**PCT** ORGANISATION MONDIALE DE LA PROPRIETE INTELLECTUELLE
Bureau international

DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIEE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS (PCT)

| (51) Classification internationale des brevets 5 : | | (11) Numéro de publication internationale: |
|---|---|---|
| B65G 17/00, 17/38 | A1 | WO 94/18102 |
| | | (43) Date de publication internationale: 18 août 1994 (18.08.94) |

(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR94/00132

(22) Date de dépôt international: 3 février 1994 (03.02.94)

(30) Données relatives à la priorité:
93/01227 4 février 1993 (04.02.93) FR

(71) Déposant *(pour tous les Etats désignés sauf US)*: L'ENTREPRISE INDUSTRIELLE [FR/FR]; 29, rue de Rome, F-75008 Paris (FR).

(72) Inventeurs; et
(75) Inventeurs/Déposants *(US seulement)*: SORIANO, Louis [FR/FR]; Chemin de Riquet, F-13400 Aubagne (FR). ORANGE, Jackie [FR/FR]; 2, avenue Paul-Carrère, F-13012 Marseille (FR).

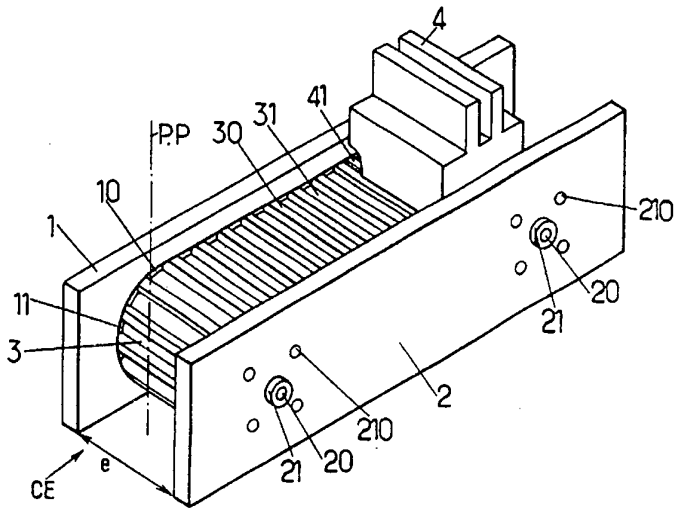
(74) Mandataires: FRECHEDE, Michel etc.; Cabinet Plasseraud, 84, rue d'Amsterdam, F-75440 Paris Cédex 09 (FR).

(81) Etats désignés: JP, US, brevet européen (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

**Publiée**
*Avec rapport de recherche internationale.*

(54) Title: TRANSLATIONAL/ROTATIONAL SUPPORT MEMBER CONVEYING SYSTEM

(54) Titre: SYSTEME DE CONVOYAGE EN TRANSLATION/ROTATION D'UN ELEMENT SUPPORT




(57) Abstract

A translational/rotational support member conveying system including at least one basic conveyor (CE) consisting of two shields (1, 2) each provided with opposed rectilinear (10) and/or circular (11) guide channels, as well as a translating and/or rotating notched belt (3) moving near the guide channels. The system further includes one or more support members (4) with two or more lower pegs (41) engaging the guide channels and the belt notches (30, 31) in order translationally and/or rotationally to drive and guide said support member(s) (4). The system may be used in a flexible linear wiring assembly.

**(57) Abrégé**

L'invention concerne un système de convoyage en translation/rotation. Le système comprend au moins un convoyeur élémentaire CE formé d'une part par deux flasques (1, 2), chaque flasque étant muni de rainures de guidage en vis-à-vis rectilignes (10), et/ou circulaires (11), ainsi que par une courroie crantée (3) se déplaçant en translation et/ou en rotation au voisinage des rainures de guidage. Il comprend d'autre part un ou plusieurs éléments supports (4) dont la base comporte au moins deux tenons (41) engagés dans les rainures de guidage et dans les crans (30, 31) de la courroie crantée afin d'assurer l'entraînement et le guidage en translation/rotation du ou des éléments supports (4). Application à la réalisation: atelier flexible de câblage linéaire.

*UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION*

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **AT** | Autriche | **GB** | Royaume-Uni | **MR** | Mauritanie |
| **AU** | Australie | **GE** | Géorgie | **MW** | Malawi |
| **BB** | Barbade | **GN** | Guinée | **NE** | Niger |
| **BE** | Belgique | **GR** | Grèce | **NL** | Pays-Bas |
| **BF** | Burkina Faso | **HU** | Hongrie | **NO** | Norvège |
| **BG** | Bulgarie | **IE** | Irlande | **NZ** | Nouvelle-Zélande |
| **BJ** | Bénin | **IT** | Italie | **PL** | Pologne |
| **BR** | Brésil | **JP** | Japon | **PT** | Portugal |
| **BY** | Bélarus | **KE** | Kenya | **RO** | Roumanie |
| **CA** | Canada | **KG** | Kirghizistan | **RU** | Fédération de Russie |
| **CF** | République centrafricaine | **KP** | République populaire démocratique de Corée | **SD** | Soudan |
| **CG** | Congo | | | **SE** | Suède |
| **CH** | Suisse | **KR** | République de Corée | **SI** | Slovénie |
| **CI** | Côte d'Ivoire | **KZ** | Kazakhstan | **SK** | Slovaquie |
| **CM** | Cameroun | **LI** | Liechtenstein | **SN** | Sénégal |
| **CN** | Chine | **LK** | Sri Lanka | **TD** | Tchad |
| **CS** | Tchécoslovaquie | **LU** | Luxembourg | **TG** | Togo |
| **CZ** | République tchèque | **LV** | Lettonie | **TJ** | Tadjikistan |
| **DE** | Allemagne | **MC** | Monaco | **TT** | Trinité-et-Tobago |
| **DK** | Danemark | **MD** | République de Moldova | **UA** | Ukraine |
| **ES** | Espagne | **MG** | Madagascar | **US** | Etats-Unis d'Amérique |
| **FI** | Finlande | **ML** | Mali | **UZ** | Ouzbékistan |
| **FR** | France | **MN** | Mongolie | **VN** | Viet Nam |
| **GA** | Gabon | | | | |

# SYSTEME DE CONVOYAGE EN TRANSLATION/ROTATION D'UN ELEMENT SUPPORT

La présente invention est relative à un système de convoyage en translation/rotation d'un élément support.

Les systèmes de convoyage actuels, lorsque ceux-ci sont utilisés dans les machines automatiques de traitement multipostes, nécessitent une part de plus en plus importante de facilité de mise en oeuvre et de précision de déplacement d'un ou plusieurs éléments supports successifs. Dans la technique des ateliers flexibles de câblage linéaire, il est indispensable, outre la précision de déplacement nécessaire précitée, qu'une grande souplesse d'utilisation puisse être obtenue, notamment en ce qui concerne le recyclage des supports après un cycle de traitement ou de fabrication.

Parmi les techniques connues pour la réalisation de tels systèmes de convoyage, on a proposé de réaliser ces derniers par association de bandes transporteuses, munies de systèmes de plots, les supports pouvant être engagés par glissement dans les plots précités puis entraînés par ces derniers, confer en particulier demande de brevet européen EP-88 430 017. Dans ce type de mode de réalisation, toutefois, la fixation des supports à la bande transporteuse ne peut ni ne doit être ferme, dans le but notamment de permettre le recyclage des supports après un cycle d'utilisation. Pour cette raison, en l'absence d'un caractère de fermeté de cette fixation, le recyclage ne peut être envisagé qu'au moyen de convoyeurs situés selon une configuration dans un même plan, plan horizontal, par translations successives. De telles installations ne présentent donc pas une grande souplesse de mise en oeuvre, en raison de l'encombrement au sol inévitable de ce type de configuration, confer demande de brevet allemand DE-3 327 583.

