfleurs en face du poste de déchargement 50. Dans ce cas, lorsque les étaux se trouvent en regard du poste de déchargement, on connecte les électrovannes sur les deux gonfleurs et on les ouvre puis on les ferme. Lorsque les étaux arrivent à l'extrémité avant du poste de déroulement 10, on commande l'ouverture de l'électrovanne équipant l'étau 6a puis l'ouverture de l'électrovanne équipant l'étau 6b respectivement au début et à la fin de la formation de chaque boucle.

La figure 7 représente l'unité 44 de sectionnement du fil que l'on voit en vue de dessus sur la figure 1.

La figure 8 est une coupe transversale selon VIII-VIII de la figure 7.

On a vu sur la figure 1 que le module de sectionnement 44 du fil est disposé radialement par rapport au plateau 4, un peu en

avant de l'extrémité avant du module de déroulement et que lesames 42 et 43 s'étendent dans la partie qui est située en face ledit module de sectionnement.

Le module de sectionnement est supporté par une platine
 5 45 qui peut être déplacée radialement par un vérin 46. La platine
 45 supporte un bâti 47 en forme de goulotte parallèle à l'axe
 longitudinal du module. Sur ce bâti 47 sont montées deux paires
 de biellettes articulées 48a et 48b qui constituent les deux côtés
 opposés d'un parallélogramme articulé. La biellette 48b supporte
 10 le corps d'un vérin 50 par l'intermédiaire d'une articulation. La
 biellette 48a supporte une mâchoire 50 par une autre articulation.

La figure 8 montre la mâchoire 50 portée par la paire
 de biellettes 48a. On voit que cette mâchoire 50 comporte une
 fente verticale 51.

15 La mâchoire 50 et le corps de vérin 60 sont reliés par
 deux tirants longitudinaux 52a, 52b qui complètent le parallélo-
 gramme articulé.

Le bâti 47 supporte une troisième paire de biellettes 53
 qui sont articulées au bâti et à une deuxième mâchoire 54. Les deux
 20 paires de biellettes 48a et 53 portent chacune sur leur articulation
 inférieure un secteur denté 55a, 55b. Ces deux secteurs dentés 55a
 et 55b engrènent ensemble, de sorte que les mouvements des biellettes
 48a et 53 sont symétriques par rapport au plan vertical de symétrie
 des deux articulations inférieures.

25 L'extrémité avant de la tige 56 du vérin 60 porte une
 lame de sectionnement verticale 57 ayant un bord libre 57a découpé
 en biseau. La lame 57 est montée coulissante dans une fente verticale
 de la mâchoire 54. Elle a une épaisseur légèrement inférieure à la
 fente 51 et se situe dans le prolongement de cette fente.

30 Un ressort 58 est placé autour de la tige 56, entre la
 face arrière de la mâchoire 54 et une collerette de butée 59.

Le sectionnement du fil est effectué au milieu de la partie
 rectiligne du fil située entre deux boucles comme on le voit sur la
 figure 1.

35 La longueur cumulée des deux bouts de fil situés en dehors
 de la boucle, au delà des deux étaux qui tiennent une boucle, est égale
 à la distance fixe qui sépare un étau 6a d'une paire à l'étau 6b
 de la paire voisine. On tient compte de cette longueur fixe pour

déterminer la longueur des boucles.

Pendant l'opération de sectionnement, le plateau 4 est arrêté. L'opération de sectionnement se déroule de la façon suivante. Au moyen du vérin 46, on pousse la platine mobile vers l'avant et
 5 les mâchoires du sectionneur s'engagent entre deux paires voisines d'étaux. A ce moment là, les biellettes occupent une position basse représentée en pointillés et les mâchoires se trouvent au-dessous du niveau du fil 1. Lorsqu'un fin de course détecte la mise en place correcte de la platine 45, il commande l'arrêt du vérin 46 et
 10 la mise en route du vérin 60. La tige du vérin pousse le ressort 58 qui pousse la mâchoire 54 et fait pivoter les biellettes 53. En même temps, les biellettes 48a pivotent symétriquement et les biellettes 48b pivotent parallèlement aux biellettes 48a.

