



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Numéro de publication:

**0 110 821
A2**

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

Numéro de dépôt: 83810493.3

Int. Cl.³: **B 65 H 54/28**

Date de dépôt: 26.10.83

Priorité: 28.10.82 CH 6282/82

Demandeur: **Lavanchy, Gérard André, 12, av. de la
Rochelle, CH-1008 Prilly (CH)**

Date de publication de la demande: 13.06.84
Bulletin 84/24

Inventeur: **Lavanchy, Gérard André, 12, av. de la
Rochelle, CH-1008 Prilly (CH)**

Etats contractants désignés: **AT BE DE FR GB IT LU NL
SE**

Mandataire: **Nithardt, Roland, CABINET ROLAND
NITHARDT Rue Edouard Verdan 15, CH-1400 Yverdon
(CH)**

Procédé et dispositif de trancannage automatique à asservissement.

Au cours de diverses phases de fabrication de câbles, tubes ou produits analogues, il est nécessaire de les charger sur des tourets. Dans certains cas, l'enroulement doit être particulièrement soigné et ne présenter que des spires jointives, sans chevauchement. Le procédé et le dispositif décrits apportent une solution au problème sous la forme d'une commande par asservissement de la position du guide de bobinage. Cet asservissement est réalisé de manière à maintenir constant l'angle de serrage, c'est à dire l'angle que forme le produit à son point de chargement par rapport à la spire précédente, en tenant compte des irrégularités de l'angle d'hélice réel et de l'effet des joues du touret de chargement.

EP 0 110 821 A2

Procédé et dispositif de trancannage automatique à asservissement

Description

Au cours des nombreuses opérations relatives à la fabrication et/ou la commercialisation des câbles, des cordes et d'autres produits fabriqués en grande longueur, il est nécessaire ou désirable de les stocker par enroulement sur des bobines de dimensions adéquates. Ces bobines, que l'on nommera tourets dans la suite du texte, sont constituées d'un fût au moins approximativement cylindrique limité par deux surfaces approximativement planes et parallèles, perpendiculaires à l'axe du cylindre et désignées par le terme usuel de joues.

L'opération de chargement, c'est-à-dire enroulement d'un câble, d'un tube ou autre produit sur le touret consiste à faire tourner ce dernier sur lui-même autour de son axe et, dans le cas qui nous intéresse, à guider le produit dans sa partie extérieure au touret de manière à ce que l'enroulement s'effectue régulièrement en spires aussi jointives que possible. On parle alors de trancannage.

Dans le cas des systèmes à usage industriel, le touret est entraîné par un moteur. Le guidage du produit à enrouler, que nous désignerons par le terme câble dans la suite du texte, est effectué soit manuellement par un opérateur, soit par un dispositif de guidage mécanique. Les systèmes actuellement connus de trancannage automatique peuvent être divisés en deux groupes : les bobinoirs fixes à guide mobile, les bobinoirs mobiles (autotrancannants) à guide fixe.

Dans les deux cas, le mouvement relatif de translation est assuré par un dispositif comprenant au moins un variateur de vitesse réglable qui fait correspondre à la rotation du touret d'enroulement un déplacement prédéterminé (programmé) du guide, proportionnel au pas fixé. Un dispositif de renversement du sens de déplacement faisant généralement appel à des butées assume la fonction d'intervention du guidage lorsque le câble atteint une joue.

Dans la pratique, l'opérateur essaye d'obtenir un bobinage aussi précis que possible, c'est-à-dire sans espacement des spires et sans chevauchement, en corrigeant manuellement la position du guidage et/ou le pas,

le but étant de poser le câble contre la spire précédente en la forçant légèrement contre celle-ci.

Si l'on examine en détail les paramètres du problème, on est amené à faire les remarques suivantes :

- les tourets de chargement ne sont pas parfaits géométriquement (irrégularités à l'usinage ou acquise par suite de chocs) : le corps cylindrique n'est pas parfaitement centré par rapport à l'axe de rotation, les joues ne sont qu'imparfaitement perpendiculaires à cet axe.
- l'introduction du câble (amorce du bobinage) crée une perturbation qui se répercute de proche en proche sur les spires suivantes.
- le changement de couche contre les joues constitue lui aussi un point singulier.
- les défauts de serrage se répercutent souvent d'une couche à la suivante.

Il résulte des 3 premières remarques ci-dessus que l'angle d'hélice d'un bobinage parfaitement exécuté n'est pas constant. Un câble parfaitement enroulé n'a pas exactement la forme d'une hélice régulière.