Par la demande de brevet japonais JP-A-62 60 708 on a également proposé un système de convoyage en translation/-rotation d'un élément support comportant deux flasques en vis-à-vis, chaque flasque étant muni de rainures de guidage

en vis-à-vis rectilignes ou circulaires, et une courroie crantée se déplaçant en translation et/ou en rotation au voisinage des rainures de guidage. Un ou plusieurs éléments supports dont la base comporte des dents engagées dans les rainures de guidage et les crans de la courroie crantée sont entraînés et guidés en translation et/ou en rotation. Toutefois, l'engagement des dents des supports dans les crans de la courroie crantée n'est pas total et un recouvrement partiel et un espacement entre dent de support et cran ou redan de la courroie crantée sont ménagés pour tenir compte de l'allongement de la courroie crantée lors de la mise en rotation de celle-ci, ce qui a pour conséquence une variation de positionnement de chaque support, lors de la mise en rotation de ces derniers.

Un tel dispositif ne permet donc pas un positionnement parfaitement stable des supports sur la courroie crantée, ce qui a pour conséquence une limitation des vitesses d'entraînement en translation/rotation en raison des risques non négligeables de vibrations de l'ensemble.

La présente invention a pour but de remédier aux inconvénients précités par la mise en oeuvre d'un système de convoyage, à caractère modulaire, dans lequel les éléments supports, bien que non fermement solidaires d'une bande d'entraînement, peuvent être déplacés en translation et/ou en rotation, quelle que soit l'orientation de chaque élément support par rapport à la bande d'entraînement.

Un autre objet de la présente invention est, en outre, la mise en oeuvre d'un système de convoyage, à caractère modulaire, dans lequel la configuration de l'ensemble des modules, formé par un ou plusieurs convoyeurs élémentaires, peut être réalisée dans un plan d'orientation, notamment verticale, ce qui permet de réduire sensiblement l'encombrement au sol d'un tel type de système de convoyage.

Le système de convoyage en translation/rotation d'un élément support, objet de la présente invention, est remarquable en ce qu'il comporte au moins un convoyeur

élémentaire formé, d'une part, par deux flasques en vis-à-vis, chaque flasque étant muni de rainures de guidage en vis-à-vis rectilignes et/ou circulaires et par une courroie crantée se déplaçant en translation et/ou en rotation au voisinage des rainures de guidage, et, d'autre part, par un ou plusieurs éléments supports dont la base comporte au moins deux tenons engagés dans les rainures de guidage et dans les crans de la courroie crantée, ce qui permet d'assurer d'une part l'entraînement et d'autre part le guidage en translation/rotation du ou desdits éléments supports.

Le système de convoyage en translation/rotation d'un élément support objet de l'invention trouve application à la réalisation d'automates ou ateliers automatiques de câblerie ou, de manière plus générale, de machines transfert.

Une description plus détaillée d'un système de convoyage en translation/rotation d'éléments supports conforme à l'objet de l'invention sera donnée ci-après en liaison avec les dessins dans lesquels,

- la figure 1a représente, en perspective, une vue d'un convoyeur élémentaire permettant la réalisation d'un système de convoyage conformément à l'objet de la présente invention,

- la figure 1b représente une vue en coupe selon un plan de symétrie longitudinale du convoyeur élémentaire représenté en figure 1a,

- la figure 2a représente, en coupe, une variante de réalisation d'un système de convoyage conforme à l'objet de la présente invention dans lequel deux convoyeurs élémentaires selon l'invention sont alignés bout à bout,

- la figure 2b représente en coupe une variante de réalisation d'un système de convoyage conforme à l'objet de la présente invention selon la figure 2a mais dans lequel un module interface a été intercalé entre les deux convoyeurs élémentaires unis bout à bout,

- la figure 3a représente une vue en perspective

d'un élément support particulièrement avantageux destiné à équiper un système de convoyage conforme à l'objet de la présente invention,

- la figure 3b représente une vue de face de la figure 3a dans laquelle le profil des tenons et dents de l'élément support ont été mis en évidence,

- la figure 3c représente trois étapes successives de l'entraînement en translation/rotation de l'élément support représenté en figure 3a, 3b et en particulier des tenons de celui-ci,

- la figure 4a représente une variante de réalisation particulièrement avantageuse du système de convoyage des figures 1b et 2b dans lequel un système d'aiguillage a été prévu,

- la figure 4b représente une variante de réalisation de la figure 4a, dans laquelle des rainures de guidage de dérivation étant prévues au sommet des rainures de guidage circulaires, un système d'aiguillage permet de réaliser une rotation de défilement à 90°,

- la figure 5 représente dans un plan vertical une configuration polygonale quelconque susceptible d'être mise en oeuvre grâce à l'utilisation d'une pluralité de convoyeurs élémentaires respectivement de modules d'interfaçage conformes à l'objet de la présente invention.

Le système de convoyage en translation/rotation d'un élément support conforme à l'objet de la présente invention sera maintenant décrit avec les figures 1a et 1b.

Ainsi qu'on l'observera sur la figure 1a, le système de convoyage selon l'invention comprend un convoyeur élémentaire noté CE formé, d'une part, par deux flasques en vis-à-vis notés chacun 1, respectivement 2, chaque flasque étant muni de rainures de guidage en vis-à-vis. Ces rainures référencées 10 peuvent être rectilignes et/ou circulaires, ces dernières portant la référence 11. Le convoyeur élémentaire CE comporte en outre une courroie crantée 3 se déplaçant en translation et/ou en rotation au voisinage des

rainures de guidage 10 et 11 précitées, la courroie crantée 3 suivant, grâce à un jeu de poulies, lequel sera décrit ultérieurement dans la description, le chemin défini par les rainures de guidage.

Ainsi qu'on l'observera en outre sur la figure 1a, le convoyeur élémentaire CE comporte, d'autre part, un ou plusieurs éléments supports, notés 4, dont la base comporte au moins deux tenons, notés 41, engagés dans les rainures de guidage 10, respectivement 11, et dans les crans 30, 31 de la courroie crantée 3. On indique à ce titre que la courroie crantée 3 est formée par une succession de crans ou créneaux 30 suivis de redans 31.

Chaque élément support 4 étant ainsi engagé, d'une part, dans les rainures de guidage et, d'autre part, dans les crans de la courroie crantée 3, ce mode opératoire permet d'assurer non seulement l'entraînement mais également le guidage en translation/rotation de tout élément support 4 ainsi agencé. On comprend bien sûr que sur la figure 1a on a représenté un seul élément support 4 afin de ne pas surcharger les dessins.

On indique, d'autre part, que la courroie crantée 3 peut être avantageusement mise en mouvement de translation/rotation par l'intermédiaire de poulies d'entraînement dont l'axe d'entraînement, noté 20, peut être formé par un axe traversant les flasques 1, respectivement 2. A ce titre, et de manière avantageuse non limitative, des éléments supports 21 et de fixation 210 peuvent être prévus sur chaque flasque 1, respectivement 2, de façon à permettre la fixation d'un moteur d'entraînement lequel peut avantageusement être constitué par un moteur pas à pas. Ce moteur n'est pas représenté au dessin.

D'une manière plus générale, on comprend que le moteur d'entraînement précité peut alors être commandé selon les techniques classiques de commande des moteurs pas à pas.

Sur la figure 1b, on a représenté une coupe de la figure 1a selon le plan PP de symétrie longitudinale du

convoyeur élémentaire CE.

Dans un mode de réalisation non limitatif tel que représenté en figure 1b, chaque flasque 1, respectivement 2 comporte au moins deux rainures rectilignes parallèles, notées 10A, respectivement 10B, ces rainures rectilignes parallèles étant reliées entre elles à leur extrémité par une rainure circulaire 11A, 11B. Dans le mode de réalisation non limitative représenté en figure 1b, l'ensemble des rainures rectilignes et circulaires forment ainsi une rainure de guidage unique en circuit fermé.

