

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 706 725 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:

27.08.1997 Bulletin 1997/35

(51) Int Cl.⁶: **H01R 43/28**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR94/00750

(21) Numéro de dépôt: **94920498.6**

WO 95/00989 (05.01.1995 Gazette 1995/02)

(22) Date de dépôt: **21.06.1994**

(54) **PROCEDE ET DISPOSITIF DE CONFORMATION D'UN FAISCEAU RAMIFIE**

VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM FORMEN EINES VERZWEIGTEN DRAHTBÜNDELS

METHOD AND DEVICE FOR FORMING A BRANCHED LOOM

(84) Etats contractants désignés:
CH DE ES FR GB IT LI

(30) Priorité: **28.06.1993 FR 9308161**

(43) Date de publication de la demande:
17.04.1996 Bulletin 1996/16

(73) Titulaire: **THE WHITAKER CORPORATION**
Wilmington, Delaware 19808 (US)

(72) Inventeur: **SORIANO, Louis**
F-13400 Aubagne (FR)

(74) Mandataire: **Somnier, Jean-Louis et al**
c/o Cabinet Beau de Loménie,
232, Avenue du Prado
13295 Marseille Cédex 08 (FR)

(56) Documents cités:
EP-A- 0 403 350 **FR-A- 2 670 618**

EP 0 706 725 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

La présente invention est relative à un procédé et un dispositif permettant de conformer, c'est-à-dire de mettre en forme notamment par ligaturage et/ou enrubannage, des faisceaux de fils électriques ou fibres, tubes ou câbles.

Le domaine technique de l'invention est celui de la fabrication de faisceaux électriques.

Les faisceaux électriques sont constitués à partir de tronçons de fils électriquement conducteurs dont les extrémités sont "traitées", c'est-à-dire généralement dénudées, munies de cosses serties et/ou enfichées dans des alvéoles de connecteurs électriques.

La préparation des constituants des faisceaux électriques peut être automatisée et de tels dispositifs sont notamment décrits dans la demande de brevet WO93/00730 (l'Entreprise Industrielle) qui décrit des dispositifs d'insertion et de manipulation de tronçons de fils électriques permettant de constituer des faisceaux de fils électriques ; d'autres dispositifs de fabrication de faisceaux électriques sont également décrits par exemple dans le brevet GB2087760 (YASAKI) qui décrit des dispositifs d'insertion et de préparation d'extrémités de tronçons de fils destinés à constituer des faisceaux ; dans ce document figure 8, est notamment représenté un faisceau de fils électriques ayant une structure ramifiée comportant plusieurs branches.

Dans la présente demande, on utilisera les termes de branches terminales pour désigner des parties d'un faisceau électrique constituées par des parties de tronçons de fils dont des extrémités sont regroupées entre elles pour constituer une extrémité (dite extrémité libre) de la branche terminale, l'autre extrémité de la branche terminale étant désignée sous l'appellation de noeud et constituant une extrémité d'une autre branche ; dans la présente demande on désigne par branche centrale une branche limitée par deux noeuds et ne comportant pas d'extrémité de tronçons de fils, constitués uniquement par des portions de tronçons de fils et reliant entre elles au moins deux branches (terminales ou non).

La figure 8 du brevet YASAKI cité ci-dessus illustre une manière traditionnelle de conformation manuelle de faisceaux électriques dans laquelle on dispose les tronçons de fils destinés à constituer le faisceau sur une table ou plan de travail, qui peut être horizontale et qui comporte des pions servant à guider et à positionner les différentes parties et extrémités de branches d'un faisceau électrique, permettant ainsi de maintenir en position lesdites branches et permettant à un opérateur de ligaturer et/ou enrubanner manuellement chacune desdites branches dudit faisceau électrique ; ce type de dispositif permettant une conformation manuelle est parfois désigné sous le nom de "planche à clous".

Des essais ont été effectués pour automatiser ces opération de conformation et/ou ligaturage et/ou enrubannage de branches de faisceaux électriques qui sont décrits par exemple dans la demande de brevet EP403

350 (Aérospatiale).

Le dispositif décrit dans ce document comporte une table horizontale pourvue de voies rectilignes de guidage parallèle le long desquelles peuvent glisser des supports maintenant chacun un connecteur, et des pions ; les supports ou pions peuvent être mis en place par coulisement le long des voies de guidage. Les connecteurs et les paires de pions sont écartés les uns des autres le long des voies de guidage puis des paires de pions sont resserrées pour délimiter les noeuds du faisceau après quoi des supports sont tirés transversalement aux voies de guidage pour tendre les conducteurs respectifs permettant ensuite de solidariser les conducteurs pour former les branches du faisceau électrique.

Un système similaire à celui-ci est décrit dans la demande de brevet EP 490 795 (RICARD) qui comporte une pince à poser des liens déplacée par un robot muni d'un bras ; le dispositif comporte plusieurs convoyeurs parallèles entre lesquels sont prévus des glissières parallèles aux convoyeurs recevant des butées mobiles qui devient et organisent les branches du faisceau ; le faisceau à conformer est tenu d'une part par ses extrémités et d'autre part par les noeuds au moyen de pinces de dérivation ; la pince à poser des liens se déplace en différents points des convoyeurs parallèles ; ce dispositif nécessite l'intervention d'un opérateur pour enlever le faisceau conformé.

Le document EP-A-490 795 décrit un procédé de conformation d'un faisceau électrique ramifié comportant une pluralité de tronçons de fils constituant des branches dites terminales du faisceau et le cas échéant, des branches dites centrales du faisceau, dans lequel on dispose l'extrémité libre de chacune des branches terminales dudit faisceau, dans des supports respectifs tels que des pinces déplaçables par un premier convoyeur.

Le document EP-A-490 795 décrit un dispositif de conformation et de ligaturage de branches d'un faisceau ramifié de tronçons de fils conducteur, comportant au moins deux convoyeurs principaux co-linéaires d'axe longitudinal commun (XX1), chacun desdits convoyeurs principaux étant adapté pour déplacer des supports de groupes d'extrémités, lequel dispositif comporte un appareil de ligaturage et comporte un moyen de permutation le long dudit axe (XX1) de l'ordre desdits supports de groupes d'extrémités.

L'inconvénient des dispositifs décrits dans ces documents est leur très grande complexité. En effet, ces dispositifs incorporent un très grand nombre d'éléments (pions, supports et dispositif de ligaturage) qui doivent être déplacés selon deux directions situées dans un plan (qui sont perpendiculaires entre elles) et ces dispositifs complexes sont coûteux et peu adaptés pour la production entièrement automatique de faisceaux électriques.

Un objectif de l'invention est de procurer un dispositif de conformation de faisceaux électriques entièrement automatique qui permette de conformer des fais-

ceaux complexes, comportant un grand nombre de branches centrales et/ou terminales, et qui nécessite un minimum de pièces en mouvement et de déplacement d'organes ; un autre objectif de l'invention est d'éliminer la nécessité d'organes (ou pions) de guidage pour la conformation de faisceaux électriques, et de permettre d'utiliser un poste de ligaturage qui soit fixe ou éventuellement déplaçable selon une seule direction..

La solution au problème posé consiste à procurer un procédé de conformation par ligaturage et/ou enrubannage d'un faisceau électrique comportant une pluralité de tronçons de fils électriquement conducteurs dans lequel pour chacune des branches dudit faisceau :

a- on transfère, de façon ordonnée et selon un espacement relatif prédéterminé, une partie desdites pinces ou supports tenant lesdites extrémités libres desdites branches terminales, qui sont situées d'un premier coté, coté gauche par exemple, de la branche à tendre, sur un deuxième convoyeur aligné avec ledit premier convoyeur c'est-à-dire s'étendant selon ledit axe longitudinal (XX1), les pinces ou support tenant lesdites extrémités libres desdites branches terminales, qui sont situées d'un deuxième coté, coté droit par exemple, de ladite branche à tendre étant disposés ou transférés, de façon ordonnée et selon un espacement relatif prédéterminé desdites extrémités libres ou desdits groupes d'extrémités de tronçons de fils, par longueur de branches croissantes, sur ledit premier convoyeur,

b- on déplace ledit premier convoyeur selon une première direction et on déplace ledit deuxième convoyeur selon une deuxième direction sensiblement colinéaire ou coaxiale à ladite première direction et de sens opposé, pour tendre ladite branche et les portions de tronçons de fils constituant ladite branche, de manière à manipuler et à conformer le faisceau uniquement par déplacement des extrémités libres de ses branches terminales,

c- on ligature ou on enrubanne ladite branche tendue grâce à un dispositif de ligaturage.

Avantageusement, un procédé de conformation ou mise en forme, notamment par ligaturage, d'un faisceau électrique comportant au moins deux tronçons de fils, pour former au moins trois branches séparées par (et se rejoignant) en au moins un noeud, comporte les opérations suivantes :

- on tient ou on maintient ledit faisceau par lesdites extrémités ou groupes d'extrémités, c'est-à-dire chaque extrémité libre de chaque branche terminale dudit faisceau électrique, par un support respectif tel qu'une pince, lesquels pinces ou supports sont susceptibles de se déplacer selon un axe (XX1) de préférence horizontal,
- pour chacune desdites branches :

- on classe, par exemple grâce à un calculateur ou ordinateur dans lequel des données relatives à la configuration dudit faisceau électrique et à la longueur notamment desdits tronçons ou desdites branches dudit faisceau ont été enregistrées, toutes lesdites extrémités libres de toutes lesdites branches selon deux catégories ou ensembles disjoints, correspondant, pour une première desdites catégories, à celles desdites extrémités libres desdites branches terminales situées d'un premier coté par exemple coté gauche de ladite branche à tendre, et correspondant, pour une deuxième desdites catégories, à celles desdites extrémités libres desdites branches terminales situées d'un deuxième coté par exemple appelé coté droit de ladite branche à tendre,
- on écarte lesdites extrémités desdites branches terminales faisant partie de ladite première catégorie par rapport auxdites extrémités desdites branches terminales faisant partie de ladite deuxième catégorie, par un mouvement relatif desdits supports ou pinces selon ledit axe (XX1),
- on pose au moins un lien sur ladite branche tendue grâce à un dispositif de ligaturage ou d'enrubannage.

Avantageusement, pour ligaturer lesdites branches terminales dudit faisceau électrique, on dispose l'extrémité ou le groupe d'extrémités formant l'extrémité libre de ladite branche terminale à ligaturer sur un premier convoyeur et on transfère ou on dispose toutes les autres extrémités ou groupes d'extrémités, formant les extrémités de toutes les autres branches terminales, sur un deuxième convoyeur aligné avec ou prolongeant ledit premier convoyeur.