En conséquence, le trancannage à avance programmée ne permet pas (dans de nombreux cas) l'obtention d'un bobinage parfaitement régulier tel qu'il est désiré par le câblier.

La fig. 1 représente schématiquement pour la compréhension une vue partielle développée d'un câble en cours de bobinage.

On désignera dans la suite du texte les paramètres suivants :

α = angle de chargement, c'est-à-dire angle que forme le câble, dans sa partie approximativement rectiligne située juste avant le point de tangence au touret avec un plan perpendiculaire à l'axe de rotation du touret

β = angle d'hélice, c'est-à-dire angle que forme la tangente au câble, en un point quelconque de sa partie déjà enroulée, avec un plan perpendiculaire à l'axe de rotation du touret, cet angle étant à considérer pour chaque point particulier.

$\gamma = \beta - \alpha$ = angle de serrage, c'est-à-dire angle que forme approximativement la portion de câble en cours de pose en son point de tangence avec la spire précédente.

Cet angle de serrage conditionne la mise en place du câble : s'il est trop fort la spire en formation risque de chevaucher la précédente, s'il est trop faible ou négatif, la spire s'écarte de la précédente.

0110821

L'angle d'hélice n'étant pas constant pour les diverses raisons énoncées ci-dessus, il s'en suit que l'angle de chargement doit être en permanence adapté, ce afin de maintenir aussi constante que possible la valeur de l'angle de serrage.

L'objet de la présente invention est d'apporter une solution à ce problème, soit maintenir par asservissement l'angle de serrage à une valeur constante.

Du point de vue réglage automatique, le problème est apparemment simple : il suffit de réaliser un asservissement de la position relative guide-touret.

La difficulté toutefois consiste à définir la valeur de consigne de cette position, puisque son but est de réaliser une condition bien particulière pour une grandeur (l'angle de serrage) qui n'est pas mesurable directement.

Comme défini à la fig. 1, cet angle est la différence entre l'angle d'hélice et l'angle de chargement. Ce sont donc ces deux angles qu'il s'agit de déterminer.

Il est à remarquer que l'angle d'hélice β tel que représenté à la fig. 1 est, pour les besoins du dessin, notablement plus grand que nature. L'expérience montre que l'angle de serrage γ désirable est normalement plus grand que l'angle d'hélice β . Il s'en suit que l'angle de chargement $\alpha = \beta - \gamma$ est en réalité négatif, c'est-à-dire que le câble est en fait retenu en arrière, le guidage étant en retard comme on le verra plus loin à propos de la fig. 4.

La fig. 2 montre schématiquement à titre d'exemple pour la compréhension une forme de réalisation du dispositif selon la présente invention, vue en plan :

Un touret 20 tourne autour de son axe, entraîné par un dispositif motorisé non représenté.

Ce dispositif d'entraînement est muni d'un premier capteur non représenté (absolu ou incrémentiel) de type usuel, potentiomètre ou codeur optique par exemple, fournissant sous forme électrique un signal permettant de connaître la position angulaire Ω du touret. Ce même capteur fournira au besoin l'information de vitesse de la rotation : valeur dérivée de la position dans le cas d'une mesure par potentiomètre, fréquence des impulsions dans le cas d'un capteur incrémentiel.

Un guide 21, constitué ici de deux galets cylindriques à axe vertical assure la fonction de guider le câble en cours de bobinage. Ce guide est mobile selon l'axe $X' X''$, cet axe étant parallèle à l'axe de rotation du touret : Un dispositif d'entraînement motorisé usuel de type connu (vis mère ou chaîne par exemple) assure son déplacement. Ce dispositif (non représenté) est en plus muni d'un deuxième capteur (potentiomètre ou codeur optique par exemple) destiné à fournir un signal analogique ou numérique correspondant au déplacement du guide selon son axe de translation $X' X''$, en valeur absolue ou incrémentielle.

Un troisième capteur, solidaire d'un bras 23 portant un galet oscillant 22, permet de connaître l'angle de chargement α , c'est-à-dire l'angle que forme le câble 24 par rapport à la perpendiculaire à l'axe de rotation du touret 20 : Le bras supportant ce galet 22 a par exemple comme point de rotation celui des deux guides 21 qui le précède. Il est rappelé par un ressort ou encore par exemple par un cylindre pneumatique, ce afin de le maintenir en contact avec le câble.