Sur la même figure 1b, on indique que les poulies d'entraînement portent les références 32 et 33. La courroie crantée 3 peut alors être réalisée par une courroie à double crantage sur chacune des faces de celle-ci, l'entraînement étant assuré par la face inférieure de la courroie crantée par l'intermédiaire de roues dentées solidaires des poulies précitées.

Sur la figure 1b, on a représenté une pluralité d'éléments supports 4, l'élément support courant portant la référence 4i. On indique que le nombre d'élément support 4i peut être quelconque pour un convoyeur élémentaire CE donné et n'est limité que par l'encombrement relatif de chaque élément support 4i mis bout à bout.

On indique que chaque élément support 4i peut être formé par une base monolithique à la superstructure de laquelle peut être associé tout élément de préhension et de maintien d'objet à transporter, tel que un ou plusieurs fils électriques, dans le cas où le système de convoyage objet de la présente invention est appliqué à la réalisation d'ateliers flexibles de câblerie linéaire. Pour une description plus détaillée de ce type d'élément de préhension ou de pince, on pourra se reporter utilement à la demande de brevet européen EP-88 430 017 précitée dont la demanderesse est titulaire.

Selon un mode de réalisation non limitatif représenté également en figure 1b, la base des éléments supports

4i peut comporter au moins deux tenons, notés 41, 42, engagés dans les rainures de guidage des flasques 1 et 2 précités.

Selon le même mode de réalisation précédemment mentionné, la base de chaque élément support 4i comporte en outre des dents engagées dans les crans 30, 31 de la courroie crantée, en particulier dans les redans 31 de celle-ci.

On comprend que, d'une manière avantageuse, le profil des dents permet un contact continu entre les parois des dents et les parois des crans 30, 31 de la courroie crantée 3, quel que soit le mouvement de translation et/ou de rotation imprimé au support 4i par la courroie crantée 3.

Dans un mode de réalisation non limitatif tel que représenté en figure 1b, on comprend que les tenons et les dents sont constitués par exemple par un élément cylindrique rapporté sur la face inférieure de la base de chaque élément support 4i. Cet élément cylindrique présente une longueur supérieure à l'écartement e séparant les deux flasques 1 et 2 en vis-à-vis, de façon à permettre l'insertion de l'extrémité des éléments cylindriques précités dans les rainures de guidage en vis-à-vis de chaque flasque ,ainsi que représenté en figure 1a et 1b. En outre, chaque élément cylindrique est également engagé dans un redan 31 de la courroie crantée, ainsi que représenté sur la figure 1b. La face inférieure de la base de chaque élément support 4i peut alors comporter une surface concave cylindrique, notée 40, laquelle présentant un rayon de courbure sensiblement égal à celui de la courroie crantée entraînée par la poulie 32 ou 33 permet, ainsi que représenté en figure 1b, d'assurer la libre rotation de l'élément support courant autour de la poulie considérée.

Bien entendu, l'écartement entre les éléments cylindriques 41 ou 42 constitutif de chaque tenon et de chaque dent est déterminé en fonction du pas des crans de la courroie crantée 3.

Selon une caractéristique avantageuse d'un système de convoyage objet de la présente invention tel que représenté en figure 1b, pour une courroie crantée 3 entraînée en translation/rotation au moyen d'au moins une poulie motrice 32 ou 33, chaque élément support 4i, lors de la transition translation/rotation d'entraînement par la courroie crantée 3, présente un centre instantané de rotation, passant progressivement d'un point situé à l'infini à un point coïncidant avec le centre de guidage circulaire, soit le centre de rotation de la poulie 32, 33 et de la courroie crantée 3. Une telle mesure permet d'assurer le passage du mouvement d'entraînement en translation de chaque élément support 4i à un mouvement d'entraînement en rotation, ainsi que représenté en figure 1b, avec un minimum d'à-coups imprimés à l'élément support 4i considéré. On indique que les à-coups précités pouvant être engendrés du fait de l'étirement inévitable de la face externe de la courroie crantée lorsque celle-ci passe d'un entraînement en translation en un entraînement en rotation au droit de la poulie, dans le cas où les éléments supports 4i seraient liés rigidement à la courroie crantée 3, ces à-coups sont au contraire évités en raison du fait que, en l'absence de liaison rigide, le calage de l'élément support considéré 4i est simplement modifié progressivement avec la suppression des risques d'à-coups correspondants.

D'un point de vue pratique, on indique que chaque flasque 1, 2 peut être formé par une plaque métallique en alliage d'aluminium par exemple, dans l'épaisseur de laquelle la ou les rainures de guidage 10a, 10b, 11a et 11b par exemple sont formées par usinage. A titre d'exemple non limitatif, on indique que les rainures peuvent être remplacées par des glissières rapportées sur les flasques.

On indique également que la base de chaque élément support 4i peut être formée en un matériau plastique autolubrifiant tel que le polytétrafluoréthylène par exemple.

Différents modes de réalisation d'un convoyeur

élémentaire CE, permettant la mise en oeuvre d'un système de convoyage conforme à l'objet de la présente invention, seront maintenant décrits en liaison avec les figures 2a et 2b.

Ainsi qu'on l'observera sur la figure 2a, un convoyeur élémentaire CE peut comporter au moins deux flasques 1, 2 en vis-à-vis munis de deux rainures de guidage rectilignes parallèles reliées à une de leur extrémité par une rainure de guidage circulaire, les rainures de guidage parallèles étant cependant ouvertes à leur autre extrémité.

Ainsi que représenté sur la figure 2a, les deux convoyeurs élémentaires CE peuvent alors être mis bout à bout au niveau des extrémités ouvertes de leur ligne de guidage rectiligne, ce qui permet bien entendu d'obtenir un système de convoyage conforme à l'objet de la présente invention, formé par deux convoyeurs élémentaires CE. On indique à ce titre que la zone de raccordement des deux convoyeurs élémentaires CE peut être de longueur sensiblement quelconque, chaque élément support 4i courant dans une telle zone de raccordement, en l'absence d'entraînement par une courroie crantée, étant alors cependant entraîné en translation par les éléments supports successifs, ainsi que représenté sur la figure 2a précitée.

Il est ainsi possible, ainsi que représenté en figure 2b, d'augmenter de manière significative la longueur de transfert du système de convoyage objet de la présente invention, en prévoyant, ainsi que représenté sur la figure précitée, un module d'interfaçage, noté MI, lequel peut par exemple être formé simplement par deux flasques en vis-à-vis noté 1 MI, respectivement 2 MI, et dans lesquels des rainures de guidage ont été ménagées. On indique bien sûr que l'entraînement en translation de chaque élément support engagé dans les rainures de guidage du module d'interfaçage MI est alors assuré par poussée par les éléments supports successifs ultérieurs.

Une description plus détaillée d'un mode de réalisa-

tion préférentiel d'un élément support 4 permettant un entraînement en translation/rotation exempt de tout phénomène d'à-coups lors de la transition de l'entraînement en translation à l'entraînement en rotation, sera maintenant décrit en liaison avec les figures 3a et 3b.

Dans le mode de réalisation précédent de la figure 1b, les tenons 41 sont engagés à la fois dans les rainures de guidage et dans les redans de la courroie crantée.

Afin d'éviter tout risque de déstabilisation des éléments supports 4i lors du passage de l'entraînement en translation à l'entraînement en rotation ou réciproquement, la fonction des tenons et des dents peut être réalisée, ainsi que représenté en figures 3a et 3b, de manière séparée, chaque tenon 410 et chaque dent 411 présentant un profil adapté. On comprend bien sûr qu'il en est de même pour les tenons 420 et les dents 421, lesquels présentent un profil semblable symétrique du profil des tenons 410 et 411 par rapport au plan médian transversal noté P'P' de l'élément support ou de la base de celui-ci.

D'une manière générale on décrira uniquement le profil adapté pour un tenon 410 et la dent 411 qui est associée à celui-ci.

