



CONFÉDÉRATION SUISSE  
OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

⑤① Int. Cl.<sup>3</sup>: H 01 B 13/22

**Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein**  
Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein



⑫ **FASCICULE DU BREVET** A5

**619 318**

⑳ Numéro de la demande: 8941/77

㉔ Date de dépôt: 19.07.1977

㉓ Priorité(s): 10.08.1976 FR 76 24350

㉒ Brevet délivré le: 15.09.1980

㉑ Fascicule du brevet  
publié le: 15.09.1980

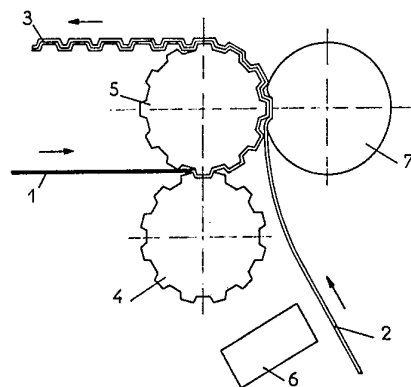
㉑ Titulaire(s):  
Lignes Télégraphiques et Téléphoniques, Paris  
(FR)

㉑ Inventeur(s):  
Maurice Arnaud, Paris (FR)

㉑ Mandataire:  
E. Blum & Co., Zürich

⑤④ **Procédé de fabrication d'un ruban ondulé métallique composite.**

⑤⑦ Le ruban composite est formé à partir de deux rubans métalliques (1, 2). Le plus rigide des deux (1) est mené parallèlement à lui-même en amont et en aval d'un interstice de formation où il est ondulé entre deux pignons dentés (4, 5). Le plus malléable des deux (2) est amené sensiblement à angle droit, encollé à un poste d'encollage (6), puis ondulé par pression sur le plus rigide, en un endroit où celui-ci est encore en contact avec l'un desdits pignons et en aval de l'interstice.



## REVENDEICATIONS

1. Procédé de fabrication en continu d'un ruban ondulé composite à partir de deux rubans métalliques de raideurs différentes, caractérisé par la suite des opérations:

– guidage du premier ruban de raideur maximale entre deux pignons dentés de façon que les axes des parties du ruban situées respectivement en amont et en aval des pignons soient parallèles et coplanaires de façon que le ruban reste appliqué sur la moitié de la circonférence du premier des pignons;

– encollage de la face du deuxième ruban de raideur minimale qui sera en contact avec l'autre ruban;

– guidage du ruban encollé de façon que son axe longitudinal soit incliné sur l'axe longitudinal du premier ruban en amont desdits pignons et parallèle et coplanaire avec celui du premier ruban en aval desdits pignons;

– pressage du deuxième ruban sur le premier sur une partie de la zone où ce dernier est en contact avec l'un des pignons;

– tirage du ruban composite par un organe situé en aval desdits pignons.

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel le pressage du deuxième ruban est assuré par un rouleau lisse.

3. Procédé selon la revendication 1, dans lequel le pressage du deuxième ruban est assuré par un pignon denté coopérant avec le premier desdits pignons.

4. Procédé selon la revendication 3 caractérisée en ce que le profil des pignons varie suivant l'axe des pignons de façon que la profondeur des ondulations varie suivant la largeur des rubans pour permettre un recouvrement précis de deux bords lorsque le ruban est formé en cylindre.

5. Ruban ondulé composite résultant du procédé selon la revendication 1.

6. Utilisation du ruban ondulé composite selon la revendication 5 pour former l'enveloppe d'un câble de télécommunication.

La présente invention concerne un procédé de fabrication en continu d'un ruban ondulé composite à partir de deux rubans métalliques de raideurs différentes, le premier en métal bon conducteur de l'électricité, (cuivre, aluminium etc . . . ) destiné à servir d'écran, le deuxième en métal plus rigide (acier par exemple) pour assurer une bonne robustesse mécanique. Pour éviter une trop grande rigidité de l'ensemble, il est d'usage d'onduler le ruban composite. L'invention se rapporte aussi à l'utilisation de ce ruban comme enveloppe d'un câble de télécommunication.