Dans le cas d'un cylindre pneumatique, le galet pourra ainsi être automatiquement dégagé vers la gauche lors de l'opération de mise en place de l'amorce du câble, puis pressé en position de mesure en temps opportun. Le capteur définissant l'angle de chargement α peut être un potentiomètre coaxial au point d'oscillation du bras, mais il peut tout aussi bien être de type inductif, capacitif ou constitué d'un codeur binaire. Il peut éventuellement être de type linéaire, couplé au ressort ou au piston pneumatique de rappel.

Le galet 22 peut être muni enfin d'un quatrième capteur de rotation (par exemple du type incrémentiel) dans le but de connaître la vitesse de défilement du câble et accessoirement la longueur chargée, par comptage ou intégration des impulsions.

Ces capteurs étant des modèles usuels connus du commerce, il n'en sera pas fait description plus détaillée ici.

Le capteur de mesure du défilement peut d'ailleurs tout aussi bien être indépendant du galet 22, le signal correspondant pouvant être fourni par le dispositif existant sur la machine de production.

Dans le cas fréquent où l'on préfère la configuration du bobinoir à guide fixe avec translation axiale du touret, il est évident que le capteur de position longitudinal du guide 21 selon l'axe $X' X''$ est

0110821

purement et simplement remplacé par un capteur équivalent solidaire de la translation du dit touret. Le moteur de translation du touret servira d'actuateur à l'asservissement de position. Les autres capteurs mentionnés gardent leurs fonctions respectives : le système doit être compris dans un espace relatif dont on change simplement le référentiel.

Remarque : Cette dernière configuration, bien que plus coûteuse vu la masse de matériel à déplacer, présente l'avantage substantiel d'une position et d'une direction fixes du câble à son entrée dans le guide, cette position étant dans l'axe d'une machine de production, telle une cordeuse ou une extrudeuse.

En résumé, le système décrit ci-dessus comporte jusqu'ici :

- un touret de trancannage motorisé avec capteur de sa position angulaire Ω
- un guide d'entrée du câble
- un mécanisme d'asservissement assurant la translation relative du guide par rapport au touret (ou inversement) et un capteur définissant cette position relative x selon l'axe $X' X''$
- un galet oscillant muni d'un capteur destiné à définir l'angle de chargement α que forme le câble par rapport au plan perpendiculaire à l'axe de rotation du touret
- un capteur accessoire de rotation fournissant l'information $\Delta \ell$ du défilement du câble.

Un examen plus attentif de l'ensemble des galets révèle une certaine simplification dans les explications ci-dessus :

- Pour ne pas risquer un écrasement du câble par suite de légères variations de son diamètre, les galets 21 doivent présenter un certain jeu par rapport au diamètre moyen du câble
- Le câble n'étant pas infiniment flexible, l'angle α de chargement tel que défini à la fig. 1 n'est pas exactement identique à celui mesuré par le capteur, le câble présentant une certaine courbure au voisinage des galets 21.

En outre, il faut considérer que l'angle de serrage optimum (déterminé expérimentalement) est fonction du type de câble, c'est-à-dire de son diamètre, de sa rigidité et du coefficient de frottement de sa surface.

Dans la pratique, on constate que cet angle peut être compris, pour un câble donné, entre deux valeurs extrêmes correspondant l'une au risque de chevauchement, l'autre au risque de non juxtaposition des spires. Il en résulte donc une certaine marge de tolérance.

Dans la plus part des cas, les approximations mentionnées ci-dessus seront donc sans inconvénient.

Il est toutefois possible, dans certaines applications sévères, de perfectionner le dispositif par les mesures suivantes, décrites ici dans le cas d'une installation à guide fixe et touret mobile :

- L'un des galets de guidage 21 est mobile transversalement, sa position et/ou sa force d'appui étant asservies.

Plusieurs possibilités sont alors offertes, citons par exemple les solutions simples suivantes :

- Palpeurs situés en amont des galets de guidage et ayant pour fonction de commander le rapprochement ou l'éloignement du galet mobile en fonction de leur position.
- Capteur de force lié au galet non mobile et commandant le rapprochement du galet mobile sitôt une valeur minimum atteinte, son éloignement sitôt une valeur maximum dépassée.
- Capteur de rotation solidaire du galet non mobile commandant le rapprochement du galet mobile sitôt détecté un arrêt de rotation
- De manière plus simple, sans faire appel à un dispositif d'asservissement, il suffit de munir chacun des 2 galets d'un détecteur de rotation : selon que le câble s'appuie sur l'un ou l'autre des 2 galets, l'un tourne, l'autre pas. L'information ainsi obtenue peut être utilisée pour corriger l'information du capteur d'angle de chargement, l'écartement des galets étant connus.