Ainsi qu'on l'a représenté, en particulier sur la figure 3b, chaque tenon 410 présente avantageusement successivement, dans le sens de défilement du tenon pour un observateur d'un déplacement dans le sens D représenté par la flèche sur la figure 3b, de chaque élément support 4 ou par rapport à la rainure de guidage de ce déplacement, un bord d'attaque formé successivement par une face plane notée 410a, une face convexe notée 410b, une face convexe de transition notée 410c, et une face plane notée 410d formant bord de fuite du tenon 410 dans la rainure de guidage.

En outre, le profil de chaque dent 411 présente successivement dans le même sens de défilement de celle-ci une face plane 411a de liaison au profil du tenon 410, une face plane 411b d'attaque inclinée par rapport à la face

plane de liaison 411a. Ainsi qu'il sera décrit ultérieurement dans la description, l'angle d'inclinaison de la face plane inclinée 411b, correspond à l'angle d'inclinaison de la face d'appui des crans de la courroie crantée, cette face d'appui étant notée SA sur la figure 1b.

La face plane d'attaque inclinée 411b est alors suivie d'une surface cylindrique convexe 411c présentant un rayon de courbure déterminée puis d'une première surface plane 411d parallèle à la surface de liaison 411a. D'une manière générale on indique que la surface cylindrique convexe 411c est tangente à la surface inclinée 411b et à la première surface plane parallèle 411d. La surface plane 411d est alors suivie d'une première surface cylindrique concave notée 411e dont le profil présente un point d'inflexion, ce qui permet d'assurer le raccordement à la première surface plane 411d. Enfin, une deuxième surface plane 411f est prévue dont la dimension dans la direction du profil correspond à celle de chaque cran de la courroie crantée, c'est-à-dire de la surface d'appui SA de celle-ci lorsque la courroie crantée est entraînée en rotation par la poulie 32 ou 33. La deuxième surface plane 411f est ensuite suivie d'une deuxième surface cylindrique concave 411g permettant d'assurer le raccordement au bord de fuite du tenon 410 par un plan coupé noté 410e.

Différents éléments de dimensionnement de chaque élément support 4 et en particulier des tenon 410 et dent 411 seront donnés en liaison avec les figures 3b et 3c.

D'une première part, on indique que la dimension longitudinale L de chaque élément support, ou à tout le moins l'écartement correspondant L des faces planes 410a, respectivement 420a des tenons 410 et 420, est déterminée par le pas des crans de la courroie crantée 3. Cette dimension peut correspondre à un nombre entier de demi-pas de la courroie crantée.

On indique en outre que le rayon de courbure de la face convexe 410b formant bord d'attaque, a une valeur

sensiblement égale à celle, notée R1, au point II de la figure 3c du rayon de courbure de la face externe de la rainure de guidage 11a ou 11b.

On indique également que le rayon de courbure de la première face cylindrique concave 411e du profil de chaque dent 411 a une valeur R2, ainsi que représentée au point III de la figure 3c, sensiblement égale à celle d'un redan 31 de la courroie crantée 3 lorsque celle-ci est en position d'entraînement en rotation par une des poulies 32 ou 33.

On indique enfin que le rayon de courbure de la deuxième face cylindrique concave 411g du profil de chaque dent a une valeur sensiblement égale à celle, notée R3, d'un cran 30 de la courroie crantée 3 lorsque celle-ci est en position d'entraînement en rotation ainsi que représenté au point I et III de la figure 3c. On indique que l'ensemble des mesures ci-après permet un maintien en appui constant des dents respectivement du bord d'attaque de chaque tenon sur un cran et un redan de la courroie crantée 3 ainsi que sur le bord externe de la rainure de guidage, quel que soit le mouvement d'entraînement en rotation et/ou en translation de la courroie crantée et de l'élément support 4 entraîné par celle-ci. La figure 3c illustre en outre la cinématique de la transition du mouvement d'entraînement de translation au mouvement d'entraînement en rotation de chaque élément support 4 et de la modification des appuis des tenons et des dents correspondants dans le mode de réalisation des figures 3a et 3b de ces derniers.

Différentes variantes de réalisation du système de convoyage, objet de la présente invention, seront maintenant données en liaison avec les figure 4a et 4b.

Sur la figure 4a, on a représenté un système de convoyage conforme à l'objet de la présente invention dans le mode de réalisation de la figure 2b.

En outre, ainsi qu'on pourra le constater sur la figure 4a précitée, l'extrémité de chaque convoyeur élémentaire CE, normalement munie de deux rainures de guidage

rectilignes parallèles ouvertes à leur extrémité et d'une rainure de guidage circulaire, est en outre équipé de cales d'aiguillage 5 montées au voisinage de la jonction entre chaque rainure de guidage rectiligne et circulaire. Les cales 5 d'aiguillage présentent un profil complémentaire au profil des rainures de guidage rectiligne respectivement circulaires. Elles sont montées à coulissement par exemple entre deux positions de façon à permettre dans une première position la continuité du raccordement entre rainure de guidage circulaire et rectiligne, l'extrémité ouverte de la rainure rectiligne précitée étant fermée, respectivement, dans une deuxième position, la continuité du raccordement entre rainure de guidage rectiligne et l'extrémité ouverte de cette dernière, la rainure de guidage circulaire correspondante étant fermée. Sur la figure 4a les deux positions sont représentées pour chaque cale de guidage en hachures denses et respectivement espacées. On comprend bien sûr que le montage à coulissement des cales de guidage 5 peut être réalisé de manière classique, laquelle pour cette raison ne sera pas décrite, ou que, dans un mode de réalisation plus simple, les cales de guidage de forme adaptée à l'intersection des différentes rainures au niveau de la jonction de celle-ci peuvent être insérées à force dans ces dernières, afin de reconstituer le profil d'aiguillage souhaité. On indique, à titre d'exemple, que les cales de guidage peuvent être réalisées en un matériau autolubrifiant tel que le polytétrafluoréthylène précédemment mentionné pour la réalisation de la base de chaque élément support 4i.

En outre, ainsi qu'on l'a représenté en figure 4b, chaque rainure de guidage circulaire, 11a par exemple, peut être complétée à sa périphérie et au sommet de celle-ci par au moins une rainure de guidage d'aiguillage rectiligne oblique formant rainure de dérivation, notée 11c, par rapport aux rainures de guidage rectilignes 10a et 10b.

Dans le mode de réalisation de la figure 4b, on note que les rainures de guidage d'aiguillage rectilignes

obliques sont en fait représentées dans un cas particulier non limitatif où celles-ci sont en fait perpendiculaires aux rainures de guidage rectilignes 10a et 10b. On indique que cette représentation n'est pas limitative, les modes de réalisation courants pouvant se limiter au cas où les rainures de guidage circulaires sont complétées par des rainures d'aiguillage rectilignes perpendiculaires aux rainures de guidage rectilignes.

On comprend alors, ainsi que représenté en figure 4b, que l'aiguillage correspondant peut être configuré au moyen de cales d'aiguillage 50, 51, 52 conformées à cet effet. Les cales d'aiguillage précitées peuvent alors être constituées en jeu de cales d'aiguillage permettant une configuration de chaque convoyeur élémentaire CE en fonction de l'utilisation souhaitée de ces derniers. Ainsi, sur la figure 4b, l'insertion à force des cales 50, 51 et 52 permet d'effecteur un aiguillage par rotation à 90°, en vue d'une dérivation vers un module d'interfaçage MI dont la rainure de guidage 10a est placée en prolongement d'une rainure d'aiguillage rectiligne 11c du convoyeur élémentaire CE correspondant.