L'ensemble des mâchoires et du vérin 60 monte au niveau
 15 du fil 1 et les deux mâchoires 50 et 54 se referment sur le fil en l'immobilisant de façon rectiligne. A ce moment la mâchoire 54 ne peut plus avancer et la poussée du vérin comprime le ressort 58 et provoque le déplacement relatif vers l'avant de la lame 57 qui cisaille le fil et s'engage dans la fente 51. On obtient ainsi
 20 une découpe à l'emporte pièce du fil, sans aucune déformation des deux extrémités du fil. Un fin de course inverse le mouvement du vérin 60, les deux mâchoires s'écartent et reprennent la position en pointillés puis le vérin 46 ramène l'ensemble vers l'arrière et le plateau 4 peut avancer pour présenter en face du poste de sectionnement le
 25 milieu des deux boucles suivantes et un nouveau cycle recommence.

Une machine selon l'invention comporte une unité de programmation, par exemple un circuit intégré comportant des mémoires et une unité logique. Les mémoires contiennent les instructions de programme qui
 30 déterminent le nombre de pas d'avancement du moteur 16 qui déterminent la longueur des boucles 28 en fonction de la longueur des tronçons de fil qui doivent être fournis par la machine.

Tous les tronçons de fil peuvent avoir la même longueur si l'on désire confectionner des faisceaux de fils de même longueur.

Un avantage d'une machine selon l'invention réside dans le
 35 fait que l'on peut programmer des séquences de fabrication de tronçons de fils ayant des longueurs différentes.

L'unité de programmation commande également les cycles de fonctionnement et d'arrêt du moteur pas à pas 5, qui entraîne le

convoyeur 3.

Pendant la formation des boucles, le convoyeur 3 est arrêté et les extrémités 45a, 45b des divers tronçons de fil portés par le convoyeur se trouvent placés en face des postes de travail successifs $46_1, 46_2 \dots 46_n$ et du poste de déchargement 50 et tous ces postes effectuent simultanément une opération pendant chaque temps d'arrêt du convoyeur 3.

Après quoi l'unité de programmation commande le déplacement du convoyeur 3 d'une quantité correspondant à l'écart angulaire entre les paires d'étaux et en même temps, elle commande la marche en synchronisme du moteur pas à pas 16.

Une machine selon l'invention permet également de fabriquer des tronçons de fil comportant plusieurs boucles afin de réduire l'encombrement en longueur qui représenterait une seule boucle ou de conditionner un fil sous une forme repliée en boucles jointives.

Pour arriver à ce résultat, il suffit de ne pas faire fonctionner l'unité de sectionnement pendant plusieurs cycles du convoyeur de transfert.

La figure 9 est une vue de l'extrémité avant du poste de déroulement sur laquelle on voit le balancier 23 portant le contrepoids 26 et le galet presseur 27 qui appuie le fil contre le galet d'entraînement 27.

RE V E N D I C A T I O N S

1. Procédé pour découper dans un fil électrique des tronçons de longueurs déterminées et pour traiter et équiper les deux extrémités desdits tronçons, caractérisé en ce que l'on dévide le fil (1) dans une direction rectiligne, on forme dans le fil en cours de dévidement des boucles (28) de longueur déterminée, dont les deux extrémités sont maintenues par deux dispositifs de serrage rapprochés (29a, 29b) portés par un convoyeur de transfert (3), qui est tangent à la direction de dévidement du fil, on fait avancer ledit convoyeur et lesdites boucles maintenues par les dispositifs de serrage jusqu'à un poste de sectionnement (44) qui coupe ledit fil entre deux boucles et on fait pivoter d'un quart de tour, en sens inverse l'un de l'autre, les deux dispositifs de serrage dans le sens qui amène les deux extrémités (45a, 45b) de chaque tronçon de fil à se présenter transversalement audit convoyeur et à déborder à la périphérie de celui-ci.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la formation des boucles comporte les opérations suivantes :