Dans le cas de câbles particulièrement rigides et/ou de fort diamètre, l'erreur sur la mesure de l'angle de chargement α peut ne pas être négligeable, même si le levier oscillant est relativement long, le câble ne pouvant changer brusquement d'orientation dès la sortie du guide 21.

Le système à bras oscillant est alors remplacé par le dispositif représenté à titre d'exemple à la fig. 3 :

- 2 galets 31 et 32 montés sur un bras oscillant 33 s'appuient contre le câble 34. Le capteur angulaire non représenté sur la figure et

destiné à la mesure de l'angle de chargement α est alors monté au point de pivotement 35 du bras par rapport au support coulissant 36. Le dispositif est encore muni du ressort rappel 37 qui prend appui sur le guide fixe 38.

Comme indiqué précédemment, ce ressort peut être remplacé par un cylindre pneumatique ou tout autre dispositif conventionnel propre à assurer un déplacement longitudinal parallèle à l'axe $X' X''$ de translation du touret.

Le dispositif est appliqué sur une portion considérée comme raisonnablement rectiligne du câble comprise entre les guides 21 et le point de tangence au touret 25, la distance entre les guides 21 et le touret pouvant être augmentée sans inconvénient à une valeur suffisante.

Etant ainsi démontré qu'il est facile de mesurer l'angle de chargement α , il faut expliquer comment obtenir la valeur de l'angle d'hélice β de la spire précédente et cela plus particulièrement au point de tangence du câble avec le touret en cours de chargement.

La fig. 4 montre schématiquement pour la compréhension :

- le tronçon de câble compris entre le guide avec son abscisse x_2 sur l'axe $X' X''$ et le touret à son point de contact d'abscisse x_1 sur la génératrice g du cylindre
- la distance h entre l'axe $X' X''$ et la génératrice g
- l'angle de chargement α défini par rapport au plan perpendiculaire à l'axe de rotation du touret.

En examinant cette fig. 4, on constate qu'un raisonnement immédiat faisant appel à la géométrie élémentaire permet de comprendre qu'une relation trigonométrique simple lie l'abscisse x_1 du point de tangence du câble à l'abscisse x_2 mesurée du guide en fonction de l'angle de chargement mesuré α ,
on a en effet :

$$x_1 = x_2 - h \cdot \text{tg } \alpha$$

L'abscisse relative x_2 guide-touret étant mesurée par le capteur de translation, celle du point de tangence peut ainsi être déterminée par calcul à chaque instant, au moyen d'un microprocesseur par exemple. Il suffit alors de mémoriser ces valeurs successives en corrélation avec celles de la rotation Ω du touret pour connaître, par appel

successif en mémoire, la position de la spire précédente.

0110821

Comme mentionné plus haut, l'angle de chargement du câble en cours de trancannage est généralement négatif. Ainsi, contrairement à la représentation de la fig. 4, on a $x_1 > x_2$.

Remarquons également que la distance h varie quelque peu selon l'état de remplissage et le diamètre du touret. Cette variation étant faible, il n'est en général pas nécessaire d'en tenir compte, bien que le calcul trigonométrique correctif pourrait être effectué par le microprocesseur si besoin était, le diamètre d'enroulement pouvant être déterminé comme décrit plus loin.

De plus, le microprocesseur peut donner, par calcul simple, la valeur de l'angle d'hélice au point considéré selon la relation :

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{dx}{d\ell} = \frac{dx}{d\Omega} \cdot \frac{d\Omega}{d\ell} \approx \frac{\Delta x}{\Delta \Omega} \cdot \frac{\Delta \Omega}{\Delta \ell}$$

si l'on admet de remplacer les accroissements différentiels par des accroissements limités.