Des solutions au problème résolu par la présente invention ont déjà été proposées et ont fait l'objet de publications, tel de brevet français no. 1 264 169 déposé le 4 juillet 1960 pour «Procédé pour faire concorder des rubans ondulés». Ce brevet décrit un procédé selon lequel les deux rubans métalliques sont ondulés séparément avec des pas différents, la concordance entre les ondulations étant assurée par mise sous tension du ruban ondulé suivant le pas le plus court par application sur les ondulations du deuxième ruban.

La présente invention est caractérisé par la suite des opérations:

– guidage du premier ruban de raideur maximale entre deux pignons dentés de façon que les axes des parties du ruban situées respectivement en amont et en aval des pignons soient parallèles et coplanaires de façon que le ruban reste appliqué sur la moitié de la circonférence du premier des pignons;

– encollage de la face du deuxième ruban de raideur minimale qui sera en contact avec l'autre ruban;

– guidage du ruban encollé de façon que son axe longitudinal soit incliné sur l'axe longitudinal du premier ruban en amont

desdits pignons et parallèle et coplanaire avec celui du premier ruban en aval desdits pignons;

– pressage de deuxième ruban sur le premier sur une partie de la zone où ce dernier est en contact avec l'un des pignons;

– tirage du ruban composite par un organe situé en aval desdits pignons. Ainsi l'un des rubans de forme pour onduler le deuxième ruban préalablement encollé. L'adhérence obtenue entre les deux rubans favorise l'ondulation du deuxième ruban et assure, sous effort réduit, la coïncidence des ondulations des deux rubans. De préférence, le ruban li plus malléable est encollé en continu à proximité du poste d'ondulation.

Les mises en œuvre de la présente invention sont particulièrement économiques du fait de la suppression possible des dispositifs de synchronisation entre les outiles d'ondulation des deux rubans. L'ondulation du ruban le plus malléable peut être assurée sans organe moteur, l'entraînement étant alors assuré par le ruban lui-même. L'invention prévoit également l'utilisation du ruban composite obtenu pour former l'enveloppe d'un câble de télécommunication. L'étanchéité entre ses composants confère alors au câble terminé une étanchéité longitudinale interdisant tout cheminement d'eau le long du câble entre les deux rubans constituant son enveloppe.

L'invention sera bien comprise en se reportant à la description suivante et aux figures 1 à 4 qui l'accompagnent, données à titre illustratif, nullement limitatif, dans lesquelles:

– la figure 1 est le schéma d'une première variante de mise en œuvre du procédé selon l'invention;

– la figure 2 est le schéma d'une deuxième variante de mise en œuvre du procédé selon l'invention;

– la figure 3 est une vue en coupe à échelle plus grande de l'ensemble des deux rubans après ondulation;

– la figure 4 est une vue en coupe à grande échelle de la partie en contact de deux pignons de la figure 2.

La figure 1 représente schématiquement un dispositif d'ondulation transversale en continu de deux rubans métalliques, respectivement 1 et 2, pour constituer un ruban composite ondulé 3 destiné à constituer l'enveloppe d'un câble, non représenté sur la figure, par tout procédé connu de l'homme de l'art. Ainsi qu'il est d'usage, les deux rubans peuvent être de largeurs différentes. On supposera, sans que cela constitue une limitation de l'invention, que le ruban 1 est de l'acier et le ruban 2 est de l'aluminium. Quelle que soit la nature des deux rubans métalliques, on place en 1 celui dont l'élasticité est la plus faible, soit par suite de la nature de métal le constituant, soit par suite de son épaisseur. Ainsi qu'il apparait, le ruban 1 est ondulé par passage entre deux pignons dentés 4 et 5 entraînés en synchronisme ainsi qu'il est d'usage. L'avance du ruban composite 3 étant, en général, contrôlée par un poste de tirage du câble placé en aval sur la ligne de fabrication, l'entraînement des pignons 4 et 5 est asservi à partir de ce poste de tirage. Le trajet du ruban 1 est guidé par des poulies de façon que la direction d'arrivée du ruban lisse et celle de départ du ruban ondulé soient telles que l'axe du ruban reste parallèle à lui-même. De la sorte, le contact entre le ruban 1 et le pignon 5 se maintient sur une demi-circonférence du pignon. L'alimentation du ruban lisse 2 est conçue de façon que l'axe du ruban soit sensiblement perpendiculaire à celui du ruban 1. Il est essentiel à la mise en œuvre du procédé que les plans des rubans lisses 1 et 2 ne soient pas parallèles. Le choix de deux plans perpendiculaires, tel que représenté sur les figures 1 et 2, n'est pas limitatif. On a figuré en 6 un poste d'encollage de la face du ruban 2 en contact avec celle du ruban 1 dans le ruban composite 3. Cet encollage peut être assuré au rouleau, au pistolet, ou par tout autre procédé connu. Le ruban lisse 2 est ensuite conduit entre le pignon 5 et un rouleau lisse 7 dont l'axe n'est pas contenu dans le plan défini par les axes des pignons 4 et 5. Le ruban est ondulé par la pression qui lui est transmise par le rouleau 7 et qui applique sa