Il est ainsi possible, ainsi que représenté en figure 5, de réaliser un système de convoyage comprenant une pluralité de convoyeurs élémentaires CE et de modules d'interfaçage MI, l'ensemble de ces éléments étant alors configuré selon une structure polygonale totalement paramétrable et configurable en fonction des besoins réels de l'utilisateur. La configuration précitée est alors réalisée dans un plan sensiblement vertical par exemple, ce qui permet de réduire d'autant l'encombrement au sol d'une chaîne constituée par plusieurs postes de travail répartis sur l'ensemble du système de convoyage ainsi formé.

On a ainsi décrit un système de convoyage en translation/rotation d'un élément support particulièrement performant dans la mesure où celui-ci constitue un système de guidage et d'entraînement d'un ensemble d'éléments

supports à guider et déplacer, dans lequel ces éléments supports ne sont pas définitivement solidaires du système d'entraînement, conformément aux dispositifs ou systèmes de l'art antérieur, ce qui permet, grâce à la possibilité de modification temporaire et locale de la forme du guidage, de désolidariser chaque élément support du système d'entraînement.

## REVENDICATIONS

1. Système de convoyage en translation/rotation d'un élément support, comportant au moins un convoyeur élémentaire formé d'une part par deux flasques en vis-à-vis, chaque flasque étant muni de rainures de guidage en vis-à-vis rectilignes et/ou circulaires et par une courroie crantée se déplaçant en translation et/ou en rotation au voisinage desdites rainures de guidage, et, d'autre part, par un ou plusieurs éléments supports dont la base comporte au moins deux tenons engagés dans les rainures de guidage et dans les crans de la courroie crantée, afin d'assurer d'une part l'entraînement et d'autre part le guidage en translation/rotation du ou desdits éléments supports, caractérisé en ce que la base desdits éléments supports comporte au moins deux tenons engagés dans lesdites rainures de guidage desdits flasques, ladite base comportant en outre des dents engagées dans les crans et redans de ladite courroie crantée, chaque tenon et chaque dent présentant un profil adapté, le profil des dents permettant un contact continu entre les parois des dents et les parois des crans et redans de ladite courroie crantée quel que soit le mouvement de translation et/ou de rotation imprimé auxdits support par ladite courroie crantée..

2. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que chaque flasque comporte au moins deux rainures rectilignes parallèles reliées entre elles à leur extrémité par une rainure circulaire, l'ensemble desdites rainures rectilignes et circulaires formant une rainure de guidage unique en circuit fermé.

3. Système selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que chaque tenon et chaque dent présente un profil adapté, le profil de chaque tenon présentant, successivement dans le sens de défilement de celui-ci par rapport à la rainure de guidage :

- un bord d'attaque formé successivement par une face plane, une face convexe, une face convexe de transi-

tion, une face plane formant bord de fuite du tenon dans la rainure de guidage, le profil de chaque dent présentant successivement dans le sens de défilement de celle-ci,

- une face plane de liaison au profil dudit tenon, une face plane d'attaque inclinée par rapport à ladite face plane de liaison, l'angle d'inclinaison correspondant à l'angle d'inclinaison de la face d'appui des crans de ladite courroie crantée, une surface cylindrique convexe de rayon de courbure déterminé, une première surface plane parallèle à ladite surface de liaison, ladite surface cylindrique convexe étant tangente à la surface inclinée et à la surface plane parallèle, une première surface cylindrique concave dont le profil présente un point d'inflexion permettant le raccordement à ladite surface cylindrique convexe, une deuxième surface plane dont la dimension dans la direction du profil correspond à celle de chaque cran de la courroie crantée dans le virage, une deuxième surface cylindrique concave permettant le raccordement au bord de fuite par un plan coupé.

4. Système selon la revendication 3, caractérisé en ce que

- le rayon de courbure de la face convexe formant bord d'attaque a une valeur sensiblement égale à celle du rayon de courbure de la face externe de la rainure de guidage,

- le rayon de courbure de la première face cylindrique concave du profil de chaque dent à une valeur sensiblement égale à celle d'un redan de la courroie crantée, lorsque celle-ci est en position d'entraînement en rotation,

- le rayon de courbure de la deuxième face cylindrique concave du profil de chaque dent a une valeur sensiblement égale à celle d'un cran de la courroie crantée lorsque celle-ci est en position d'entraînement en rotation, ce qui permet un maintien en appui constant des dents respectivement du bord et attaque de chaque tenon sur un cran et un redan de la courroie crantée respectivement sur le bord

externe de la rainure le guidage quel que soit le mouvement d'entraînement en rotation et/ou en translation par la courroie crantée.

5. Système selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que, pour une courroie crantée entraînée en translation/rotation au moyen d'au moins une poulie motrice, chaque élément support, lors de la transition translation/rotation d'entraînement par ladite courroie présente un centre instantané de rotation passant progressivement d'un point situé à l'infini à un point coïncidant avec le centre de guidage circulaire.

6. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que chaque flasque est formé par une plaque métallique dans l'épaisseur de laquelle la ou les rainures de guidage sont formées, la base desdits éléments supports étant formée en un matériau plastique autolubrifiant.

7. Système selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'un convoyeur élémentaire comporte au moins :

- deux flasques en vis-à-vis munis de deux rainures de guidage rectilignes parallèles reliées à leur extrémité par une rainure de guidage circulaire, ces rainures de guidage parallèles étant ouvertes à leur extrémité,

- des cales d'aiguillage montées au voisinage de la jonction entre chaque rainure de guidage rectiligne et circulaire, les cales de jonction présentant un profil complémentaire au profil des rainures de guidage rectilignes respectivement circulaires, et étant montées à coulissement entre deux positions de façon à permettre dans une première position la continuité du raccordement entre rainure de guidage circulaire et rectiligne, l'extrémité ouverte de ladite rainure rectiligne étant fermée, respectivement, dans une deuxième position la continuité du raccordement entre rainure de guidage rectiligne et l'extrémité ouverte de cette dernière, la rainure de guidage circulaire correspondante étant fermée.

8. Système selon l'une des revendications 1 à 7,

caractérisé en ce que chaque rainure de guidage circulaire est complétée à sa périphérie par au moins une rainure de guidage d'aiguillage rectiligne oblique par rapport auxdites rainures de guidage rectilignes.

9. Système selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'il comprend une pluralité de convoyeurs élémentaires alignés.

FIG.1a.

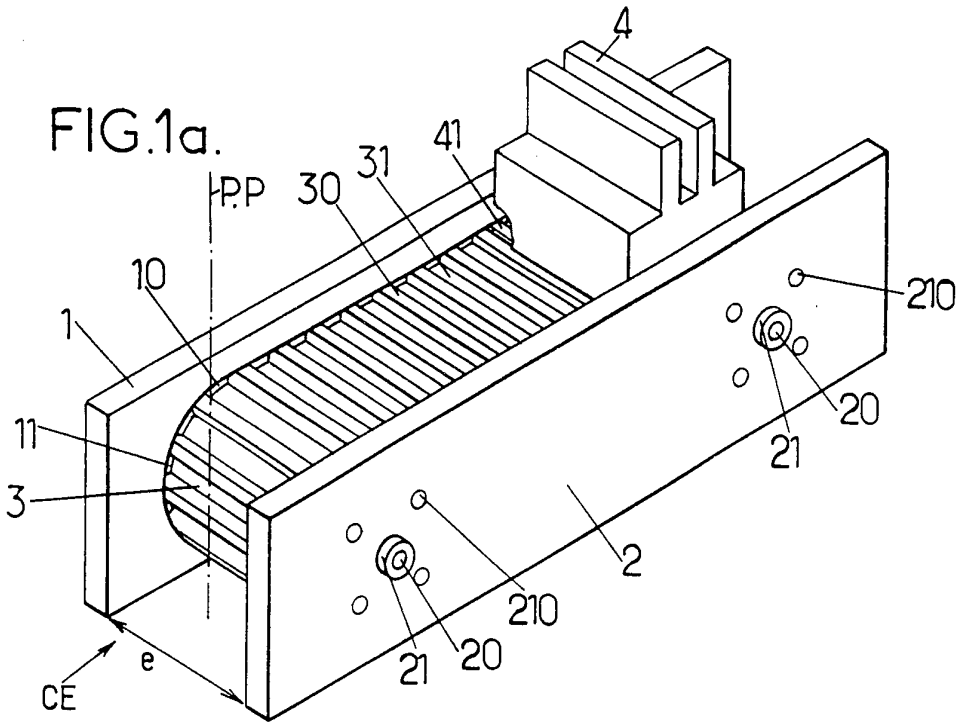

4
41
31
30
P.P
10
1
11
3
210
20
21
2
210
21
20
e
CE

FIG.1b.