Δx est la différence entre 2 valeurs successives x_n et x_{n+1} calculées pour l'abscisse du point de tangence correspondant à 2 valeurs successives Ω_n et Ω_{n+1} de la position angulaire du touret mises en mémoires, $\Delta \ell$ correspondant à la longueur de câble ayant défilé en contact avec le galet 22 lors du même intervalle, soit :

$$\Delta \ell = \ell_{n+1} - \ell_n$$

Dans le cas de tourets de diamètre connu, le microprocesseur peut calculer lui-même la longueur de câble enroulé sans faire appel à un capteur ad-hoc. Pour la première couche, on a $\ell_1 = \pi \cdot n_1 \cdot D$ où n est le nombre de spires (déterminé à partir de Ω), D le diamètre du touret. Pour la deuxième couche : $\ell_2 = \pi \cdot n_2 \cdot (D + d)$, où d est le diamètre du câble, valeur que le microprocesseur peut facilement déterminer à partir du déplacement moyen (pas) pour chaque tour du touret. Et ainsi de suite.

La valeur $\frac{\Delta \Omega}{\Delta \ell}$ s'obtient de la même manière, individuellement pour chaque couche, le microprocesseur mémorisant le nombre de couches bobinées, c'est-à-dire le nombre de renversements de sens de l'hélice.

Un calcul trigonométrique de même nature permet alors de définir la valeur de consigne à imposer pour la position relative touret-guide afin

0110821

d'assurer la valeur correcte de l'angle de chargement α désiré, valeur qui doit satisfaire comme décrit plus haut à la relation

$\alpha = \beta - \gamma$ où γ est l'angle de serrage dont la valeur, constante pour un câble donné, est expérimentalement choisie. Cette valeur peut être introduite comme valeur de consigne γ_0 par insertion manuelle au panneau de commande. Elle peut aussi être mémorisée pour les divers types et diamètres de câbles et automatiquement rappelée par le processeur.

Remarque : l'asservissement pourrait également prendre α comme valeur de consigne, la valeur mesurée étant celle donnée par le capteur correspondant. Un rapide examen des algorithmes permet toutefois de se rendre compte que la fonction est identique, les bases du calcul étant en fait les mêmes.

On préférera l'asservissement de la position x_2 selon l'axe $X'X''$, la grandeur d'entrée correspondant à la mesure x étant plus pratique.

Dans une autre forme de réalisation du dispositif d'asservissement, l'angle d'hélice β est obtenu par analyse de l'image observée par une caméra TV disposée perpendiculairement à l'axe de rotation du touret.

Le système tel que décrit jusqu'à ce point assure la fonction de bobiner correctement le câble par rapport à la spire précédente au cours d'une couche. Restent donc à examiner les solutions à apporter aux transitoires que constituent le début du bobinage et le renversement du sens de l'hélice contre les joues.

L'accrochage de l'amorce du câble est une opération manuelle. De même, l'enroulement de la première spire est à considérer comme une opération qui ne relève pas d'un asservissement, mais plutôt d'une programmation, le câble devant simplement être bobiné contre la joue, circulairement dans sa première partie. L'enroulement s'effectuera ensuite selon un pas fixé par le diamètre supposé connu du câble ou par commande manuelle du déplacement. La mise en asservissement, c'est-à-dire son enclenchement, sera soit décidée par l'opérateur, soit automatique, par exemple après une rotation d'une fraction de tour du touret. La mémorisation des paramètres x , α et Ω étant effectuée dès le début de la rotation, le système pourra intervenir aussitôt, tenant compte en particulier de l'anomalie d'hélice causée par la naissance de la première spire puisqu'on

en connaît la position.

L'arrivée du câble contre une joue représente elle aussi une anomalie que le système doit interpréter :

La dernière spire libre de la couche ayant été posée en hélice cylindrique, l'asservissement va à première vue continuer le déplacement relatif guide-touret en fonction de la position de cette dernière spire. Le câble butant toutefois sur la joue, le pas effectif sera nul (aux irrégularités de la joue près). L'angle de chargement effectif mesuré α va donc progressivement se modifier. Une comparaison avec les valeurs successives mises en mémoire correspondant à la spire précédente permettra de décider après dépassement d'un seuil prédéterminé le renversement du pas d'hélice. Afin d'éviter un chevauchement, ce renversement s'effectuera par exemple après un peu moins d'un tour, amorçant ainsi par programmation automatique la première spire complète de la nouvelle couche.

Remarquons que le diamètre du câble est nécessairement connu du microprocesseur à ce moment-là, soit parce que cette valeur a été manuellement introduite par l'opérateur, soit parce qu'un capteur a été prévu pour les besoins du positionnement de l'écartement des guides 21, soit parce que le microprocesseur l'a lui-même calculé à partir de la moyenne des différences des valeurs successives de la translation à chaque tour du touret : pas d'hélice moyen.

La fig. 5 montre à titre d'exemple pour la compréhension un schéma simplifié du dispositif.