face encollée sur le ruban 1 contre le pignon 5. Le rouleau 7 peut être réalisé en un matériau d'une dureté de 50 dans l'échelle Shore. Dans la variante de mise en œuvre représentée sur la figure 2, le rouleau lisse 7 est remplacé par un pignon 8, de préférence non moteur, c'est-à-dire entraîné par le ruban lui-même.

A titre d'exemple, on a réalisé ainsi l'ondulation d'un ruban 1 en acier F4 de 0,25 millimètre d'épaisseur et d'un ruban 2 d'aluminium de 0,25 millimètre d'épaisseur. La colle utilisée est du type polymérisable à froid. La colle Palstab Super K5 fabriquée par COLLANCHEMIE de Bielefeld (R.F.A.) a donné de bons résultats.

Le profil des dents des pignons 4 et 5 ne présente pas de caractéristique particulière et dépend uniquement du type d'ondulation transversale recherché.

Dans la mise en œuvre de la figure 2, le profil des dents du pignon 8 doit être calculé en fonction du profil des dents du pignon 5 et également de l'épaisseur du ruban 1 puisque celui-ci sert d'empreinte pour onduler le ruban 1 afin d'éviter tout vide entre les deux rubans dans le ruban composite 3. Ceci apparaît plus clairement en se reportant aux figures 3 et 4 à plus grande échelle. On a représenté sur la figure 3 par  $R_2$  et  $R_4$  les rayons de courbure des ondulations dans la surface externe du ruban 1. Pour simplifier le dessin, on a supposé que les dents et les creux de cette surface sont des portions de cylindre et que  $R_2 = R_3$

cette condition n'étant nullement limitative. Le rayon de courbure de la surface de contact des deux rubans est repéré par  $R_4$  et les rayons de courbure de la face externe du ruban 2 par  $R_1$  et  $R_5$ . Dans la réalisation représentée sur la figure 3  $R_5 = R_1$ . Les épaisseurs des deux rubans sont repérées respectivement par  $e$  pour le ruban 1 et  $e$  pour le ruban 2.

La figure 4 est une vue à plus grande échelle de la figure 2 représentant la zone où les pignons 5 et 8 coopèrent. On a figuré en 1 le ruban déjà ondulé par passage entre les pignons 4 et 5 et en 2 le ruban plus malléable qui est appliqué, par sa face encollée, sur le ruban 1 maintenu sur la pignon 5. Le ruban composite 3 reste au contact des dents du pignon 5 grâce à l'orientation des rubans et aux efforts exercés par l'organe de tirage du câble.

Dans ce qui précède on a considéré les mises en œuvre du procédé appliquées à l'ondulation transversale des deux rubans destinés à constituer un ruban composite. Il est bien entendu que ce procédé est également utilisable dans le cas d'ondulations longitudinales.

De même, la réalisation des pignons 4, 5 et 8 peut être faite de façon à mettre en œuvre le procédé décrit dans le brevet 609 482, procédé qui assure un recouvrement rigoureux des ondulations au droit des rives du ruban composite 3 après mise en forme de l'enveloppe du câble.