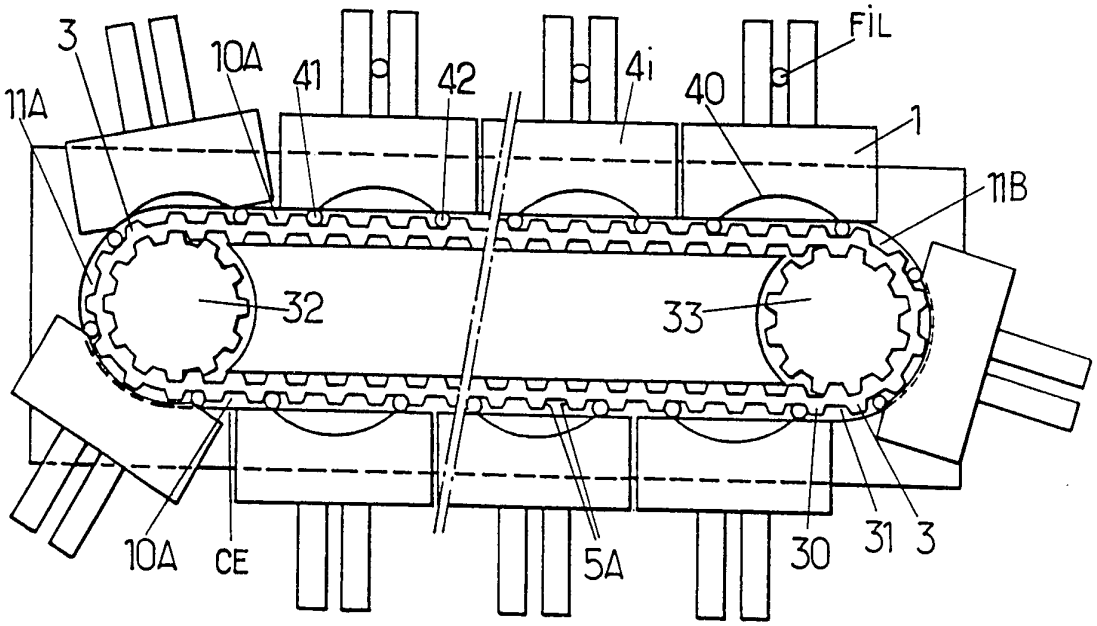

3
10A
41
42
4i
40
FIL
11A
1
11B
32
33
10A
CE
5A
30
31
3

FIG.2a.

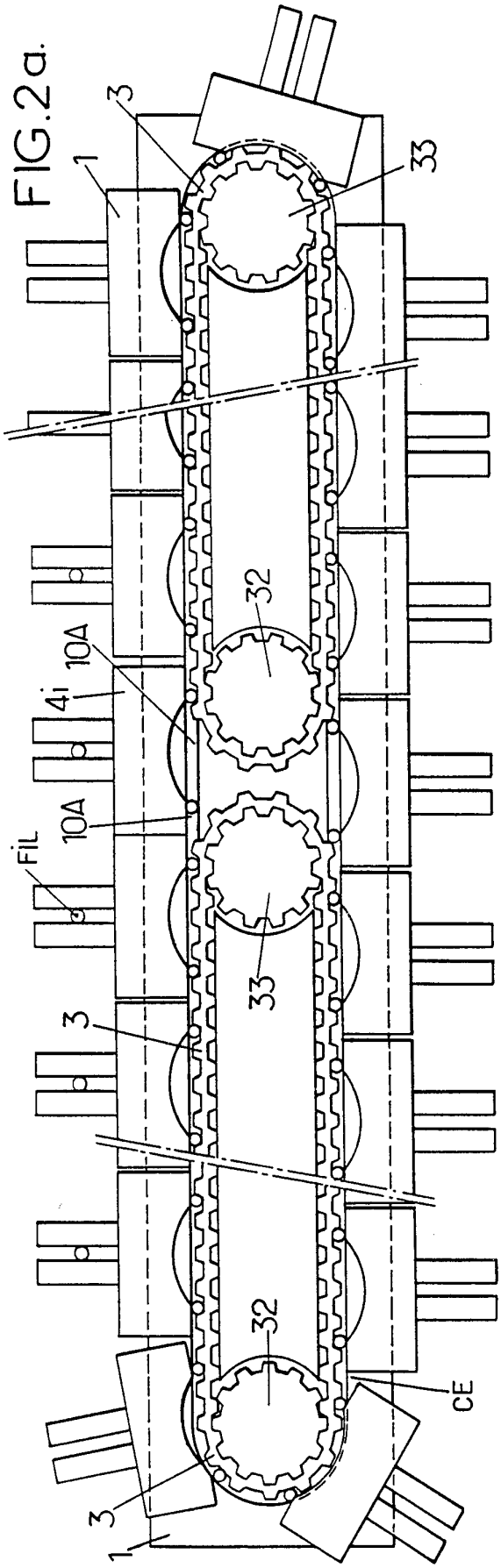
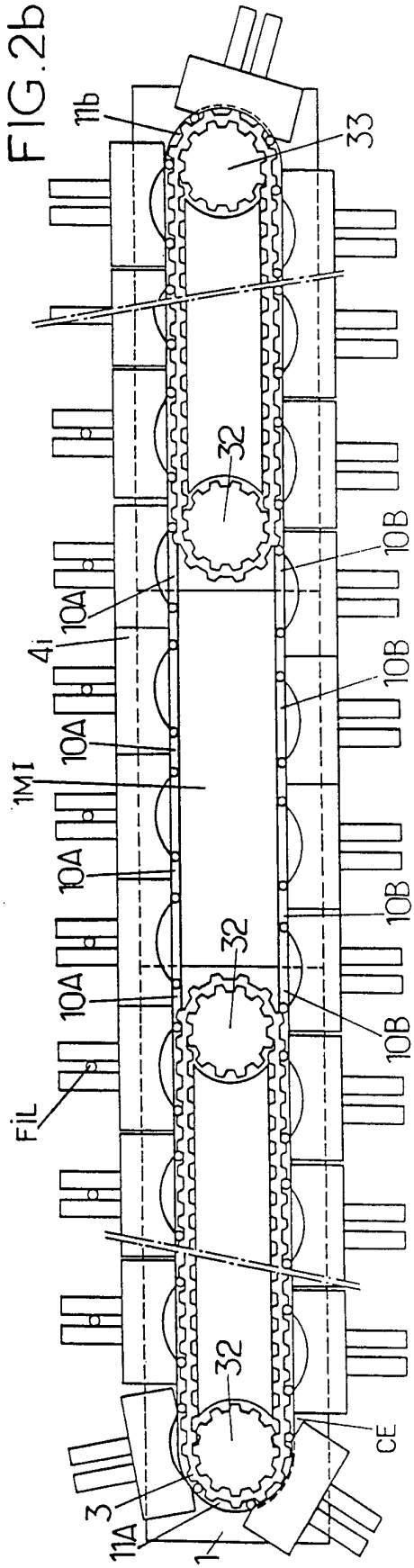

3
1
33
32
10A
4i
10A
FIL
33
3
32
CE
3
1

FIG.2b.