L'invention s'applique également à un dispositif de conformation et de ligaturage de branches d'un faisceau de tronçons de fils conducteurs électriques, ledit faisceau ayant une forme ramifiée ou arborescente, chaque branche dudit faisceau étant limitée soit par deux noeuds dans le cas d'une branche centrale, soit par un noeud et un groupes d'extrémités desdits tronçons de fils dans le cas d'une branche terminale, lequel dispositif comporte au moins deux convoyeurs principaux à bandes co-linéaires d'axe longitudinal commun (XX1) de préférence horizontal, chacun desdits convoyeurs principaux étant adapté pour déplacer et/ou transporter des supports desdits groupes d'extrémités, lesquels supports peuvent être constitués par des pinces de maintien d'extrémités de tronçons de fils ou de groupes d'extrémités de tronçons de fils, ou bien par des supports de connecteurs recevant une ou plusieurs desdites extrémités desdits tronçons de fils, lequel dispositif comporte au moins un moyen ou appareil de ligaturage, situé de préférence à poste fixe, à proximité de l'un desdits convoyeurs, lequel dispositif comporte un moyen ou

appareil de permutation le long dudit axe (XX1) de l'ordre desdits supports de groupes d'extrémités. Le dispositif selon l'invention comporte un moyen ou appareil de transfert bidirectionnel desdits supports de groupes d'extrémités d'un desdits convoyeur à l'autre desdits convoyeurs, qui est intercalé entre les deux convoyeurs, lequel dispositif comporte des moyens de commande et de contrôle de déplacement ou mouvement desdits convoyeurs indépendamment l'un de l'autre, selon des distances prédéterminées, et selon deux directions opposées.

Avantageusement, la somme des longueurs desdits convoyeurs principaux est au moins égale au double de la plus grande longueur dudit faisceau électrique,

Avantageusement, ledit dispositif comporte un premier convoyeur susceptible d'entraîner des pinces de maintien d'extrémités ou de groupes d'extrémités de tronçons de fils, ou convoyeur principal amont, et comporte un deuxième convoyeur principal susceptible d'entraîner ou transporter lesdites pinces de tenue d'extrémités ou convoyeur principal aval, et ledit dispositif comporte des moyens de ligaturage de portions de tronçons de fils constituant une branche, qui sont situés à proximité de l'un desdits convoyeurs, -et ledit dispositif comporte des moyens de transfert desdites pinces dudit premier convoyeur audit deuxième convoyeur et inversement, comporte des moyens pour ordonner lesdits groupes d'extrémités et/ou lesdites pinces tenant lesdits groupes d'extrémités, et comporte des moyens indépendants d'entraînement respectifs desdits premiers et deuxièmes convoyeurs principaux dans deux directions ou sens opposés de manière à permettre de tendre des parties de tronçons de fils, constituant des branches desdits faisceaux.

Avantageusement, lesdits moyens de transfert et de permutation comportent deux convoyeurs intermédiaires qui peuvent être chacun essentiellement constitués par un pignon denté dont les dents ont un pas sensiblement égal au pas des crans des courroies crantées desdits convoyeurs principaux amont et aval, lesquels convoyeurs intermédiaires sont mobiles ou déplaçables selon un axe (ZZ1) perpendiculaire audit axe (XX1) longitudinal desdits convoyeurs principaux amont et aval, lesquels convoyeurs intermédiaire sont susceptibles de recevoir et/ou déplacer au moins un desdits supports de groupes d'extrémités, chacun desdits convoyeurs intermédiaires étant susceptible d'être placé dans une première position où il est situé dans le prolongement ou l'alignement desdits convoyeurs principaux amont et aval et intercalé entre ceux ci de manière à permettre le transfert d'un support de groupes d'extrémités dudit convoyeur amont vers ledit convoyeur aval ou inversement, chacun desdits convoyeurs intermédiaires étant susceptible d'être placé dans une deuxième position ou il n'est plus dans le prolongement desdits convoyeurs principaux amont et aval et peut servir de support temporaire à un support de groupes d'extrémités tandis qu'un deuxième convoyeur intermédiaire peut être pla-

cé dans ladite position d'alignement avec lesdits convoyeurs principaux de manière à permettre de transférer un support de groupes d'extrémités et ainsi de manière à permettre de permuter l'ordre desdits groupes d'extrémités le long dudit axe (XX1) longitudinal desdits convoyeurs principaux amont et aval.

Avantageusement, ledit axe (XX1) longitudinal desdits convoyeurs principaux et ledit axe (ZZ1) de déplacement desdits convoyeurs intermédiaires sont sensiblement horizontaux, sensiblement situés dans un plan horizontal, et les extrémités ou groupes d'extrémités desdits tronçons de fils sont tenus dans une position sensiblement verticale.

Avantageusement, lesdits deux convoyeurs intermédiaires mobiles sont mécaniquement liés entre eux et entraînés par un seul vérin.

Avantageusement, chacun desdits convoyeurs intermédiaires peut être entraîné de façon synchrone ou homocinétique par un desdits convoyeurs amont ou aval principaux par un dispositif d'entraînement par crabotage utilisant un joint de type HOLDAM.

Avantageusement, lesdits convoyeurs principaux amont et aval sont des convoyeurs munis d'une bande sans fin à courroie crantée et dans lequel lesdits supports de groupes d'extrémités ou d'extrémités desdites branches terminales sont chacun muni d'une base dotée de plots susceptibles d'engrainer ou coopérer avec des crans desdites courroie crantée desdits convoyeurs et chacun desdits convoyeurs principaux amont et aval est entraîné par l'intermédiaire d'un moteur synchrone pas à pas, et ledit dispositif comporte des moyens de ligaturage placés à proximité de l'extrémité d'un convoyeur choisi parmi lesdits convoyeurs principaux, laquelle extrémité est la plus proche de l'autre convoyeur principal.

Les procédé et dispositif de conformation de faisceaux électriques selon l'invention comporte de nombreux avantages.

Les procédé et dispositif selon l'invention permettent de réaliser la conformation et le ligaturage de faisceau complexes à partir de tronçons de fils individuels équipés ou non à leurs extrémités de cosses, lesquels tronçons peuvent être mis en place manuellement par un opérateur dans des pinces ou support d'extrémités ou de groupes d'extrémités de tronçons de fils qui sont placés sur un convoyeur, ou alternativement qui peuvent être placés sur ledit convoyeur par une machine automatique de préparation placée en amont, et/ou à partir de groupes de fils dont des extrémités ont été insérées dans des connecteurs et qui peuvent être soit placés manuellement dans des pinces de tenue de groupes d'extrémités de tronçons de fils ou sur des supports qui sont placés sur un convoyeur ou qui sont délivrés par une machine automatique d'insertion prévue en amont.

La présente invention permet de conformer des faisceaux électriques en manipulant ledit faisceau uniquement par déplacement automatique des extrémités

libres de ses branches terminales, c'est à dire des extrémités des branches qui ne sont reliées à aucune autre branche, lesquelles extrémités libres de branches terminales peuvent être constituées soit par des fils ou groupes de fils équipés ou non de cosses, et qui peuvent être maintenus dans des pinces placées sur un convoyeur linéaire qui peuvent tenir chacune une ou plusieurs extrémités de tronçons de fils ; les extrémités libres desdites branches terminales peuvent être également constituées par des extrémités de fils regroupés et insérés dans des alvéoles de connecteurs, la manipulation de l'extrémité libre dans ce cas pouvant être effectuée par l'intermédiaire d'un support de connecteur qui sera également adapté pour être placé et déplacé par le même convoyeur linéaire.

Le procédé et le dispositif permettent de conformer des faisceaux sans limitation du nombre de tronçons de fils, ni du nombre de branches centrales ou du nombre de branches terminales, la conformation et la mise en place des branches du faisceau et leur ligaturage étant obtenu par des mouvements des groupes d'extrémités c'est à dire des extrémités libres desdites branches terminales selon un seul axe de préférence horizontal, par comparaison au système tel que celui décrit dans EP403 350 qui nécessite des mouvements selon deux directions pour conformer le faisceau et les branches dudit faisceau et qui imite en cela les dispositifs entièrement manuels de conformation et de ligaturage de faisceaux électriques.

Les procédé et dispositif de ligaturage selon l'invention sont adaptés à tout type de faisceau quelle que soit leur complexité, à la condition que ces faisceaux ait une structure ramifiée ou arborescente ; au sens de la présente demande, l'expression "tendre une branche" d'un faisceau électrique consiste à espacer les extrémités de ladite branche, et plus précisément à espacer les extrémités libres des branches terminales, d'une distance sensiblement égale à la longueur d'un tronçon de fil dont les deux extrémités sont respectivement regroupées dans les deux extrémités libres des branches terminales en question, sans que cela implique obligatoirement une contrainte mécanique effective dans l'un quelconque des tronçons de fils du faisceau électrique.

Au sens de la présente demande, le terme "noeud" se réfère au point ou au lieu théorique de jonction ou de liaison ou d'attache mécanique d'au moins trois branches du faisceau, qui peuvent être en tout ou partie des branches centrales ou terminales.

Au sens de la présente demande, le terme branche se rapporté à une portion du faisceau électrique constituée par des parties d'un ou plusieurs tronçons de fils électriquement conducteur, lesquelles parties de tronçons de fils sont généralement sensiblement parallèles entre elles, maintenues sensiblement en contact les unes avec les autres, par enrubannage notamment, et destinées à être liées mécaniquement entre elles par au moins un lien ou ligature.

Les nombreux avantages procurés par l'invention,

seront mieux compris au travers de la description suivante qui se réfère aux dessins annexés, qui illustrent sans aucun caractère limitatif, des modes particuliers de réalisation de procédé et dispositif de conformation de faisceaux électriques selon l'invention.

La figure 1 est une vue schématique d'un faisceau très simple constitué à partir de deux tronçons de fils.

La figure 2 est une vue schématique du faisceau de la figure 1 illustré selon une autre convention de représentation.

La figure 3 est une représentation schématique d'un deuxième faisceau également très simple constitué de trois tronçons de fils.

La figure 4 est une représentation du faisceau de la figure 3 selon une autre convention de représentation identique à la convention utilisée à la figure 2.

La figure 5 est une vue longitudinale schématique d'une partie d'un dispositif de conformation selon l'invention.

La figure 6 illustre partiellement des opérations d'un procédé de conformation selon l'invention et les principaux constituants d'un dispositif de conformation selon l'invention.

La figure 7 illustre selon une convention de représentation sensiblement identique à celle des figures 2 et 4 d'un faisceau sensiblement plus complexe.

les figures 8 à 14 illustrent les étapes successives de conformation du faisceau représenté à la figure 7.

Les figures 15 à 20 illustrent des opérations de permutation de groupes d'extrémités le long de l'axe général d'un dispositif de conformation selon l'invention.

La figure 21 illustre un mode particulier d'une partie des moyens de transfert et de permutation et leurs moyens d'entraînement par l'un des convoyeurs principaux d'un dispositif selon l'invention, la figure 21 étant une vue selon XXI de la figure 6.

La figure 22 illustre en vue longitudinale un détail de réalisation des moyens de transfert et de permutation.

Les figures 1 et 2 illustrent selon deux modes de représentation différents un faisceau 10 très simple comportant trois branches 11, 12 et 13 qui se rejoignent en un noeud 9.