- on ferme sur le fil le dispositif de serrage avant (29a) d'une paire de dispositifs de serrage;
- on fait avancer le convoyeur de transfert (3) d'une longueur égale à la distance entre les deux dispositifs de serrage (29a, 29b) d'une paire en même temps que le moteur (16) de l'unité de déroulement tourne.
- on arrête le convoyeur de transfert (3);
- on fait basculer un balancier (23) qui porte un galet presseur (27) qui vient s'appuyer contre le brin de fil situé entre les deux dispositifs de serrage (16a, 16b) et qui amène ledit fil contre un galet d'entraînement (22) entraîné par ledit moteur (16);
- et lorsque ledit moteur (16) a déroulé la longueur de boucle désirée, une unité de programmation commande l'arrêt dudit moteur et la fermeture du deuxième dispositif de serrage (29b) de ladite paire.

3. Machine pour découper dans un fil électrique (1) des tronçons de longueurs déterminées et pour traiter et équiper automatiquement les deux extrémités desdits tronçons, caractérisée en ce qu'elle comporte :

- un poste de déroulement du fil (10) dans une direction rectiligne;

- un convoyeur de transfert (3) qui porte des paires d'étaux rapprochés (6a, 6b) réparties sur sa périphérie, laquelle périphérie est tangente à ladite direction de déroulement, à proximité de l'extrémité avant dudit poste de déroulement;

5 - un balancier (23) situé à l'extrémité avant dudit poste de déroulement (10) et monté pivotant sur un axe (24) parallèle à la direction de dévidement du fil, lequel balancier porte un galet presseur (27) qui appuie ledit fil (1) contre un galet d'entraînement (22) pour former des boucles;

10 - un poste de sectionnement du fil (44) situé perpendiculairement audit convoyeur (3) en avant dudit poste de déroulement (10);
 - et des moyens (42, 43) pour faire pivoter les deux étaux de chaque paire (6a, 6b) d'un quart de tour en sens inverse l'un de l'autre après ledit poste de sectionnement (44) afin de faire pivoter
 15 d'un quart de tour les deux extrémités (45a, 45b) de chaque boucle situées au delà desdits étaux pour les faire passer d'une direction tangentielle à une direction transversale audit convoyeur (3) dans laquelle elles débordent à l'extérieur de la périphérie dudit convoyeur.

4. Machine selon la revendication 3, caractérisée en ce
 20 que lesdits étaux sont montés pivotants autour d'un axe vertical (7a, 7b), qu'ils comportent un bras radial (8) qui est maintenu appliqué par un ressort spiral (38) contre une butée (9) et qui porte un galet (41) et que lesdits moyens pour faire pivoter lesdits étaux sont constitués par deux cames (42, 43) qui sont placées dans la
 25 partie du convoyeur qui s'étend depuis l'extrémité avant du poste de déroulement (10) jusqu'au poste de sectionnement (44) et les galets (41) de chaque étau viennent en appui contre les cames qui font pivoter lesdits étaux en sens inverse l'un de l'autre.

5. Machine selon l'une quelconque des revendications 3
 30 et 4, caractérisée en ce que ledit convoyeur de transfert (3) est un plateau circulaire (4) qui est entraîné en rotation par un groupe motoréducteur (5) comportant un moteur pas à pas, dont les temps de fonctionnement et d'arrêt sont déterminés par une unité de programmation, et un réducteur à jeux de denture très réduits qui permettent
 35 d'arrêter le plateau dans des positions déterminées avec une très grande précision.

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, caractérisé en ce que lesdits étaux (6) comportent chacun un

vérin pneumatique (31) à axe vertical, une mâchoire d'étau (29) qui est portée par une tige (34) solidaire du piston (32) dudit vérin, un ressort (33) qui tend à repousser ledit piston dans la position rétractée où ladite mâchoire est serrée contre le fond dudit vérin, des moyens (49) pour alimenter ledit vérin en air comprimé qui sont situés au-dessus dudit convoyeur (3) en face du poste (50) de déchargement des tronçons de fil équipés et des moyens (30) pour vider l'air comprimé contenu dans lesdits vérins qui sont situés au-dessus dudit convoyeur (3) à proximité de l'extrémité avant du poste de déroulement (10).