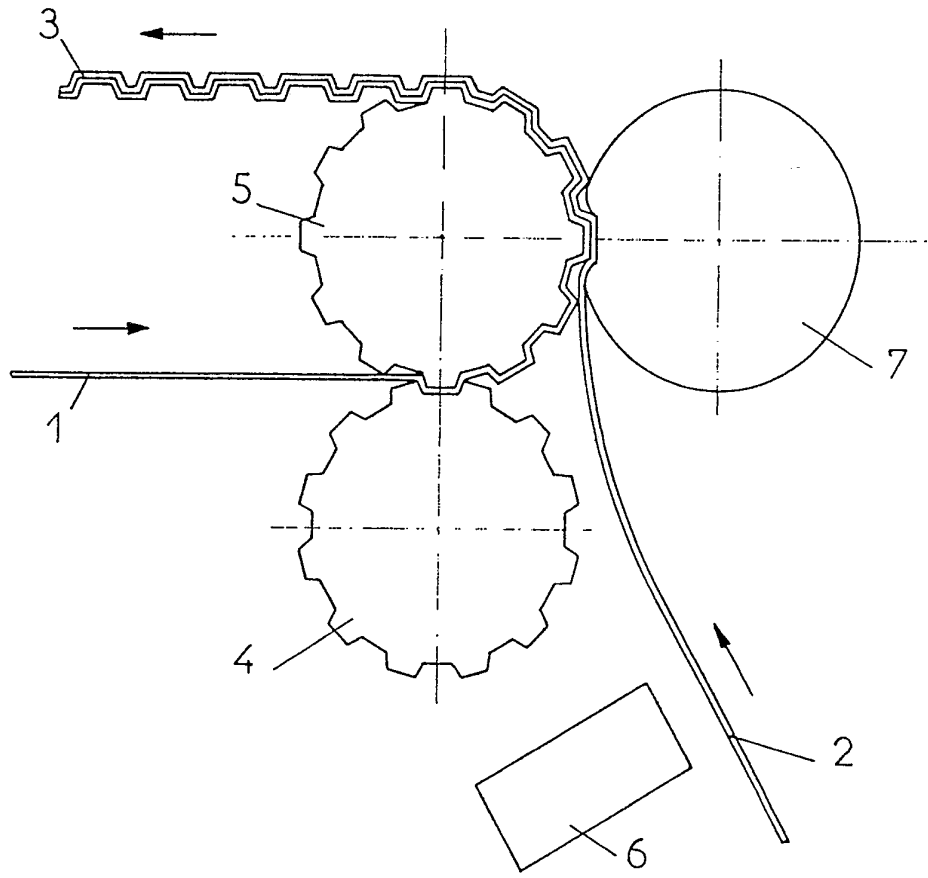


Fig. 1

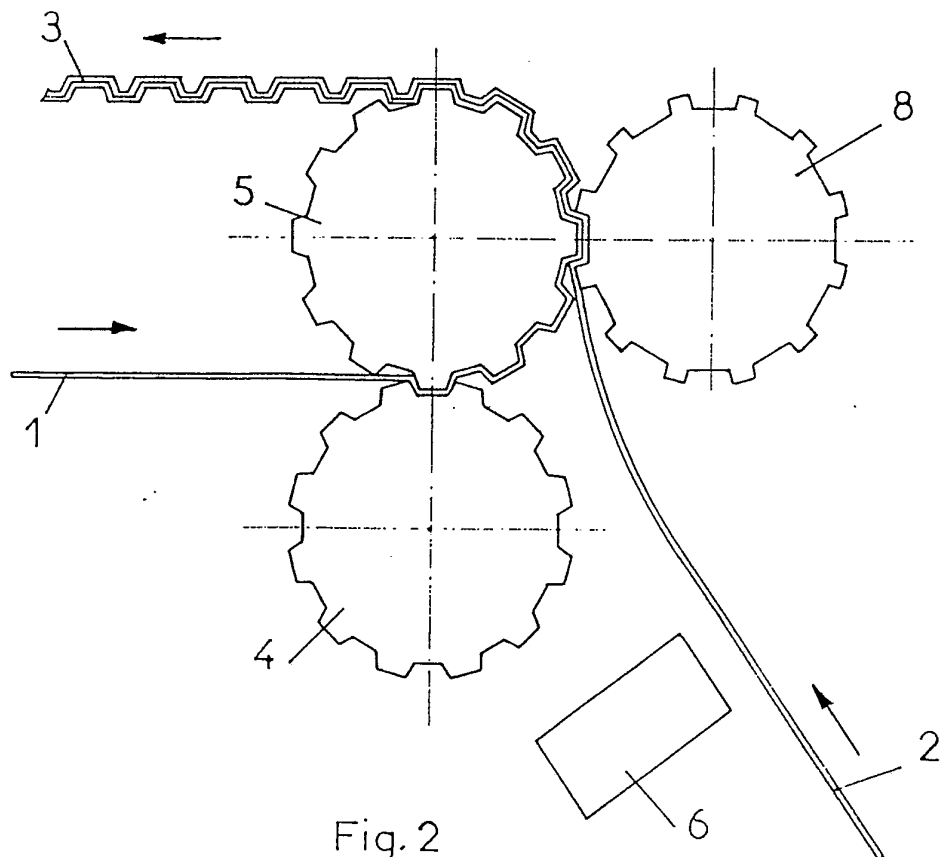


Fig. 2