Comme illustré à la figure 1, ledit faisceau est constitué par un premier conducteur électrique 1 dont les extrémités 2 et 3 peuvent être ou non munies de cosses et d'un deuxième tronçon de fil électrique 4 dont les extrémités 5 et 6 peuvent être ou non munies de cosses.

Afin de constituer le faisceau représenté figures 1 et 2, lesdits tronçons de fils 1 et 4 doivent être assemblés de manière à ce que lesdites extrémités 2 et 5 soient regroupées à proximité l'une de l'autre, qu'une partie desdits tronçons de fils 1 et 4 soit également regroupée ensemble sur une partie de leur longueur par des liens ou ligature 7 et 8 schématiquement représentés de manière à constituer une branche 11 qui pourra être entourée par un ruban 14 de manière à lui donner une certaine raideur et à protéger et assembler les par-

ties de tronçons de fils correspondantes.

Ledit lien 8 qui peut être qualifié de lien intermédiaire sera situé à proximité du noeud 9 par référence à la figure 2. Les figures 3 et 4 représente un autre faisceau très simple qui comporte, en supplément par rapport au faisceau représenté aux figures 1 et 2, un troisième tronçon de fil 15 muni de deux extrémités 16 et 17 qui sont respectivement regroupés avec l'extrémité 3 dudit tronçon de fil 1 et l'extrémité 6 dudit tronçon de fil 4.

On obtient ainsi un faisceau à trois branches 11, 12, 13 chacune desdites branches étant constituée par l'assemblage (grâce à des liens 7, 8) de parties desdits tronçons de fils 1, 4, 15.

On voit à la figure 4 que lesdites branches 11, 12, 13 se rejoignent en un point théorique 9 appelé noeud, ce noeud étant matérialisé généralement, comme représenté à la figure 3, par la jonction mécanique des trois branches qui est réalisée par la mise en place de liens 8 à proximité du point de rencontre ou noeud des trois branches.

Comme représenté à la figure 5 un dispositif conforme à l'invention comporte deux convoyeurs principaux 18 et 26 qui sont de préférence du type convoyeur à bande sans fin, de préférence ladite bande sans fin étant constituée par une courroie crantée sur sa face extérieure au moins, laquelle bande est tendue entre des rouleaux 20 respectivement 28 et entraînée en déplacement par rotation d'un au moins desdits rouleaux, lequel rouleau est entraîné respectivement par un moteur 21, 29 et une courroie d'entraînement 22, 30, lesquels moteurs 21, 29 sont de préférence des moteurs synchrones pas à pas permettant de provoquer un mouvement précis d'avance ou de recul de ladite bande sans fin sur laquelle sont disposés des supports 23, 24, 25 de groupes d'extrémités;

Lesdits convoyeurs 18 et 26 sont sensiblement placés dans l'alignement l'un de l'autre c'est à dire s'étendent selon un axe longitudinal commun XX1 de préférence horizontal.

Un poste ou une machine de ligaturage, de préférence fixe, est placé à proximité dudit convoyeur 26 appelé convoyeur aval, par référence audit convoyeur 18 appelé convoyeur amont, sur lequel sont disposés lesdits supports 23, 24, 25 tenant les extrémités de tronçons de fils ou groupes d'extrémités de tronçons de fils formant lesdites extrémités libres du faisceau à conformer; lesdits supports 23, 24, 25 tenant lesdites extrémités libres (ou groupes d'extrémités) peuvent soit être placés manuellement sur l'un desdits convoyeurs soit être transférés automatiquement par un dispositif tel que ceux décrits dans la demande WO9300730 suscitée.

Les pinces de maintien d'extrémités ou de groupes d'extrémités peuvent par exemple être du type de celles décrites dans la demande de brevet FR87/11392 (Automatismes et Robotique appliqués ARA), et dans le cas où les extrémités seraient équipées de connecteurs, les supports de groupes d'extrémités, c'est à dire d'extré-

mités libres desdites branches terminales, peuvent être constitués par des supports décrits dans la demande de brevet FR2 671 236 (L'Entreprise Industrielle); ces supports pouvant être constitués par des pinces ou des supports de connecteur sont dans la présente demande généralement désignés sous le terme de support de groupes d'extrémités ou sous le terme de support d'extrémité libre de branche terminale.

Par référence aux figures 5 et 6, lesdits tronçons de fils 1 et 4 destinés à constituer le faisceau représenté aux figures 1 et 2 qui sont situés sur ledit convoyeur amont 18, peuvent voir leurs extrémités permutées et transférées en partie au moins sur le convoyeur 26 selon les étapes décrites aux figures 15 à 20; Par référence à ces figures 15 à 20, on voit que le dispositif comporte lesdits convoyeur amont 18 et aval 26 placés dans l'alignement l'un de l'autre et séparé par un dispositif de transfert et de permutation de l'ordre des supports de groupes d'extrémités ou supports d'extrémités libres de branches terminales lesquels moyens de permutation et de transfert peuvent être essentiellement constitués par deux très petits convoyeurs intermédiaires 39 et 40 qui sont susceptibles de se déplacer entre deux positions:

- une première position où l'un des convoyeurs intermédiaires, 39 par exemple (par référence à la figure 19) est intercalé entre lesdits convoyeurs 18 et 26, placé dans l'alignement de ceux-ci et permet le transfert du support d'extrémités de branches terminales de l'un à l'autre desdits convoyeurs 18 26 par une rotation des moyens d'entraînement dudit convoyeur intermédiaire,
- dans une deuxième position (par référence à la figure 17) où ledit convoyeur intermédiaire 39 s'est déplacé (verticalement par référence à la figure 17) perpendiculairement par rapport à l'axe longitudinal desdits convoyeurs principaux amont et aval 18, 26, ledit convoyeur intermédiaire 39 sert de support temporaire audit support 25 d'extrémité libre de branche terminale et permet au deuxième convoyeur intermédiaire 40 de venir dans une position dans laquelle ledit convoyeur intermédiaire 40 est intercalé entre lesdits convoyeurs 18 et 26 et permet le transfert de l'un vers l'autre desdits convoyeurs 18, 26 d'un autre support 24 de groupe d'extrémités ou d'extrémité libre de branche terminale du faisceau à conformer.

Par référence à la figure 15, dans cette position, ledit convoyeur 26 porte ledit support de groupes d'extrémités 23 et ledit convoyeur 18 supporte lesdits supports de groupes d'extrémités 24 et 25; les deux convoyeurs 18 et 26 sont mis en rotation afin de provoquer un déplacement desdits supports 23, 24 et 25 vers la gauche; par référence à la figure 16 ledit convoyeur intermédiaire 39 qui est entraîné en synchronisme avec ledit convoyeur 18 par des moyens représentés notamment fi-

gure 21, permet le transfert, dudit convoyeur 18 audit convoyeur 26, dudit support 24 et recoit ensuite ledit support 25.

Par référence à la figure 17 le dispositif de permutation est actionné, qui provoque un déplacement vers le haut dudit convoyeur intermédiaire 39 supportant ledit support 25 et dudit convoyeur 40 qui vient dans une position lui permettant le transfert c'est à dire le retour dudit support 24 du convoyeur 26 (figure 17) au convoyeur 18 (figure 18), grâce à un mouvement vers la droite desdits convoyeurs 18 et 26.

Par référence à la figure 19, ledit dispositif de transfert et permutation est ensuite actionné de manière à faire descendre lesdits convoyeurs intermédiaires 39 et 40 jusqu'à ce que ledit convoyeur 39 revienne dans la position intermédiaire entre lesdits convoyeurs 18 et 26, puis lesdits convoyeurs 18 et 26 sont actionnés pour provoquer un déplacement vers la gauche par référence aux figures 19 et 20 ce qui permet de transférer premièrement ledit support 25 dudit convoyeur intermédiaire 39 audit convoyeur aval 26, et ce qui permet de transférer ensuite ledit support 24 dudit convoyeur 18 audit convoyeur 39 puis dudit convoyeur 39 audit convoyeur 26.

Grâce à ces opérations de permutation on peut déplacer les groupes d'extrémités du faisceau représenté figure 5, jusqu'à une position représentée figure 6 dans laquelle une partie au moins d'une branche 11 constituée par une portion des tronçons de fils 1 et 4 est placée en regard d'un poste de ligaturage 31 situé à proximité du convoyeur aval 26, le groupes d'extrémités 34 (regroupant lesdites extrémités 2 et 5 desdits tronçons 1 et 4 respectivement), qui est tenu par ledit support 23 de groupe d'extrémités, étant situé à gauche dudit poste de ligaturage, c'est-à-dire à gauche de la branche 11 à tendre, sur ledit convoyeur 26, et lesdits supports 25 et 24 desdites extrémités (respectives 6 et 3 desdits tronçons de fils 4 et 1) étant situés sur ledit convoyeur amont 18 à droite de la branche 11 à tendre ; un mouvement respectif desdits convoyeurs 26 et 18 selon les fleches 33 et 32 de sens opposé, permet de placer lesdits de groupes d'extrémités ou de groupes d'extrémités 23, 25, 24 dans des positions dans lesquelles les tronçons de fils 4 et 1 sont sensiblement tendus comme représenté à la figure 6 ce qui permet le ligaturage et/ou l'enrubannage de la branche 11.

Lorsqu'on prévoit notamment un dispositif selon l'invention qui comporte un seul poste 31 de ligaturage susceptible de ligaturer dans une zone relativement restreinte les portions de tronçons de fils qui lui sont présentées, il est nécessaire que la somme des longueurs 38 et 37 respectives des convoyeurs 26 et 18 soit au moins égale au double de la plus grande longueur du faisceau à conformer en l'occurrence la longueur du tronçon de fil 1 qui est dans l'exemple traité la plus grande longueur dudit faisceau.

A la figure 7 est représenté schématiquement un faisceau électrique un peu plus complexe que ceux des

figures 1 à 4, dont les opérations de conformation et enrubannage sont détaillées aux figures 8 à 14.

Par référence à la figure 7, ledit faisceau comporte 5 groupes d'extrémités A,B,C,D,E et trois noeuds N1,N2,N3 ; ledit faisceau est constitué par cinq branches terminales a, b, c, d, e, reliant respectivement lesdits groupes d'extrémités A,B,C,D,E auxdits noeuds N1,N1,N2,N3,N3, et par deux branches centrales f et g reliant respectivement lesdits noeuds N1 et N2, et lesdits noeuds N2 et N3.

Sur les figures 8 à 14, on a représenté schématiquement ledit faisceau et on a représenté schématiquement sous ledit faisceau lesdits convoyeurs principaux 18 et 26 dont le sens de déplacement est repéré respectivement par une flèche ; sur ces figures, les groupes d'extrémités (représentés par des cercles) situés à gauche d'un trait pointillé vertical séparant lesdits convoyeurs 18 et 26 sont considérés comme portés par ledit convoyeur 26 ou convoyeur aval, alors que lesdits groupes d'extrémités situés à droite dudit trait pointillé sont censés être déplacés par ledit convoyeur amont 18, vers la droite par rapport aux figures 8 à 14 alors que lesdites premières extrémités sont déplacées vers la gauche par référence aux mêmes figures.