7. Machine selon la revendication 6, caractérisée en ce que lesdits moyens d'alimentation et de mise à l'atmosphère desdits vérins (31) comportent une valve (47) munie d'un poussoir (48) qui est placé à l'extrémité supérieure du conduit d'alimentation (37) de chaque vérin (6), deux gonfleurs (49) qui sont placés au-dessus dudit convoyeur en face ledit poste de déchargement (50) et un électro-aimant (30) qui est placé au-dessus dudit convoyeur à l'extrémité avant du poste (10) de déroulement du fil.

8. Machine selon la revendication 6, caractérisée en ce que lesdits moyens d'alimentation et de mise à l'atmosphère desdits vérins comportent une électrovanne à trois voies qui est placée sur le conduit d'alimentation (37) de chaque vérin (6) et qui est reliée par une canalisation à une source d'air comprimé, qui est ouverte par ladite unité de programmation lorsqu'elle passe devant ledit poste de déchargement (50) et qui est manoeuvrée par ladite unité de programmation pour mettre ledit vérin à l'atmosphère lorsqu'elle se trouve à l'extrémité avant du poste de déroulement du fil.

9. Machine selon la revendication 6, caractérisée en ce que lesdits moyens d'alimentation et de mise à l'atmosphère desdits vérins comportent une électrovanne à deux voies qui est placée sur le conduit (33) d'alimentation de chaque vérin (6) et deux gonfleurs qui sont situés au-dessus dudit convoyeur en face ledit poste de déchargement (50).

10. Machine selon l'une quelconque des revendications 3 à 9, caractérisée en ce que ledit poste (10) de déroulement du fil comporte un moteur pas à pas (16) qui entraîne une courroie crantée (19) qui passe sur une poulie de renvoi (18) et qui comporte un brin supérieur horizontal et comporte un galet presseur (20) qui appuie ledit

fil (1) contre l'extrémité arrière dudit brin supérieur de ladite courroie crantée (19).

11. Machine selon la revendication 10, caractérisée en ce que ledit poste (10) de déroulement du fil comporte, en outre, une
5 paire de galets (14a, 14b) montés fous sur leur axe, entre lesquels passe le fil (1) et l'un de ces galets est équipé d'un codeur qui délivre un nombre d'impulsions proportionnel à la longueur de fil dévidée et ladite machine comporte une unité logique de comparaison qui compare, au cours de chaque cycle dudit moteur pas à pas (16),
10 la longueur de fil mesurée par le nombre de pas et la longueur de fil mesurée par ledit codeur pour déceler des distorsions éventuelles.

12. Machine selon la revendication 10, caractérisée en ce que ledit balancier (23) porte un contrepoids (26) à l'extrémité opposée audit galet presseur (27), que l'axe de pivotement (24) dudit
15 balancier est entraîné en rotation par un électro-aimant rotatif (25) et que ledit galet (22) d'entraînement du fil est entraîné par ledit moteur pas à pas (16) par l'intermédiaire d'une courroie crantée (22a).

13. Machine selon la revendication 3, caractérisée en ce que ledit poste (44) de sectionnement du fil comporte une platine
20 (47) qui est déplacée perpendiculairement audit convoyeur (4) par un premier vérin (46), laquelle platine porte deux paires de biellettes (48a, 48b) articulées qui supportent un corps de vérin (49) et une mâchoire (50) reliés entre eux par des tirants (52a, 52b), formant un parallélogramme articulé et ladite platine porte une troisième
25 paire de biellettes (53) qui engrènent avec la première paire de biellettes (48a) par des secteurs dentés (55a, 55b) et la troisième paire de biellettes porte une deuxième mâchoire (57) qui est traversée par une fente et la tige (56) du vérin porte une lame (57)
30 qui traverse la deuxième mâchoire.