11b
33
32
10B
10A
4i
10B
10A
1M1
10B
10A
32
10A
10B
FIL
32
CE
3
11A
1

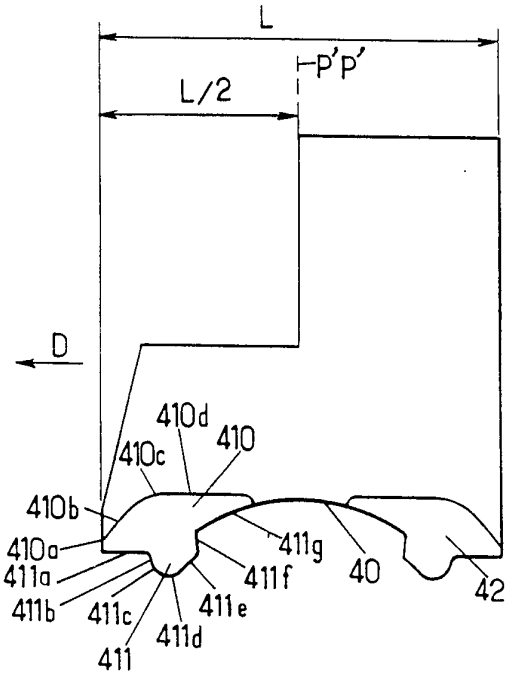

L
P'P'
L/2
D
410d
410
410c
410b
410a
411a
411b
411c
411
411d
411e
411f
411g
40
42

FIG.3b.

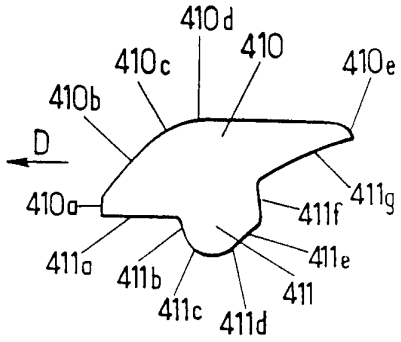
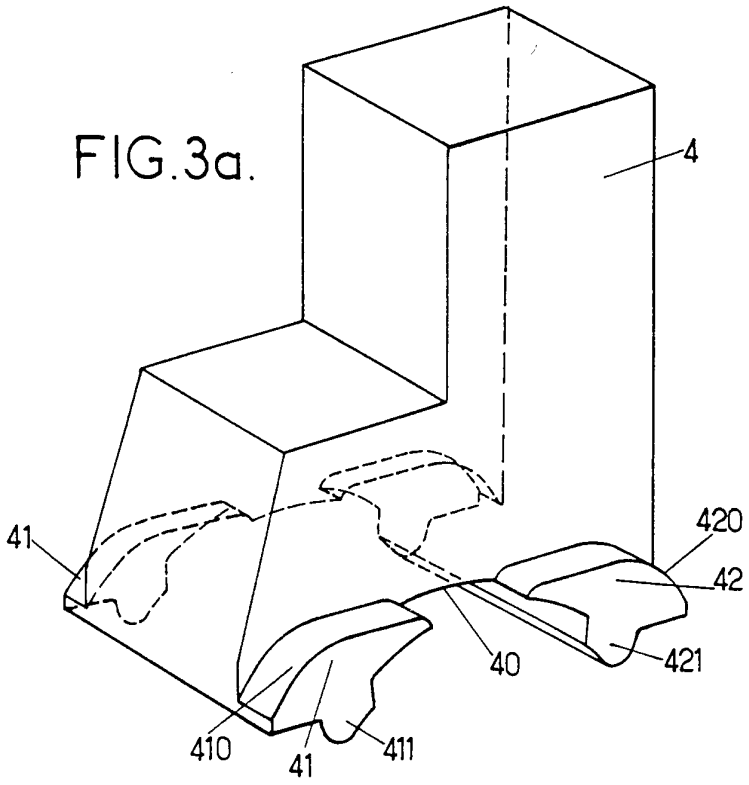

410d
410
410c
410e
410b
D
410a
411g
411f
411a
411b
411e
411
411c
411d

FIG.3a.


4
41
420
42
40
421
410
41
411

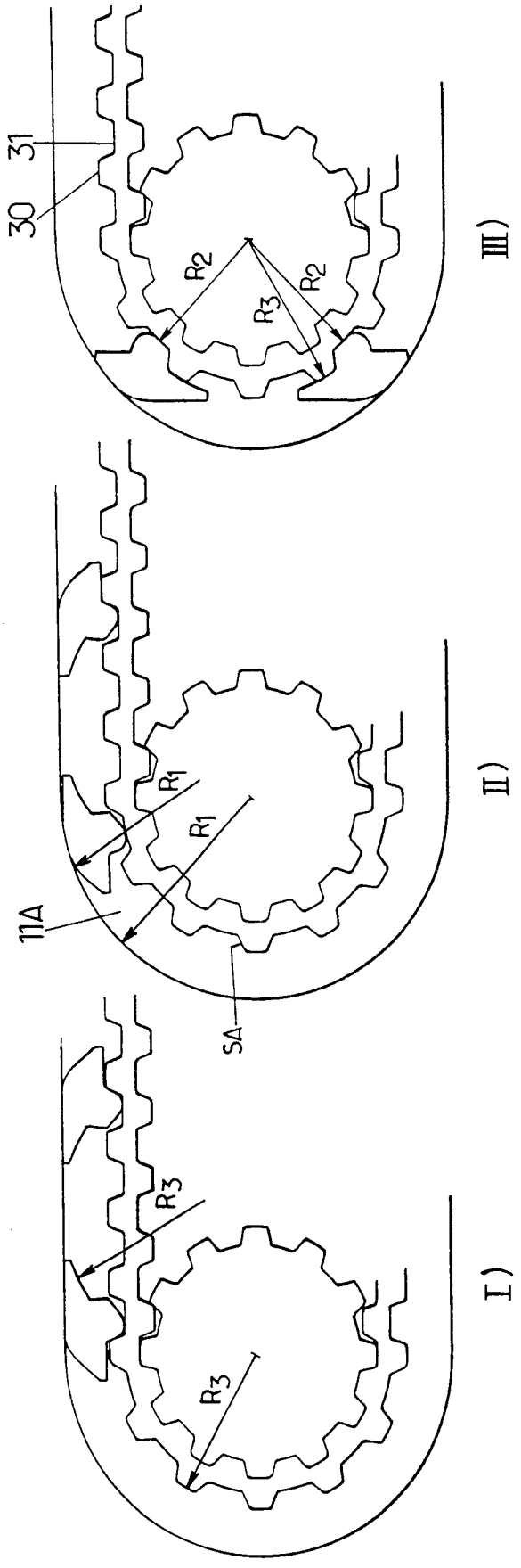
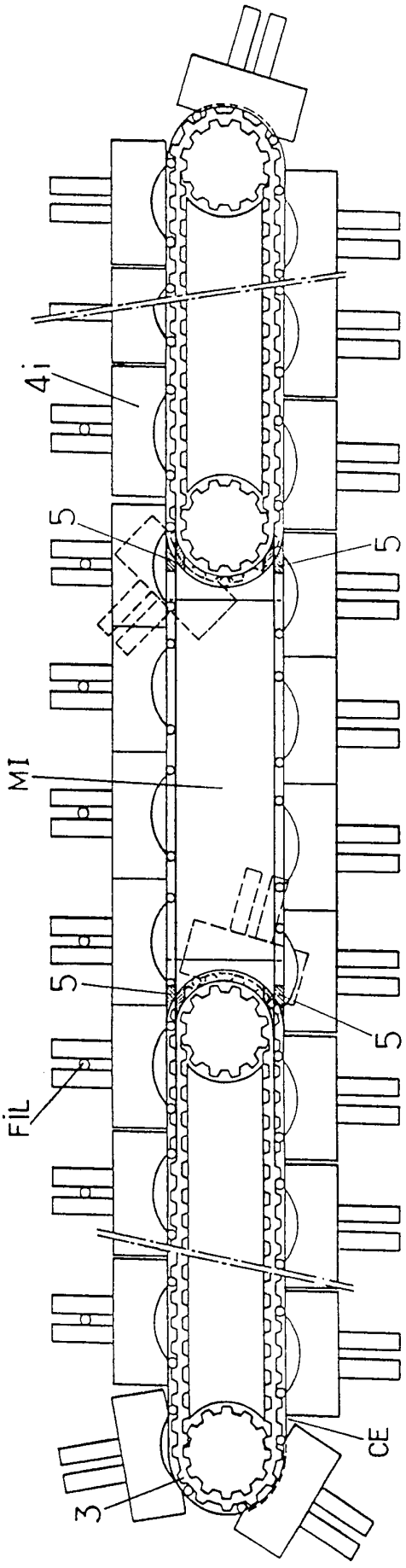



FIG.3c.