Egalement certaines branches sont représentées sous une forme coudée sans que cette représentation ait une signification particulière mais n'a pour but que de clarifier la lecture de ces figures.

Par référence à ces figures la position mesurée selon l'axe longitudinal commun auxdits convoyeurs principaux 18 et 26 est représenté en supposant que la longueur de ladite branche terminale (a) est supérieure à la longueur de ladite branche terminale (b), et que la longueur de ladite branche terminale (c) est inférieure à la somme de la longueur de ladite branche terminale (d) et de la longueur de ladite branche intermédiaire (g) ; la longueur de ladite branche terminale (e) est supposée supérieure à la longueur de ladite branche terminale (d).

Par référence à la figure 8, pour tendre la branché terminale (a) et permettre de la ligaturer, dans une zone située à proximité de l'extrémité 26a dudit convoyeur 26, laquelle extrémité 26a est située à proximité dudit convoyeur 18 c'est-à-dire de l'autre convoyeur principal, on déplace ou on transfère le groupe d'extrémités A sur ledit convoyeur 26 et on le déplace vers la gauche jusqu'à une position prédéterminée, et on transfère sur ledit convoyeur 18 les groupes d'extrémités B, C, D, E et on les déplace vers la droite jusqu'à une position déterminée et en respectant un espacement entre lesdites groupes d'extrémités B, C, D, E de manière à ce que l'ensemble des tronçons de fils constituant le faisceau soit sensiblement tendu ; en l'occurrence et à titre d'exemple la distance séparant le groupe d'extrémités A du groupe d'extrémités B, qui est repérée ab, sur la figure 8, sera sensiblement égale à la somme des longueurs des branches terminales (a) et (b) ; de la même façon la distance repérée ac sur la figure 8, séparant lesdits groupes d'extrémités A et C, sera sensiblement

égale à la somme des longueurs desdites branches terminales (c) et (a) et auxquelles s'ajoute la longueur de ladite branche centrale (f).

Après que ladite branche (a) soit ligaturée par une machine non représentée ce qui correspond à l'opération représentée à la figure 8, pour passer à l'opération de ligaturage et de conformation de la branche (f), comme représenté à la figure 9, on transfère dudit convoyeur 18 audit convoyeur 26 ledit groupe d'extrémités B et que l'on positionne de sorte que ladite branche (f) soit sensiblement tendue grâce aux moyens de permutation et d'ordonnancement et de transfert décrits précédemment.

Pour tendre la branche (e) comme représenté à la figure 10, on conserve le groupe d'extrémités E sur ledit convoyeur 18 et on transfère tous les autres groupes d'extrémités à savoir A, B, C, D sur ledit deuxième convoyeur 26 principal de manière à placer la portion des tronçons de fils formant ladite branche terminale (e) au voisinage de l'extrémité 26a où est situé le dispositif de ligaturage (non représenté).

On peut ensuite, comme représenté à la figure 11, tendre la branche (g) centrale, en transférant sur ledit convoyeur 18 ledit groupe d'extrémités D tout en conservant sur ledit convoyeur 26 lesdits groupes d'extrémités A, B, C, jusqu'à des positions dans lesquelles les portions de tronçons de fils constituant ladite branche (g) sont sensiblement tendues et permettant ainsi leur ligaturage.

Comme représenté figure 12 on peut ensuite tendre et ligaturer la branche (c) terminale comportant à une extrémité le groupe d'extrémités C et à l'autre extrémité le noeud N2, en transférant sur le convoyeur 18 le groupe d'extrémités C et en transférant sur le convoyeur 26 les groupes d'extrémités A, B, D, E, jusqu'à une position dans laquelle les tronçons de fils constituant la branche (c) sont sensiblement tendus et situé dans une zone à proximité du dispositif de ligaturage.

Afin de ligaturer la branche terminale (d) située entre ledit noeud N3 et ledit groupe d'extrémités D, on transfère comme représenté à la figure 13 ledit groupe d'extrémités D sur ledit convoyeur 18 et on transfère les autres groupes d'extrémités A, B, C, E sur ledit convoyeur 26, jusqu'à des positions dans lesquelles les portions de tronçons de fils constituant ladite branche terminale (d) sont sensiblement tendus et autorisent ainsi son ligaturage.

On termine ensuite le ligaturage de la dernière branche b terminale du faisceau, en transférant comme représenté à la figure 14 le groupe d'extrémité B sur le convoyeur 26 et en transférant les groupes d'extrémités A, C, D, E sur le convoyeur 18, en plaçant lesdits groupes dans des positions relatives dans lesquelles les portions de tronçons de fils constituant ladite branche (b) sont sensiblement tendus.

Par référence à la figure 21, on voit que selon un mode préférentiel de réalisation, lesdits convoyeurs intermédiaires (39 et 40 par référence à la figure 6 notam-

ment), peuvent, lorsqu'ils sont dans la position intercalée ou alignée avec lesdits convoyeurs principaux amont et aval, être entraînés de façon synchrone avec l'un desdits convoyeurs amont ou aval, par l'intermédiaire d'un dispositif de crabotage représenté sur cette figure 21.

Sur cette figure on voit en effet que ledit convoyeur 18 qui s'étend selon ledit axe XX1, comporte un courroie crantée 19 munie de crans 48 espacés d'un pas 49, laquelle courroie est entraînée en rotation et supportée par une poulie ou rouleau 20 dudit convoyeur susceptible de tourner selon un axe de rotation YY1 ; une poulie 59 montée sur un arbre commun à ladite poulie 20 est entraînée simultanément à ladite poulie 20 et entraîne elle-même par l'intermédiaire d'une courroie 57 une poulie 58 d'axe YY2 parallèle audit axe YY1, laquelle poulie 58 entraîne une pièce tournante 55 munie d'une rainure en creux 56 ; lorsque ledit convoyeur intermédiaire 39 ou 40 est mis dans une position où il est intercalé entre lesdits convoyeurs amont et aval, lequel convoyeur intermédiaire peut être simplement réalisé par un pignon denté 50 muni de dents 51 ayant un pas circonférentiel 52 qui est voisin dudit pas 49 desdites courroies crantées, ledit pignon et/ou ledit convoyeur 39 peut être mis en mouvement grâce à une pièce tournante 53 qui est solidaire en rotation selon un axe YY2 dudit pignon denté 50 dudit convoyeur intermédiaire 39 ; lorsque ledit convoyeur intermédiaire 39 est déplacé selon ledit axe ZZ1 jusqu'à ce que l'axe de rotation dudit pignon 50 vienne coïncider avec l'axe de rotation YY2 de ladite poulie 58 du dispositif d'entraînement, la pièce tournante 53 solidaire en rotation dudit pignon 50 et munie sur sa face externe soit d'une rainure protubérante 54 soit d'ergots excentrés remplissant la même fonction, vient coopérer avec la rainure en creux 56 prévue sur la pièce 55 de manière à permettre un entraînement en rotation de ladite pièce 53 et par conséquent dudit pignon denté par ledite poulie 58 selon un type d'accouplement généralement connu sous le nom de HOLDAM, ce qui permet d'éviter une motorisation séparée dudit convoyeur intermédiaire 39 permettant le transfert des supports de groupes d'extrémités de l'un vers l'autre desdits convoyeurs principaux amont et aval.

Par référence à la figure 22, les deux convoyeurs principaux 18 et 26 comportent une courroie 19, respectivement 27, munie de crans 48A sur sa face externe et de crans 48B sur sa face interne ; ainsi, lesdites bandes ou courroies 19, 27 entraînées par lesdits rouleaux ou poulies 20, 28 munies de dents 20 A, 28A, peuvent provoquer des déplacements selon les flèches 32, 33, dans l'un ou l'autre sens en fonction de signaux de commande d'avance ou de recul, desdits supports 23, 24 (partiellement représentés) desdits groupes d'extrémités, par engrenement des plots 47 des bases desdits supports avec les dents ou crans 48 ; les axes YY1, YY2, YY3, parallèles entre eux, de rotation respectivement desdits rouleaux et pignon 20, 50 B et 28, sont perpendiculaires auxdits axes XX1 et ZZ1. Dans la position re-

présentée à la figure 22 où ledit convoyeur intermédiaire 40 est aligné, par sa face supérieure 40 C (servant de plan de glissement auxdits supports) avec les faces supérieures 18 C et 26 C desdits convoyeurs 18, 26, lesdits supports 23, 24 peuvent être transférés de l'un à l'autre desdits convoyeurs ; il est bien sur nécessaire que lesdits pas 49, 47A (des plots 47) et 52 soient égaux, et que la distance 60 séparant lesdits axes YY1 et YY2 ou YY2 et YY3 soit voisine de (ou au moins égale à) la longueur 61 des bases desdits supports 23, 24, 25. On voit sur cette figure que lesdits convoyeurs intermédiaires mobiles 39 et 40 peuvent être reliés à une tige 43 (partiellement représentée) entraînée en translation selon ledit axe ZZ1 par un seul vérin (non représenté).

Revendications

1. Procédé de conformation d'un faisceau électrique ramifié comportant une pluralité de tronçons de fils constituant des branches dites terminales du faisceau et le cas échéant, des branches dites centrales du faisceaux dans lequel :

- on dispose l'extrémité libre de chacune des branches terminales dudit faisceau, dans des supports respectifs tels que des pinces (23, 24, 25) déplaçables par un premier convoyeur (18), caractérisé en ce que, pour chacune des branches dudit faisceau :

a - on transfère, de façon ordonnée et selon un espacement relatif prédéterminé, une partie desdits supports tenant lesdites extrémités libres desdites branches terminales qui sont situées d'un premier coté de la branche à tendre, sur un deuxième convoyeur (26) aligné avec ledit premier convoyeur, les supports tenant lesdites extrémités libres desdites branches terminales qui sont situées d'un deuxième coté de ladite branche à tendre étant disposés ou transférés, de façon ordonnée et selon un espacement relatif prédéterminé desdites extrémités libres ou desdits groupes d'extrémités de tronçons de fils, sur ledit premier convoyeur,

b- on déplace ledit premier convoyeur (18) selon une première direction (32) et on déplace ledit deuxième convoyeur (26) selon une deuxième direction (33) colinéaire et de sens opposé à ladite première direction, de manière à manipuler et à conformer ledit faisceau uniquement par déplacement des extrémités libres de ses branches terminales.

c - on ligature ladite branche tendue grâce à un dispositif (31) de ligaturage.