Nous constatons qu'en plus des organes mentionnés à la fig. 2, le dispositif est encore au moins muni d'une unité de commande 51 se composant au moins des interfaces nécessaires à la réception des signaux issus des capteurs d'angles et de position, y compris les convertisseurs analogique-digital pour la lecture des potentiomètres correspondant à l'angle et à l'abscisse x , d'un dispositif permettant d'introduire et/ou de corriger la valeur de consigne de l'angle de serrage, d'un microprocesseur et/ou d'une unité arithmétique pour le traitement de ces données et leur stockage en mémoire selon un programme (software) adéquat, d'un convertisseur digital-analogique fournissant la valeur de consigne de l'abscisse relative x du déplacement par translation guide-touret et d'un amplificateur d'asservissement 52 pour la commande du moteur 53 assurant le dit déplacement.

Remarquons que le processeur peut être muni au besoin d'un dispositif 54 permettant l'affichage et/ou l'enregistrement des diverses valeurs qu'il reçoit et/ou calcule : angle d'hélice, angle de chargement, angle de serrage, diamètre du produit, vitesse de chargement, longueur chargée, nombres de spires et/ou de couches, vitesse de rotation du touret, etc...

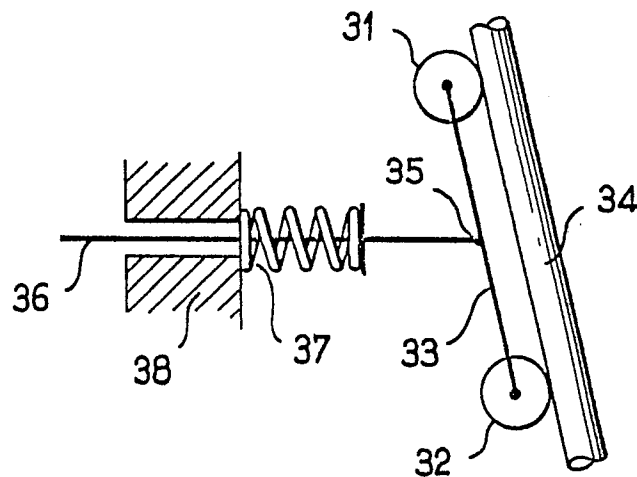
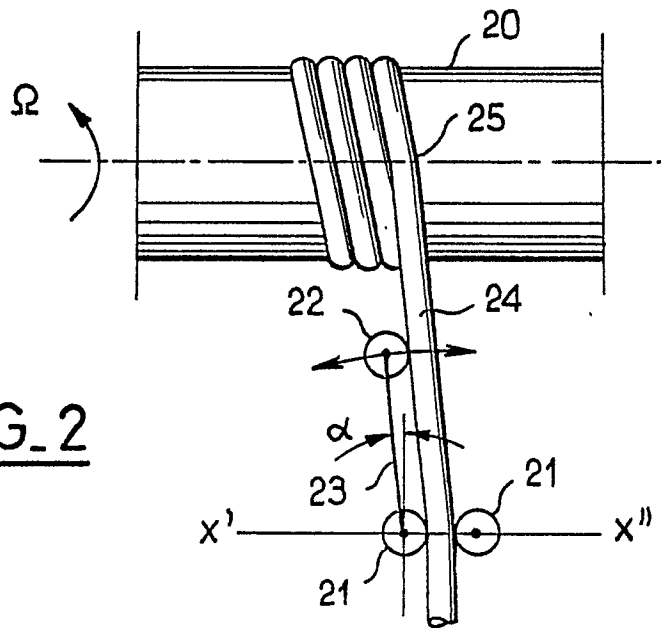
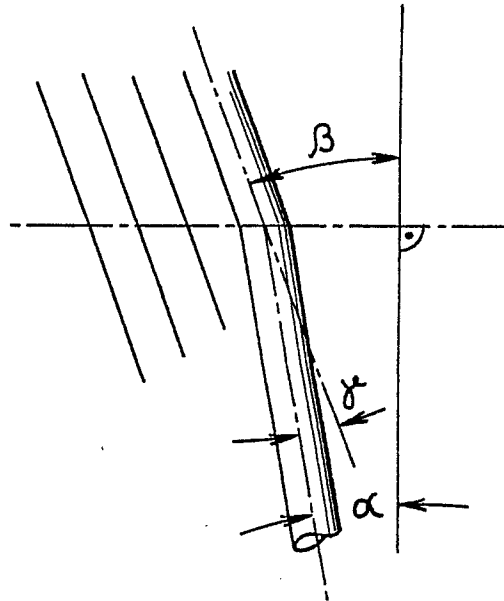
Généralement, un seul affichage commutable sur les diverses valeurs sera utilisé, pour les besoins du service par exemple.