FIG.4a.



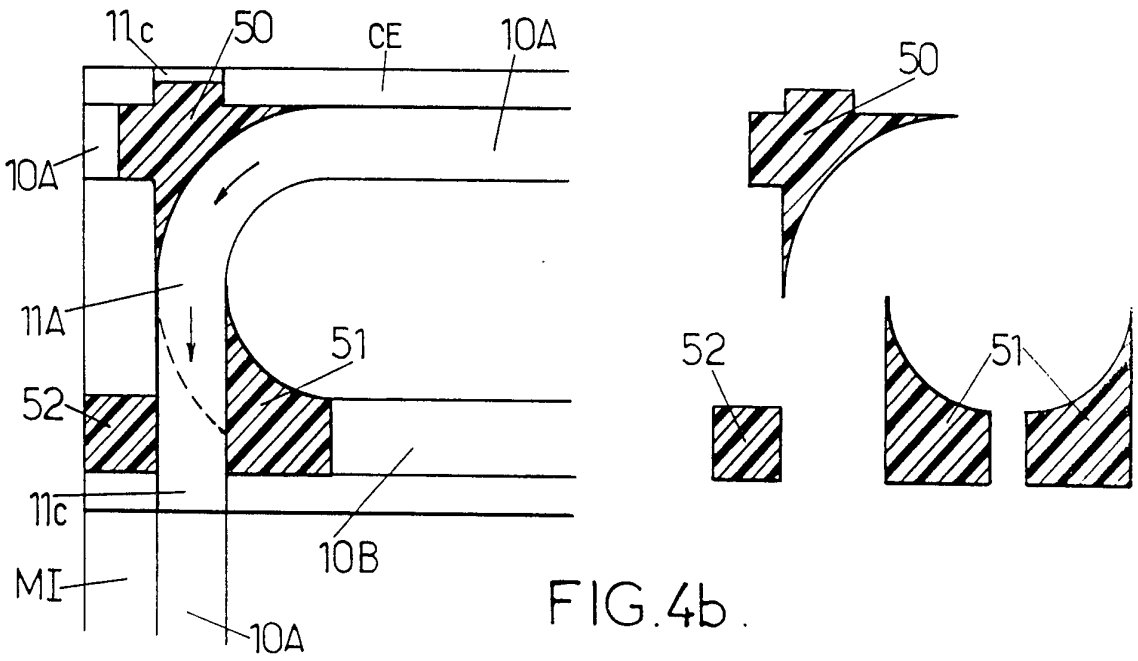

11c
50
CE
10A
10A
11A
51
52
11c
10B
MI
10A
50
52
51

FIG.4b.

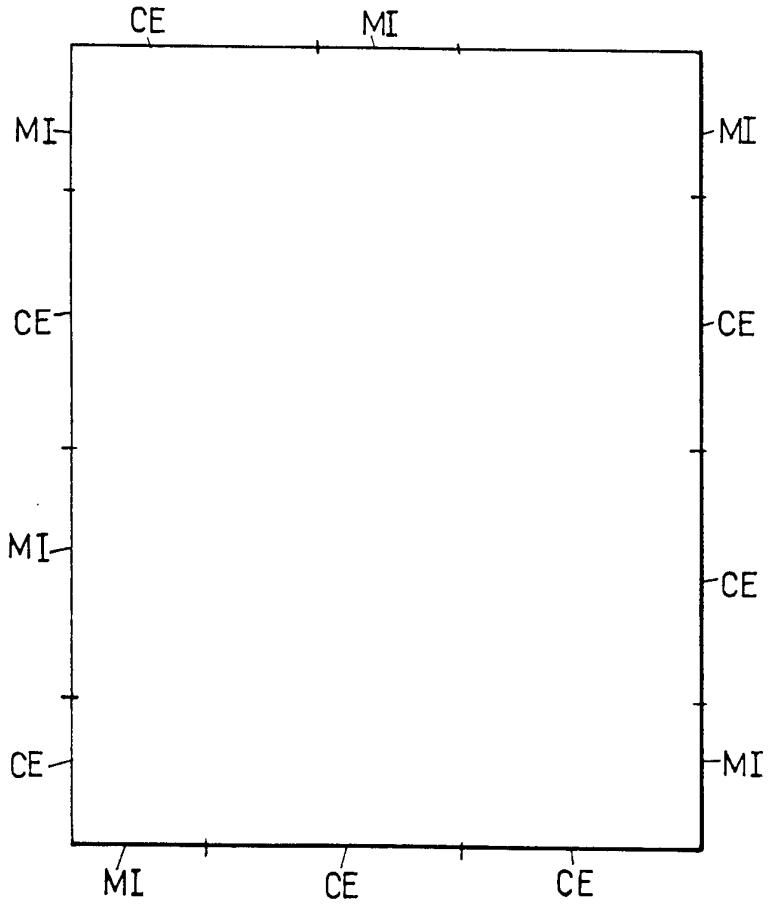

CE
MI
MI
MI
CE
CE
MI
CE
CE
MI
MI
CE
CE

FIG.5.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter nal Application No
PCT/FR 94/00132

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 5 B65G17/00 B65G17/38

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 5 B65G B23Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category ° | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| A | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 11, no. 255 (M-617)(2702) 19 August 1987 & JP,A,62 060 708 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 17 March 1987 see abstract | 1,2,5-7 |
| A | GB,A,2 214 479 (FILTRONA INSTRUMENTS & AUTOMATION) 6 September 1989 see the whole document | 1,2,6,7 |

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

| Date of the actual completion of the international search | Date of mailing of the international search report |
|---|---|
| 25 April 1994 | 28. 04. 94 |

| Name and mailing address of the ISA | Authorized officer |
|---|---|
| European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,<br>Fax (+31-70) 340-3016 | Ostyn, T |

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

In tional Application No
PCT/FR 94/00132

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---|---|---|
| GB-A-2214479 | 06-09-89 | NONE | |

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No
PCT/FR 94/00132

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 5 B65G17/00 B65G17/38

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
CIB 5 B65G B23Q

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

| Catégorie * | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents | no. des revendications visées |
|---|---|---|
| A | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN<br>vol. 11, no. 255 (M-617)(2702) 19 Août 1987<br>& JP,A,62 060 708 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 17 Mars 1987<br>voir abrégé<br>--- | 1,2,5-7 |
| A | GB,A,2 214 479 (FILTRONA INSTRUMENTS & AUTOMATION) 6 Septembre 1989<br>voir le document en entier<br>----- | 1,2,6,7 |

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

| Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée | Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale |
|---|---|
| 25 Avril 1994 | 28.04.94 |

| Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale | Fonctionnaire autorisé |
|---|---|
| Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,<br>Fax: (+ 31-70) 340-3016 | Ostyn, T |

Formulaire PCT/ISA/210 (deuxième feuille) (juillet 1992)

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande Internationale No
PCT/FR 94/00132

| Document brevet cité au rapport de recherche | Date de publication | Membre(s) de la famille de brevet(s) | Date de publication |
|---|---|---|---|
| GB-A-2214479 | 06-09-89 | AUCUN | |