2. Procédé selon la revendication 1 dans lequel, pour chacune desdites branches :

- on classe, par exemple grâce à un calculateur dans lequel des données relatives à la configuration dudit faisceau électrique et à la longueur notamment desdits tronçons ou desdites branches dudit faisceau ont été enregistrées, toutes lesdites extrémités libres de toutes lesdites branches selon deux catégories disjointes correspondant pour une première desdites catégories à celles desdites extrémités libres desdites branches terminales situées d'un premier coté de ladite branche à tendre, et correspondant pour une deuxième desdites catégories à celles desdites extrémités libres desdites branches terminales situées d'un deuxième coté de ladite branche à tendre,
- et dans l'opération b) :
on écarte lesdites extrémités desdites branches terminales faisant partie de ladite première catégorie par rapport auxdites extrémités desdites branches terminales faisant partie de ladite deuxième catégorie, par un mouvement relatif desdits supports ou pinces selon ledit axe (XX1).

3. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 2 dans lequel pour ligaturer lesdites branches terminales dudit faisceau électrique, on dispose l'extrémité ou le groupes d'extrémités formant l'extrémité libre de ladite branche terminale à ligaturer sur un premier convoyeur et on transfère ou on dispose toutes les autres extrémités ou groupes d'extrémités formant les extrémités de toutes les autres branches terminales, sur ledit deuxième convoyeur.

4. Dispositif de conformation et de ligaturage de branches (11, 12, 13) d'un faisceau (10) ramifié de tronçons de fils conducteurs (1, 4, 15), comportant au moins deux convoyeurs (18, 26) principaux colinéaires d'axe longitudinal commun (XX1), chacun desdits convoyeurs principaux étant adapté pour déplacer des supports de groupes d'extrémités, lequel dispositif comporte au moins un appareil de ligaturage et comporte un moyen de permutation le long dudit axe (XX1) de l'ordre desdits supports de groupes d'extrémités, caractérisé en ce que :

- ledit dispositif comporte un moyen de transfert bidirectionnel desdits supports de groupes d'extrémités d'un desdits convoyeurs principaux à l'autre desdits convoyeurs principaux, qui est intercalé entre les deux convoyeurs principaux,
- ledit dispositif comporte des moyens de commande et de contrôle de déplacement desdits convoyeurs indépendamment l'un de l'autre,

selon des distances prédéterminées et selon deux sens opposés,

5. Dispositif selon la revendication 4 comportant un premier convoyeur principal (18) susceptible d'entraîner des pinces de maintien d'extrémités ou de groupes d'extrémités de tronçons de fils, dit convoyeur principal amont, comportant un deuxième convoyeur principal susceptible d'entraîner ou transporter lesdites pinces de tenue d'extrémités, dit convoyeur principal aval, comportant des moyens de transfert desdites pinces dudit premier convoyeur principal audit deuxième convoyeur principal et inversement, comportant des moyens pour ordonner lesdits groupes d'extrémités et/ou lesdites pinces tenant lesdits groupes d'extrémités, comportant des moyens indépendant d'entraînement respectif desdits premiers et deuxièmes convoyeurs principaux dans deux directions opposées de manière à permettre de tendre des parties de tronçons de fils constituant des branches desdits faisceaux uniquement par déplacement des extrémités libres selon un seul axe.
6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 4 à 5 dans lequel lesdits moyens de transfert et de permutation comportent deux convoyeurs intermédiaires (39, 40) qui sont mobiles selon un axe (ZZ1) perpendiculaire audit axe (XX1) longitudinal desdits convoyeurs principaux, lesquels convoyeurs intermédiaires sont susceptibles de recevoir et/ou déplacer au moins un desdits supports de groupes d'extrémités, chacun desdits convoyeurs intermédiaires étant susceptible d'être placé dans une première position où il est situé dans le prolongement desdits convoyeurs principaux amont et aval et intercalé entre ceux-ci de manière à permettre le transfert d'un support de groupes d'extrémités dudit convoyeur amont vers ledit convoyeur aval ou inversement, chacun desdits convoyeurs intermédiaires étant susceptible d'être placé dans une deuxième position où il peut servir de support temporaire à un support de groupes d'extrémités tandis qu'un deuxième convoyeur intermédiaire peut être placé dans ladite position d'alignement avec lesdits convoyeurs principaux de manière à permettre de transférer un support de groupes d'extrémités et ainsi de manière à permettre de permuer l'ordre desdits groupes d'extrémités le long dudit axe (XX1) longitudinal desdits convoyeurs principaux amont et aval.
7. Dispositif selon la revendication 6 dans lequel ledit axe (XX1) longitudinal desdits convoyeurs principaux et ledit axe (ZZ1) de déplacement desdits convoyeurs intermédiaires sont sensiblement horizontaux, et dans lequel les extrémités ou groupes d'extrémités desdits tronçons de fils sont tenus dans

une position sensiblement verticale.

8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 6 à 7 dans lequel ledit poste de ligaturage est fixe ou déplaçable selon une seule direction.
9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 4 à 8 dans lequel chacun desdits convoyeurs intermédiaires peut être entraîné de façon homocinétique par un desdits convoyeurs principaux par un dispositif d'entraînement par crabotage utilisant un joint de type HOLDAM.
10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 6 à 9 dans lequel lesdits convoyeurs intermédiaires (39, 40) sont chacun essentiellement constitué par un pignon denté (46, 50) dont les dents ont un pas sensiblement égal au pas (49) des crans (48) des courroies crantées desdits convoyeurs amont et aval (18, 26).

Patentansprüche

1. Verfahren zum Formen eines verzweigten elektrisch leitenden Drahtbündels, das mehrere Drahtabschnitte aufweist, die als Endstränge des Drahtbündels bezeichnete Stränge und ggf. als Mittelstränge des Drahtbündels bezeichnete Stränge bilden, bei dem die freien Enden sämtlicher Endstränge des Drahtbündels in entsprechenden Trägern, wie Klemmen (23, 24, 25), eingesetzt werden, die durch eine erste Transporteinrichtung (18) verschiebbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß für jeden Strang des Drahtbündels folgende Maßnahmen durchgeführt werden:
 - (a) Übertragung eines Teils der Träger, in denen die freien Enden der Endstränge gehalten sind, die auf einer ersten Seite des zu ziehenden Strangs liegen, in bestimmter Reihenfolge und über einen vorgegebenen relativen Abstand auf eine zweite Transporteinrichtung (26), die zur ersten Transporteinrichtung fluchtend ausgerichtet ist, wobei die Träger, in denen die freien Enden der Endstränge, die sich auf einer zweiten Seite des zu ziehenden Strangs befinden, gehalten sind, auf der ersten Transporteinrichtung angeordnet oder in bestimmter Reihenfolge über einen vorgegebenen relativen Abstand der freien Enden oder von Gruppen von Enden von Drahtabschnitten auf die erste Transporteinrichtung übertragen werden,
 - (b) Verschieben der ersten Transporteinrichtung (18) längs einer ersten Richtung (32) und

Verschieben der zweiten Transporteinrichtung (26) längs einer zweiten Richtung (33), die mit der ersten Richtung zusammenfällt und ihr entgegengesetzt ist, in der Weise, daß das Drahtbündel lediglich durch Verschieben der freien Enden seiner Endstränge manipuliert und geformt wird,
und

(c) Binden des gezogenen Strangs mit einer Bindevorrichtung (31).

2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem für jeden Strang folgende Maßnahmen durchgeführt werden:

- Klassifizieren sämtlicher freier Enden sämtlicher Stränge, beispielsweise mit einem Rechner, in dem die auf die Gestalt des elektrisch leitenden Drahtbündels und auf die Länge insbesondere der Drahtabschnitte oder der Stränge des Drahtbündels bezogene Daten gespeichert sind, nach zwei getrennten Kategorien, wobei die erste Kategorie den freien Enden der Endstränge entspricht, die auf einer ersten Seite des zu ziehenden Strangs liegen, und die zweite Kategorie den freien Enden der Endstränge entspricht, die auf einer zweiten Seite des zu ziehenden Strangs liegen,
und
- in Schritt (b):
Beabstanden der Enden der Endstränge, die zur ersten Kategorie gehören, von den Enden der Endstränge, die zur zweiten Kategorie gehören, durch eine Relativbewegung der Träger oder Klemmen längs ihrer Achse (XX1).

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei dem zum Binden der Endstränge des elektrisch leitenden Drahtbündels das Ende oder die Gruppen von Enden, die das freie Ende des zu bindenden Endstrangs bilden, auf einer ersten Transporteinrichtung angeordnet werden und sämtliche anderen Enden oder Gruppen von Enden, welche die Enden aller anderen Endstränge bilden, auf die zweite Transporteinrichtung übertragen oder darauf angeordnet werden.

4. Vorrichtung zum Formen und Binden von Strängen (11, 12, 13) eines verzweigten Drahtbündels (10) aus elektrisch leitenden Drahtabschnitten (1, 4, 15), die mindestens zwei Haupt-Transporteinrichtungen (18, 26) aufweist, die koaxial zueinander mit einer gemeinsamen Längsachse (XX1) angeordnet sind, wobei jede der Haupt-Transporteinrichtungen so ausgebildet ist, daß Träger von Gruppen von Enden verschoben werden können, und die mindestens eine Bindevorrichtung sowie eine Umsetzeinrichtung

zur Änderung der Reihenfolge der Träger der Gruppen von Enden längs der Längsachse (XX1) aufweist,
dadurch gekennzeichnet, daß

- die Vorrichtung eine Einrichtung zur Zweirichtungsübertragung der Träger von Gruppen von Enden von einer der Haupt-Transporteinrichtungen zur anderen Haupt-Transporteinrichtung aufweist, die zwischen den beiden Haupt-Transporteinrichtungen eingeschaltet ist,
und
- die Vorrichtung eine Steuer- und Kontrolleinrichtung zur Steuerung und Kontrolle der Verschiebung der Transporteinrichtungen unabhängig voneinander über vorgegebene Distanzen und in zwei einander entgegengesetzten Richtungen aufweist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, die aufweist:

- eine erste Haupt-Transporteinrichtung (18), die als stromaufseitige Haupt-Transporteinrichtung bezeichnet wird und in der Lage ist, Klemmen zur Halterung von Enden oder Gruppen von Enden von Drahtabschnitten mitzunehmen,
- eine zweite Haupt-Transporteinrichtung, die als stromabseitige Haupt-Transporteinrichtung bezeichnet wird und in der Lage ist, die Klemmen zum Ziehen der Enden mitzunehmen oder zu transportieren,
- eine Übertragungseinrichtung zur Übertragung der Klemmen der ersten Haupt-Transporteinrichtung zur zweiten Haupt-Transporteinrichtung und umgekehrt,
- eine Einrichtung zum Ordnen der Gruppen von Enden und/oder der Klemmen, in welchen die Gruppen von Enden gehalten sind, in bestimmter Reihenfolge
und
- eine unabhängige Mitnahmeeinrichtung für die erste und die zweite Haupt-Transporteinrichtung in zwei entgegengesetzten Richtungen in der Weise, daß Teile von Drahtabschnitten, die Stränge der Drahtbündel bilden, lediglich durch Verschieben der freien Enden auf einer einzigen Achse gezogen werden können.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, bei der die Einrichtung zur Zweirichtungsübertragung bzw. die Umsetzeinrichtung (2) zwischengeschaltete Transporteinrichtungen (39, 40) aufweist, die längs einer

senkrecht zur Längsachse (XX1) der Haupt-Transporteinrichtungen liegenden Querachse (ZZ1) beweglich sind und in der Lage sind, mindestens einen der Träger von Gruppen von Enden aufzunehmen und/oder zu verschieben, wobei jede der zwischengeschalteten Transporteinrichtungen in eine erste Position gebracht werden kann, in der sie sich in der Verlängerung der stromaufseitigen und der stromabseitigen Haupt-Transporteinrichtung befinden und so dazwischengeschaltet sind, daß die Übertragung eines Trägers von Gruppen von Enden der stromaufseitigen Transporteinrichtung zur stromabseitigen Transporteinrichtung oder umgekehrt ermöglicht wird,

und jede der zwischengeschalteten Transporteinrichtungen in eine zweite Position gebracht werden kann, in der sie als vorübergehende Auflage für einen Träger von Gruppen von Enden dienen kann, während eine zweite zwischengeschaltete Transporteinrichtung in die mit den Haupt-Transporteinrichtungen fluchtende Position gebracht werden kann, um die Übertragung eines Trägers von Gruppen von Enden zu ermöglichen und so die Reihenfolge der Gruppen von Enden längs der Längsachse (XX1) der stromaufseitigen und der stromabseitigen Haupt-Transporteinrichtung ändern zu können.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, bei der die Längsachse (XX1) der Haupt-Transporteinrichtungen und die Querachse (ZZ1) der Verschiebung der zwischengeschalteten Transporteinrichtungen im wesentlichen waagrecht angeordnet sind und die Enden oder Gruppen von Enden der Drahtabschnitte in einer im wesentlichen senkrechten Position gehalten werden.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, bei welcher der Ort des Bindens fest oder nur in einer einzigen Richtung verschiebbar ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 8, bei der jede der beiden zwischengeschalteten Transporteinrichtungen homokinetisch von einer der Haupt-Transporteinrichtungen über eine Antriebsvorrichtung mit einer Klauenkupplung antreibbar ist, bei der eine Kupplung vom HOLDAM-Typ verwendet ist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, bei der die zwischengeschalteten Transporteinrichtungen (39, 40) jeweils im wesentlichen aus einem Ritzel (46, 50) bestehen, dessen Zähne eine Teilung aufweisen, die im wesentlichen gleich der Teilung (49) der Einkerbungen (48) des gezahnten Transportbandes der stromaufseitigen und der stromabseitigen Transporteinrichtung (18, 26) ist.

Claims

1. A method of building up a ramified electrical harness comprising a plurality of wire runs constituting "terminal" branches of the harness and, where appropriate, "central" branches of the harness, in which:

- the free end of each of the terminal branches of said harness is disposed in a respective support such as a clamp (23, 24, 25) displaceable by a first conveyor (18), characterized in that, for each of the branches of said harness:

a) a fraction of said support holding said free ends of said terminal branches that are situated at a first end of a branch to be stretched are transferred in ordered manner and with predetermined relative spacing onto a second conveyor (26) in alignment with said first conveyor, the supports holding said free ends of said terminal branches that are situated at the opposite end of said branch to be stretched being disposed or transferred in ordered manner and with predetermined relative spacing of said free ends or said groups of ends of wire runs on said first conveyor;

b) said first conveyor (18) is moved in a first direction (32) and said second conveyor (26) is moved in a second direction (33) that is colinear with and opposite to said first direction, thereby manipulating and shaping said harness solely by displacement of the free ends of its terminal branches; and

c) said stretched branch is bound by means of a binding device (31).

2. A method according to claim 1, in which, for each of said branches:

- all of the free ends of all of said branches are classified into two disjoint categories, e.g. by means of a computer in which there has been recorded data relating to the configuration of said electrical harness and to the lengths, in particular of said runs or of said branches of said harness, the categories comprising a first category constituted by those of said free ends of said terminal branches that are situated at one end of said branch to be stretched, and a second category constituted by those of said free ends of said terminal branches which are situated at the other end of said branch to be stretched; and

- in step b):
said ends of said terminal branches be-

longing to said first category are spaced apart from said ends of said terminal branches belonging to said second category by relative movement of said supports or clamps along said axis (XX_1).

3. A method according to claim 1 or 2, in which, to bind said terminal branches of said electrical harness, the end or the group of ends forming the free end of said terminal branch to be bound is/are disposed on a first conveyor and all of the other ends or groups of ends forming the ends of all of the other terminal branches is/are transferred or disposed on said second conveyor.

4. Apparatus for building up and binding branches (11, 12, 13) of a ramified harness (10) of conductor wire runs (1, 4, 15), the apparatus comprising at least two colinear main conveyors (18, 26) having a common longitudinal axis (XX_1), each of said main conveyors being adapted to displace supports of groups of ends, which apparatus includes at least one binding device and means for permutating the order of said supports of groups of ends along said axis (XX_1), the apparatus being characterized in that:

- said apparatus comprises at least one both-way transfer means for said supports of groups of ends from one of said main conveyors to the other of said main conveyors, which device is interposed between the two main conveyors; and
- said apparatus includes means for controlling and monitoring displacements of said conveyors independently of each other, through predetermined distances and in opposite directions.

5. Apparatus according to claim 4, comprising an upstream first main conveyor (18) suitable for entraining clamps of holding the ends or groups of ends of wire runs, comprising a downstream second main conveyor suitable for entraining or transporting said clamps for holding ends, comprising means for transferring said clamps from said first main conveyor to said second main conveyor, and vice versa, comprising means for ordering said groups of ends and/or said clamps holding said groups of ends, and comprising means for independently driving said first and second main conveyors in two opposite directions so as to enable portions of the wire runs constituting the branches of said harness to be stretched solely by displacing the free ends along a single axis.

6. Apparatus according to claim 4 or 5, in which said transfer and permutation means comprise two in-

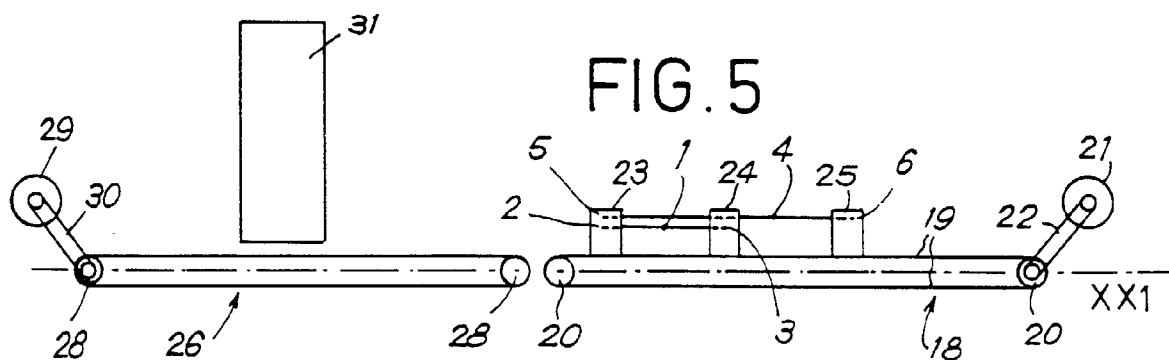
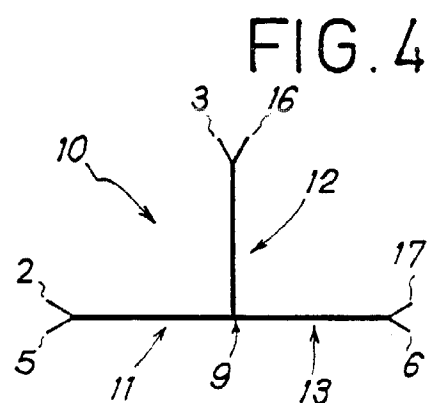
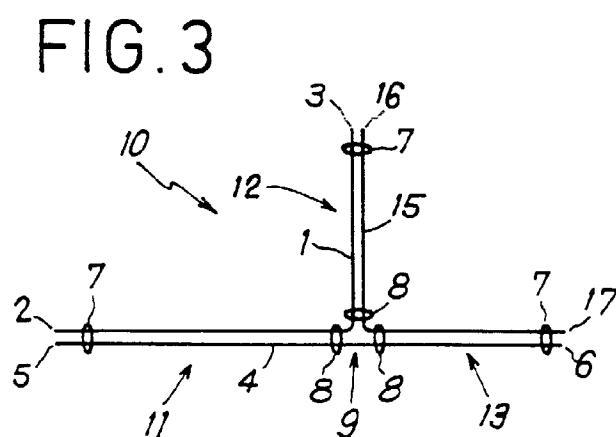
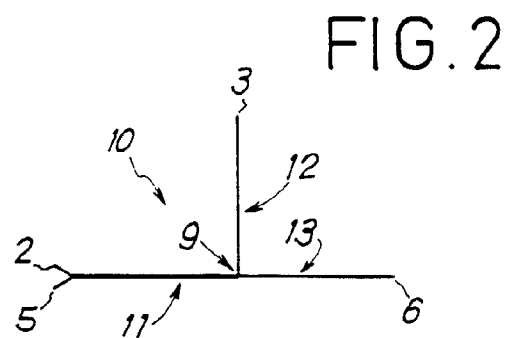
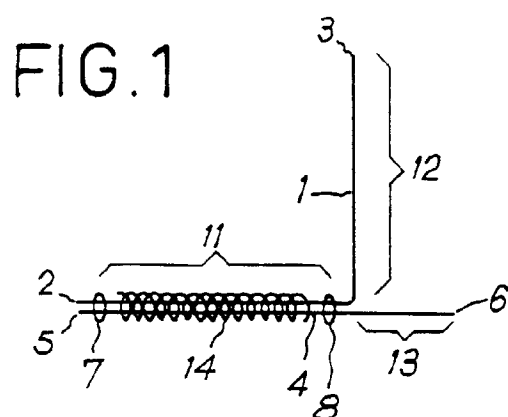
termediate conveyors (39, 40) which are movable along an axis (ZZ_1) perpendicular to said longitudinal axis (XX_1) of said main conveyors, which intermediate conveyors are suitable for receiving and/or displacing at least one of said supports of groups of ends, each of said intermediate conveyors being suitable for being placed in a first position in which it is in line with said upstream and downstream main conveyors and is interposed between them so as to enable a support of groups of ends to be transferred from said upstream conveyor to said downstream conveyor, or vice versa, each of said intermediate conveyors being suitable for being placed in a second position in which it is capable of serving as a temporary support for a support of a group of ends while a second intermediate conveyor can be placed in said position in line with said main conveyors so as to enable a support of groups of ends to be transferred, thereby enabling the order of said groups of ends along said longitudinal axis (XX_1) of said upstream and downstream main conveyors to be permutated.

7. Apparatus according to claim 6, in which said longitudinal axis (XX_1) of said main conveyors, and said displacement axis (ZZ_1) of said intermediate conveyors are substantially horizontal, and in which the ends or groups of ends of said wire runs are held in a substantially vertical position.