L'expérience montrant que la précision nécessaire à la translation du guidage n'est pas très sévère, l'amplificateur d'asservissement pourra, si l'on désire une solution économique de moindre coût, être remplacé par deux comparateurs ayant comme signaux d'entrée la valeur de consigne issue du calculateur et la valeur de la position réelle mesurée par le capteur. Les signaux de sortie de ces comparateurs, dont les seuils de commutation seront légèrement décalés, serviront d'ordre de commande à deux relais, assurant chacun un sens de marche d'un simple moteur triphasé, ce par intermittence, c'est-à-dire par petits déplacements successifs. La solution est évidemment sensiblement moins coûteuse que celle consistant en un régulateur et un moteur à courant continu, tout spécialement lorsqu'il s'agit d'une installation déjà existante à transformer.

Revendications

1. Procédé automatique de trancannage d'un câble, d'un tube ou produit similaire, sur un touret motorisé et muni d'un guide, caractérisé par la mesure et l'asservissement de la position relative guide-touret, la valeur de consigne de cette position étant calculée successivement de proche en proche à partir de la mesure de l'angle de chargement, de l'angle de rotation du touret et directement ou indirectement de la longueur de produit enroulé, de manière à maintenir aussi constant que possible l'angle de serrage du bobinage, cet angle de serrage étant défini à chaque instant par la différence entre l'angle d'hélice de la spire précédente à l'endroit où le produit lui est tangent et l'angle de chargement que forme la partie rectiligne du produit par rapport au plan perpendiculaire à l'axe de rotation du touret, la valeur de consigne de l'angle de serrage étant préalablement choisie par l'opérateur ou automatiquement pré-déterminée en fonction du diamètre mesuré du produit.
2. Dispositif bobinoir motorisé muni d'un guide et à déplacement relatif pour la mise en oeuvre du procédé selon revendication 1 caractérisé par la présence d'au moins un capteur angulaire destiné à la mesure de l'angle de chargement que forme la partie rectiligne du produit avec le plan perpendiculaire à l'axe de rotation du touret, un capteur angulaire de mesure de la rotation du touret, un capteur du déplacement relatif de la translation guide-touret, un organe électronique de saisie, de mémorisation et de traitement des dites données et un organe de commande (relais ou amplificateur) destiné à l'asservissement de la position longitudinale relative du guide ou réciproquement du touret.
3. Procédé selon revendication 1 caractérisé par le fait que l'angle d'hélice du produit bobiné est déterminé en chaque point indirectement par calcul à partir des informations reçues et mémorisées par un microprocesseur et/ou un calculateur arithmétique et issues d'un capteur d'angle placé sur la portion rectiligne du produit située entre le guide et le touret, d'un capteur de l'angle de rotation du touret et d'un capteur de la position longitudinale relative du système guide-touret.

4. Procédé automatique de trancannage selon revendication 3 caractérisé par la détection automatique, lors de la mise en place de la dernière spire d'une couche, de son arrivée contre la joue et l'utilisation de cette information pour effectuer le renversement du sens de trancannage, l'arrivée contre la joue étant définie par l'annulation de l'angle d'hélice moyen du produit bobiné pour un angle de rotation prédéterminé du touret de chargement.
5. Application du procédé selon revendications 1, 3 et/ou 4 au trancannage des câbles électriques.