14. Machine selon la revendication 10, caractérisée en ce qu'elle comporte une unité de programmation qui commande alternativement la marche en synchronisme, à même vitesse, des deux moteurs pas à pas (16, 5) pendant un nombre de pas qui correspond à l'écart angulaire
35 entre deux paires d'étaux (16a, 16b) successives, cette phase correspondant au dévidement du bout de fil rectiligne situé entre deux boucles, puis un temps d'arrêt du moteur (5) pendant lequel l'unité de programmation commande la marche du seul moteur (16) pendant un

nombre de pas correspondant à la longueur de boucle désirée et commande en même temps, un cycle de fonctionnement des divers postes ($46_1, 46_2 \dots 46_n$ de traitement et d'équipement et du poste de déchargement (50) qui sont uniformément répartis à la périphérie dudit

5 convoyeur (3).

PLANCHE 1/4

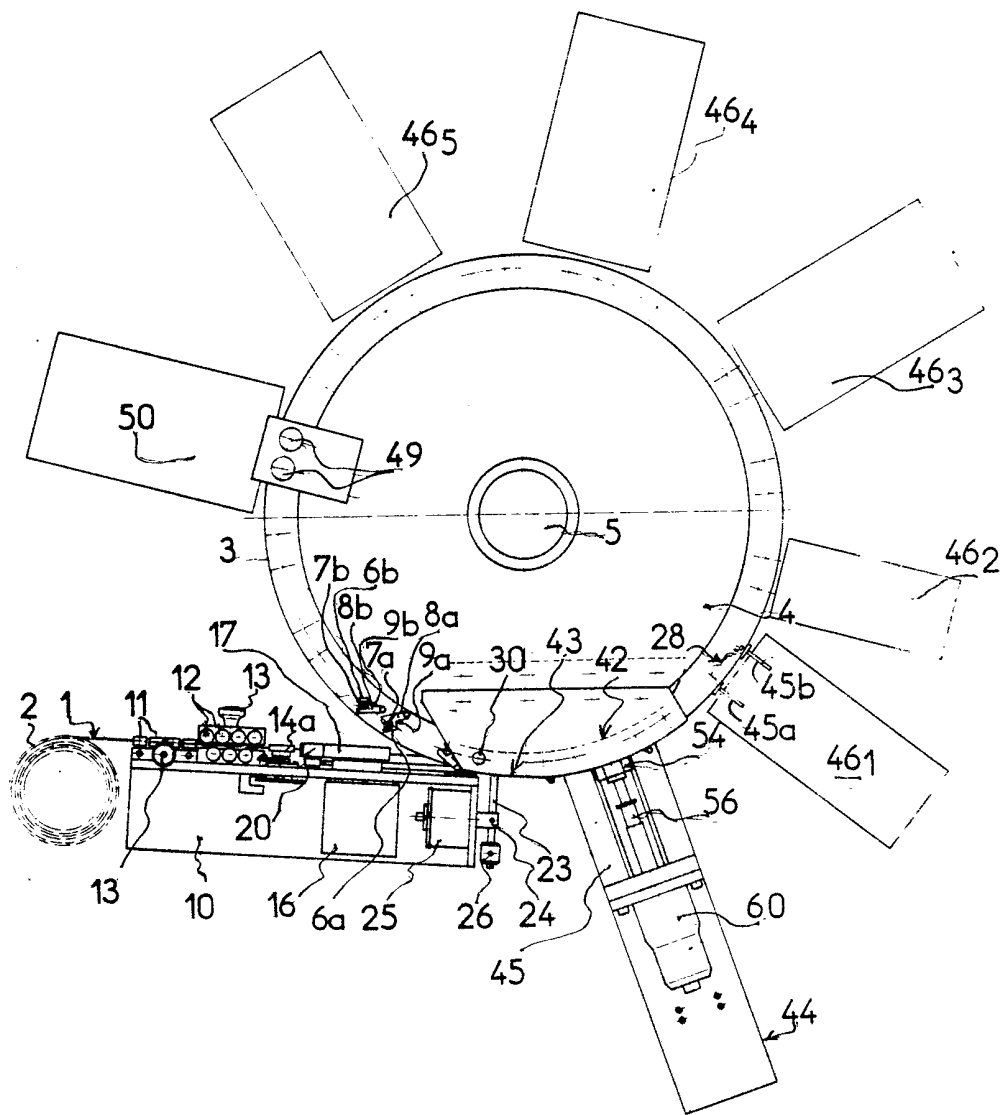