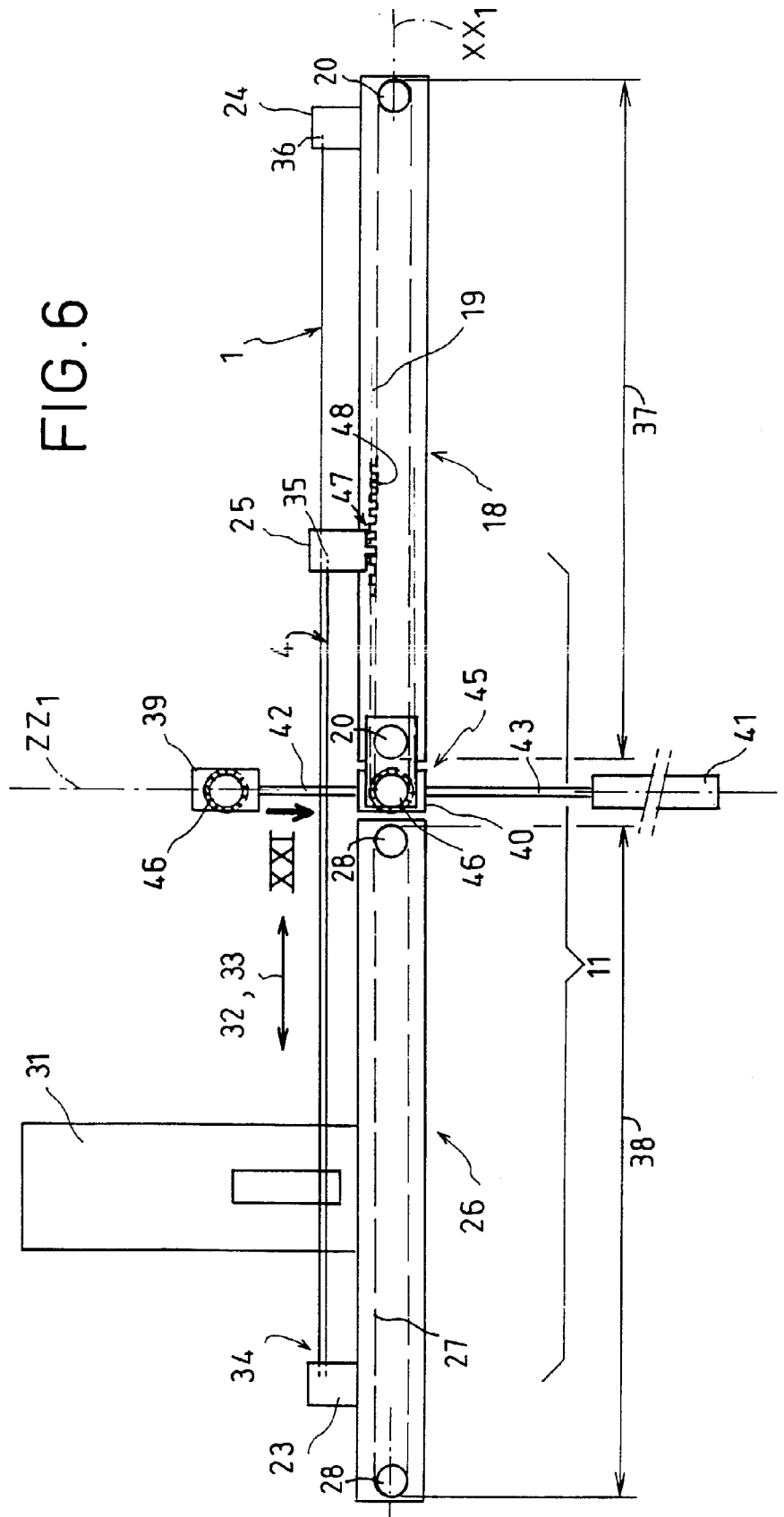
8. Apparatus according to claim 6 or 7, in which said binding station is stationary or displaceable in a single direction only.

9. Apparatus according to any one of claims 4 to 8, in which each of said intermediate conveyors can be driven with constant velocity by one of said main conveyors via a clutching drive device using an Oldham type coupling.

10. Apparatus according to any one of claims 6 to 9, in which each of said intermediate conveyors (39, 40) is essentially constituted by a gear wheel (46, 50) whose teeth are at a pitch substantially equal to the pitch (49) of the corrugations (48) of the cog belts of said upstream and downstream conveyors (18, 26).