z/h

0110821

FIG. 4

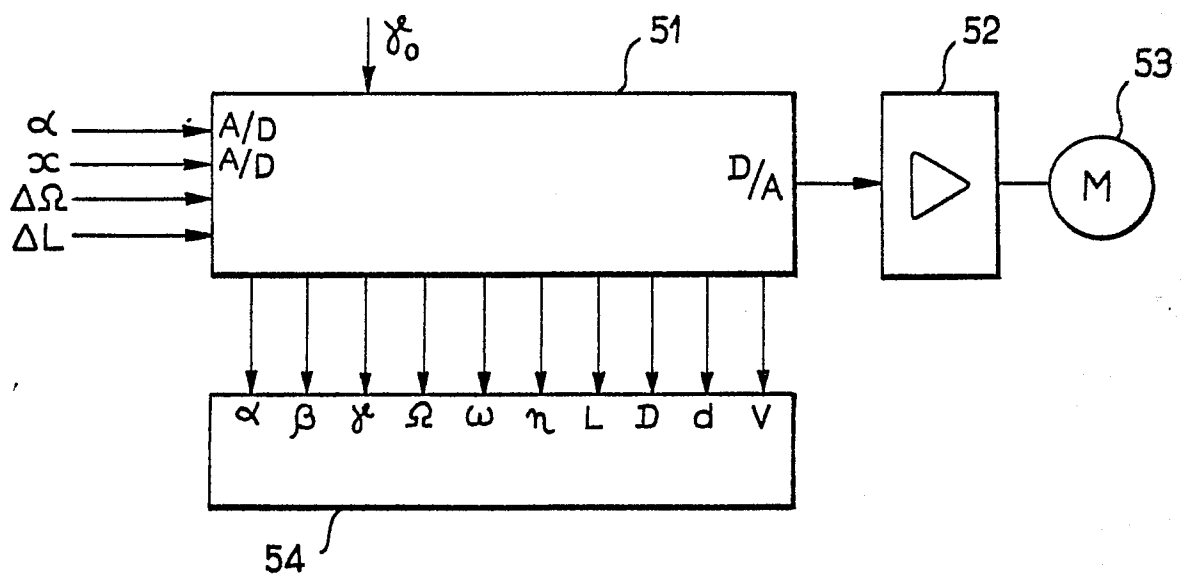
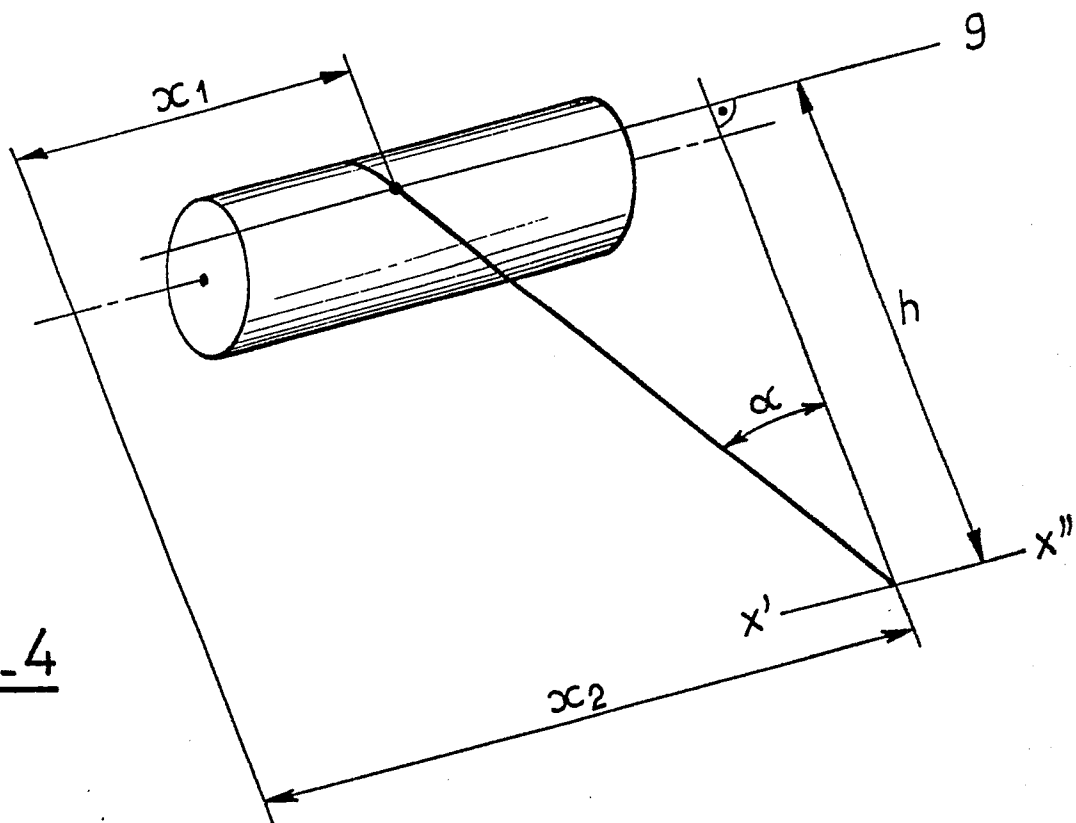


FIG. 5