FIG: 1

PLANCHE 2/4

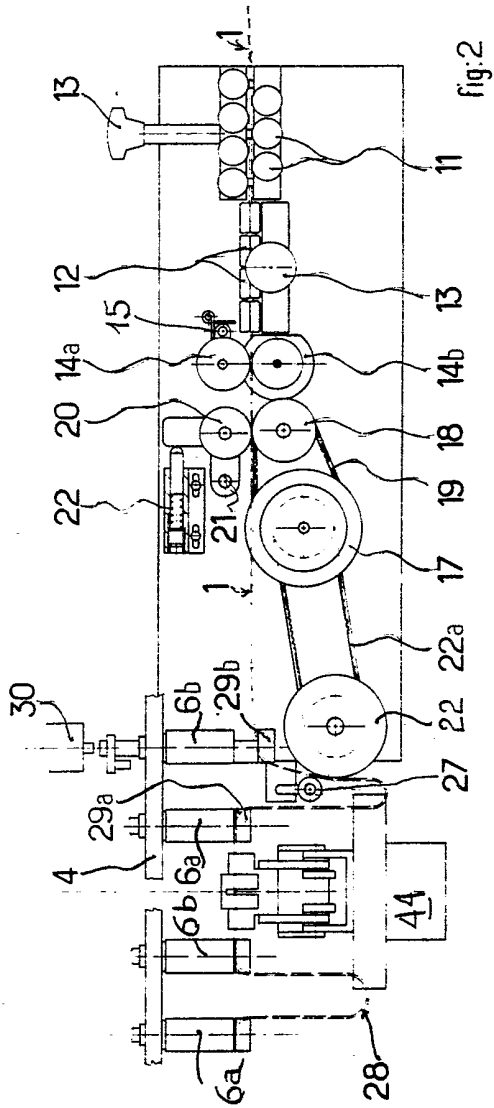


fig.2

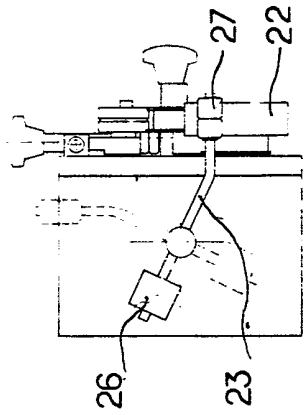


Fig. 9

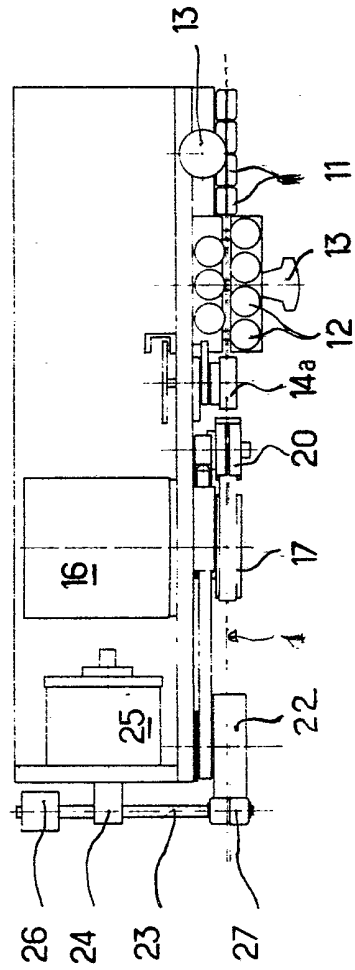


fig.3

PLANCHE 3/4

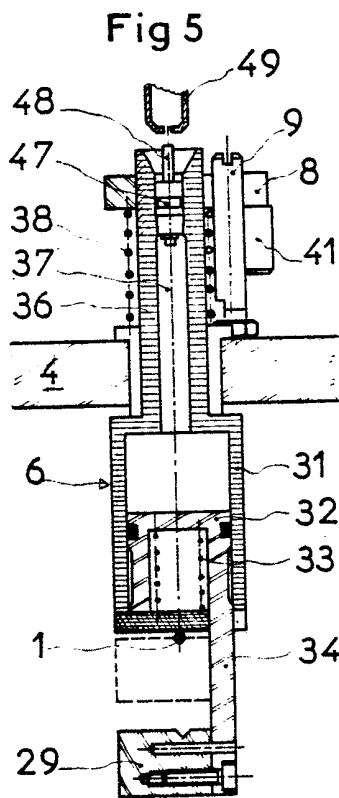


Fig 6

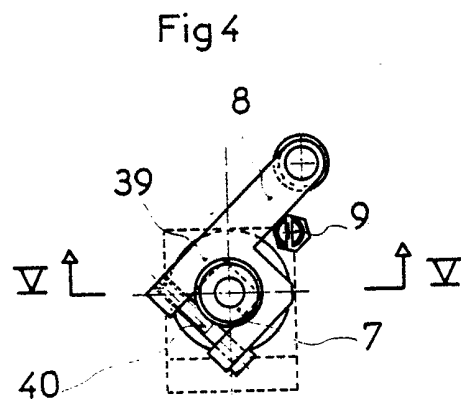
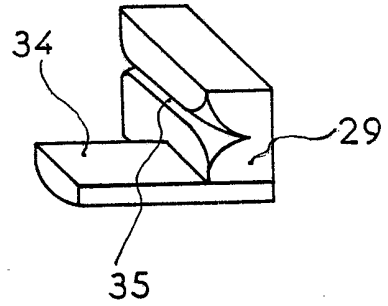


PLANCHE 4/4

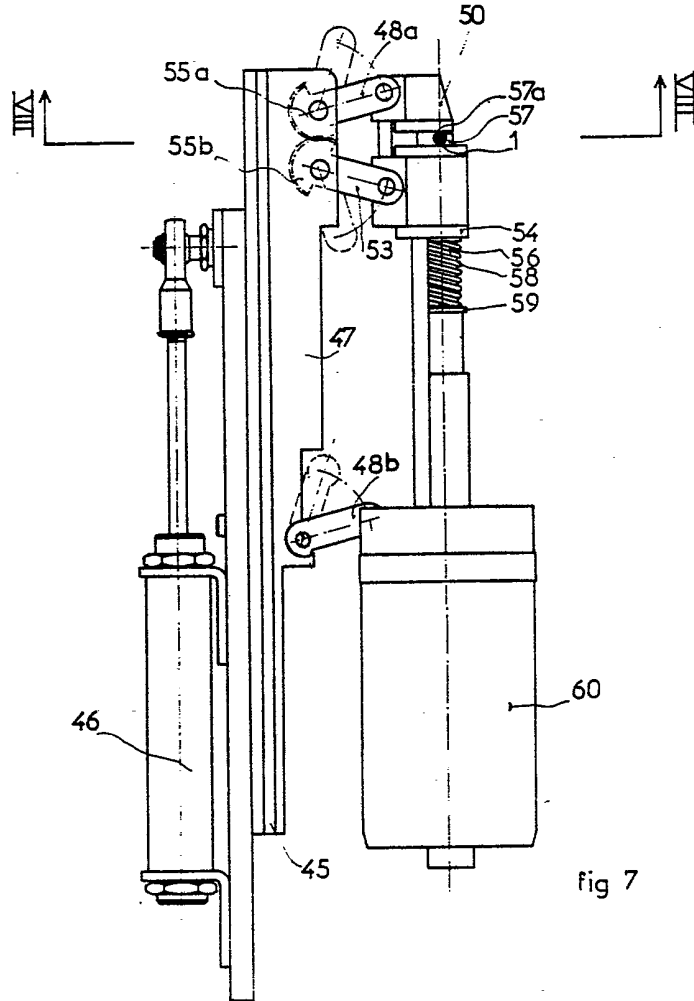


fig 7

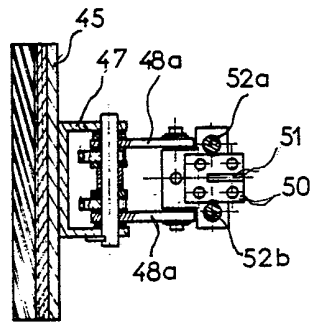


fig 8