F/G/G



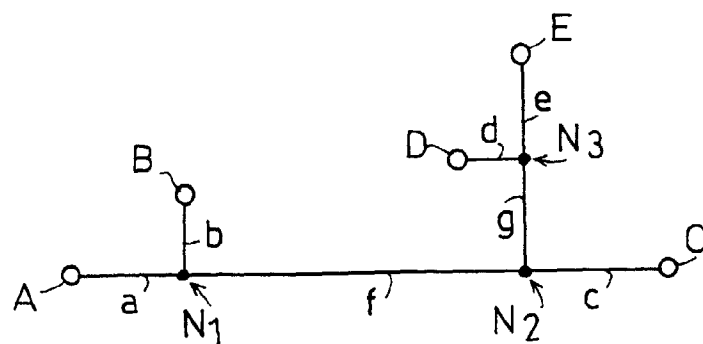


FIG. 7

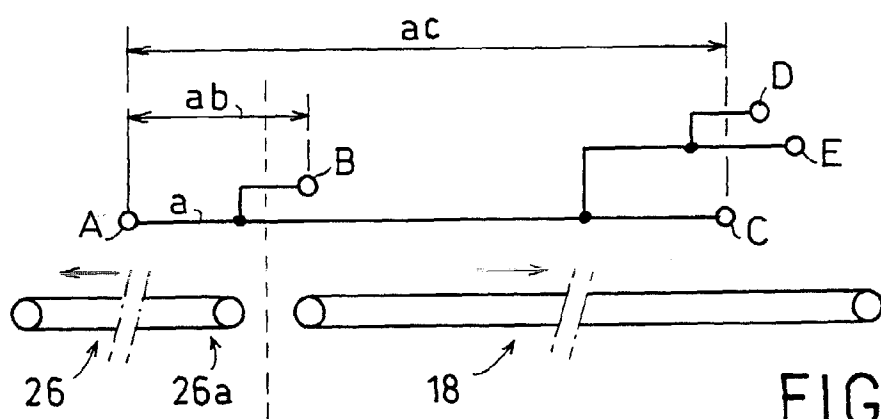


FIG. 8

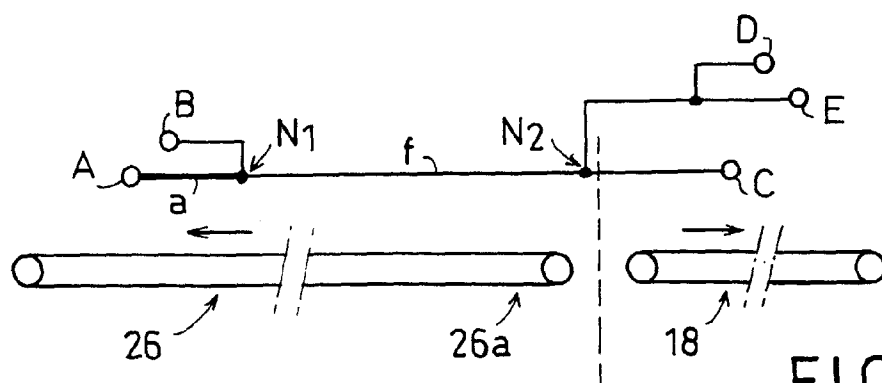


FIG. 9

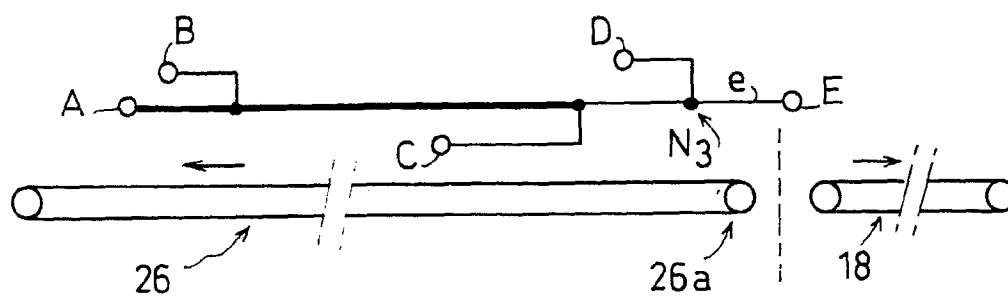


FIG. 10

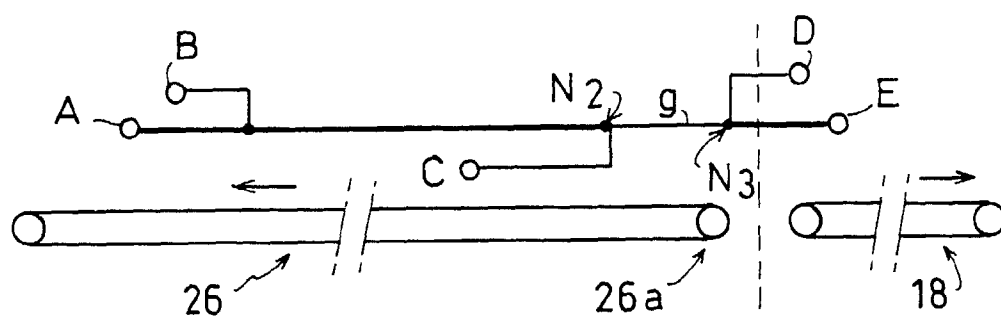


FIG. 11

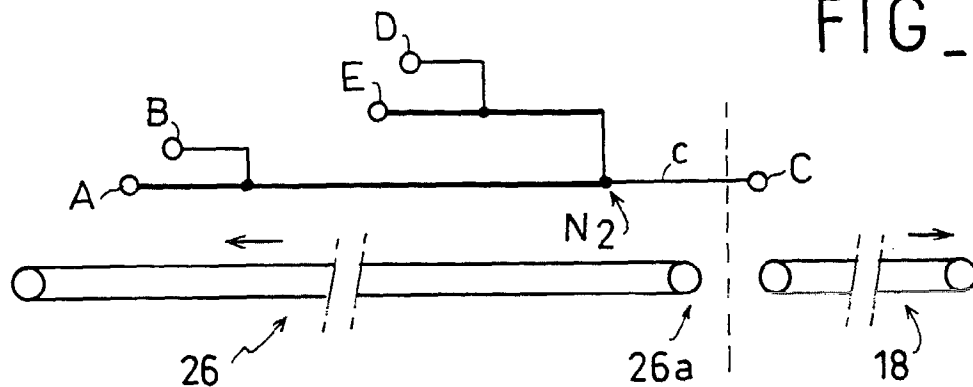


FIG. 12

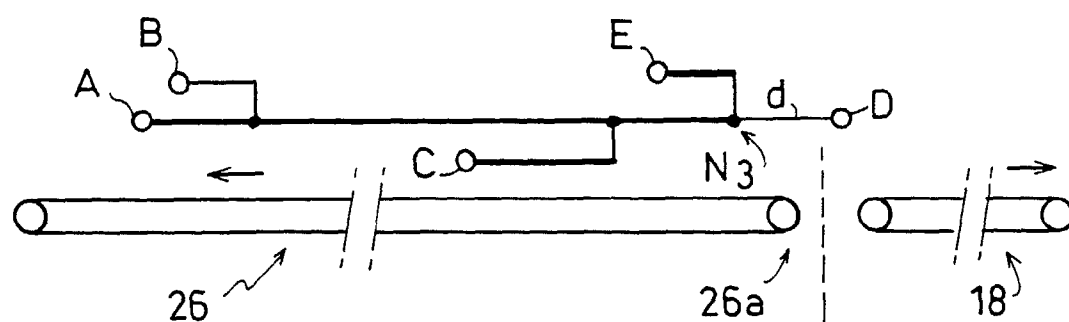


FIG. 13

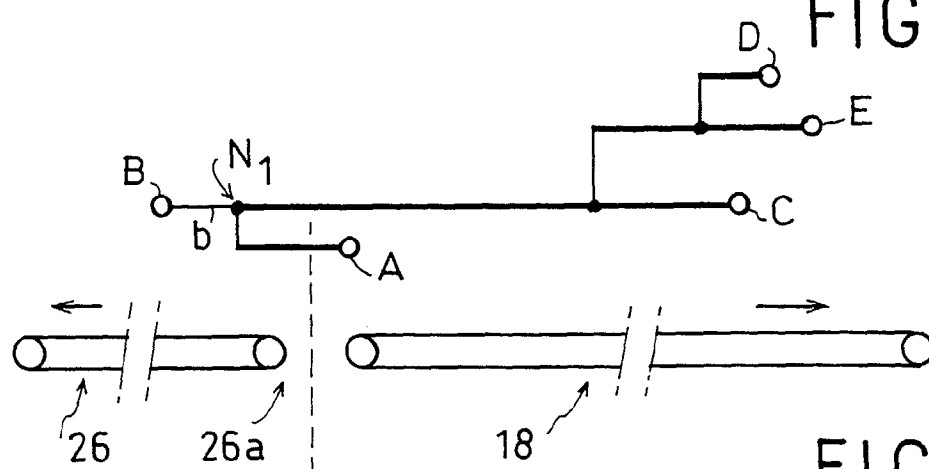


FIG. 14

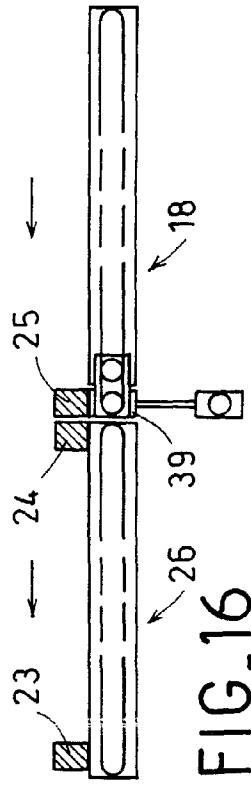


FIG. 15

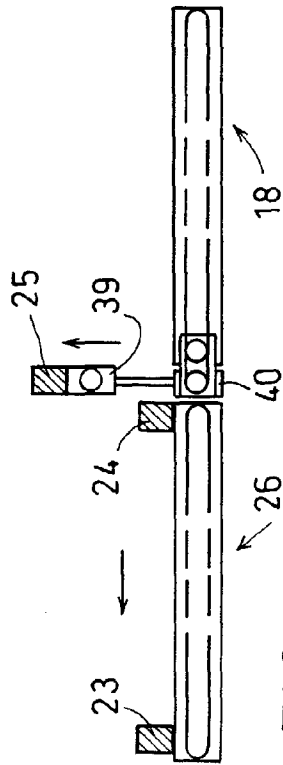


FIG. 16

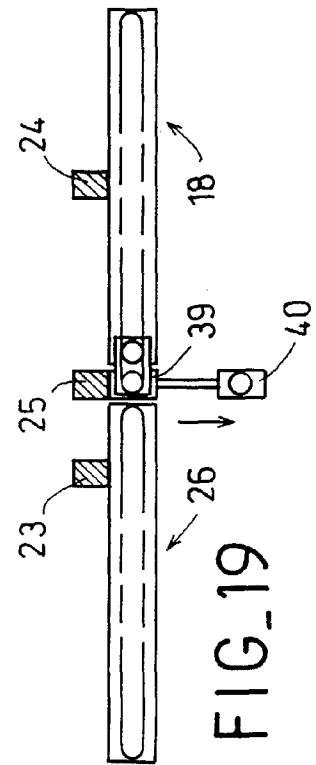


FIG. 17

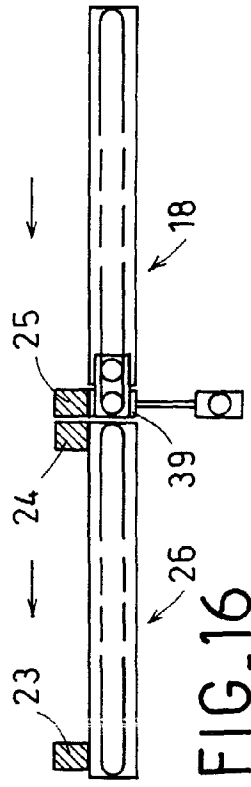


FIG. 18

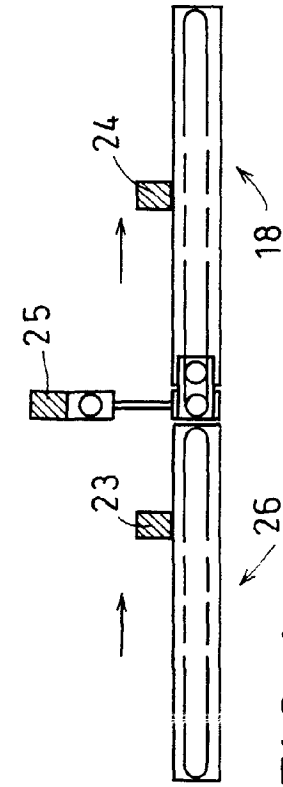


FIG. 19

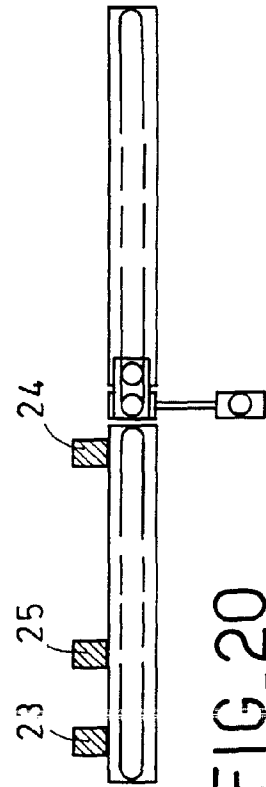
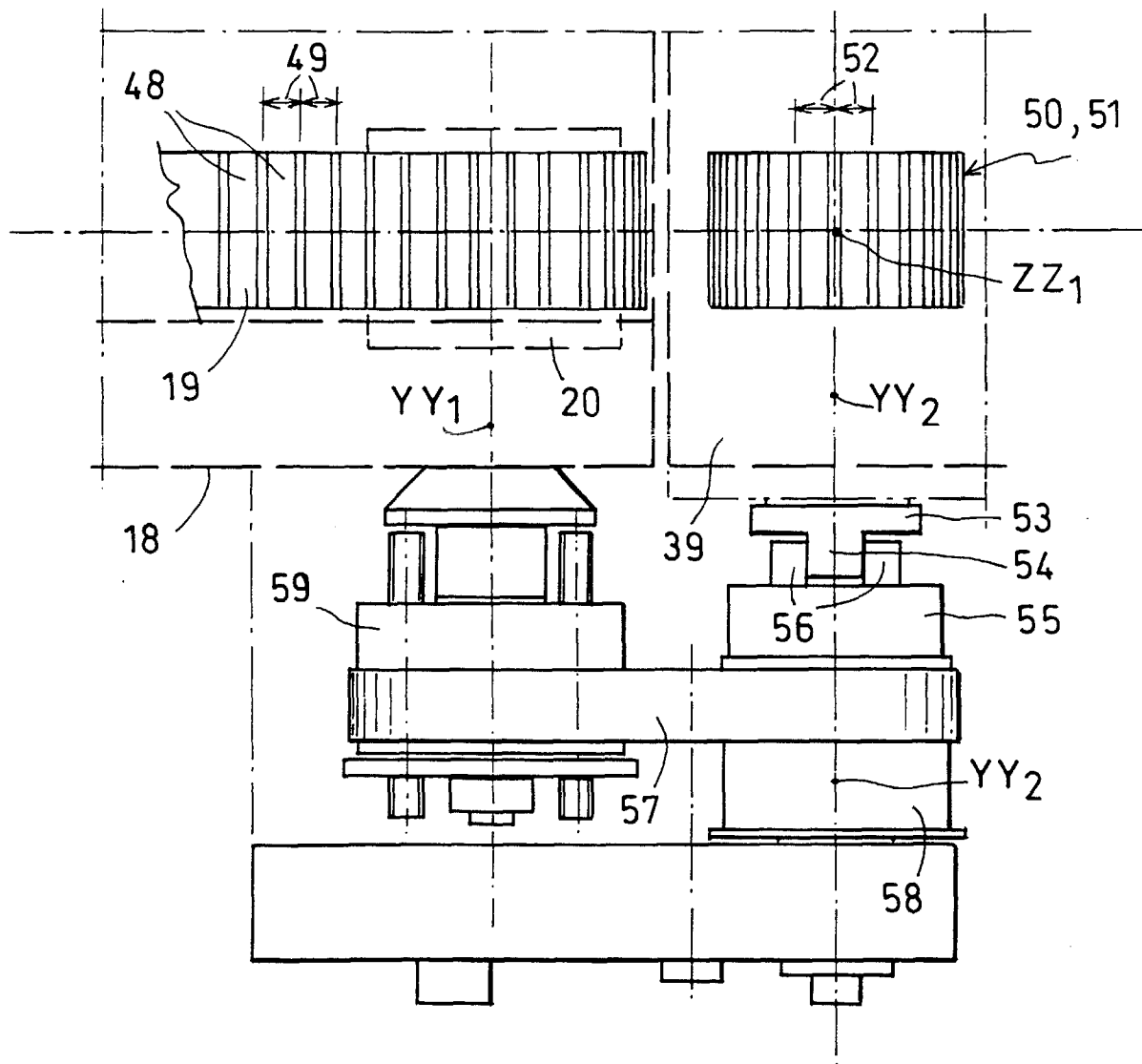


FIG. 20



FIG_21