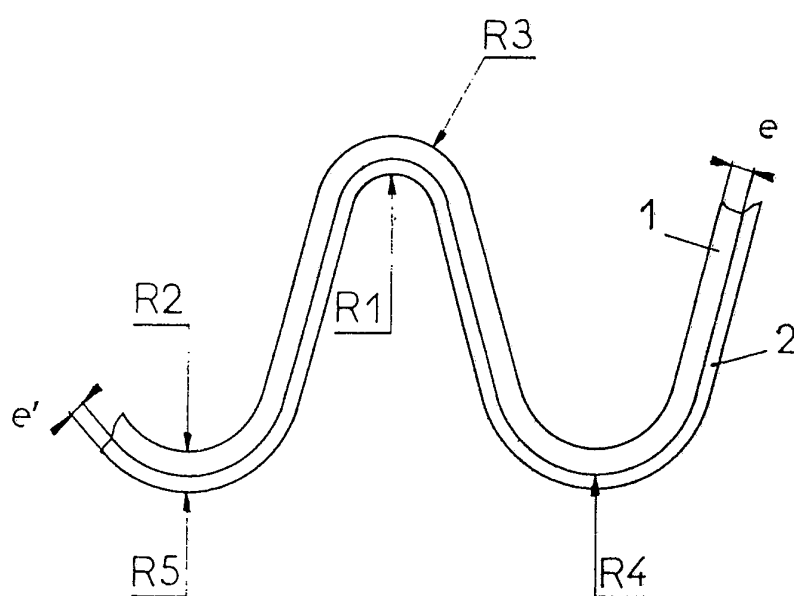


Fig. 3

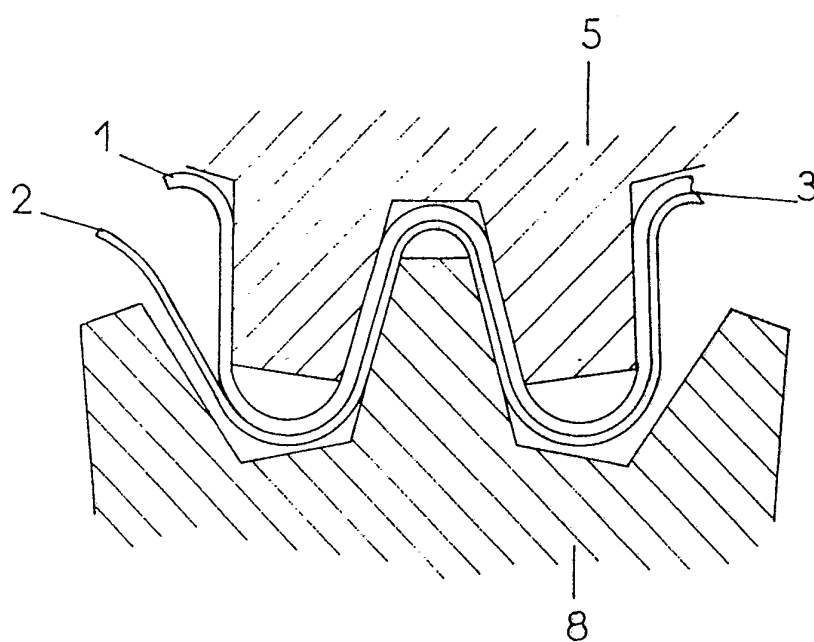


Fig. 4