

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 18.07.17.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 25.01.19 Bulletin 19/04.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : GEWISS FRANCE SAS Société par
actions simplifiée — FR.

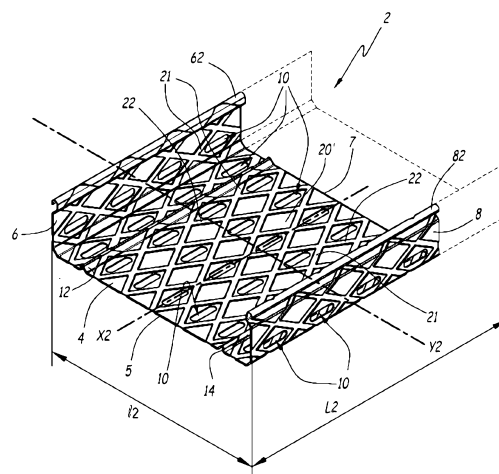
72 Inventeur(s) : LEGUY CLAUDE.

73 Titulaire(s) : GEWISS FRANCE SAS Société par
actions simplifiée.

74 Mandataire(s) : LAVOIX.

54 TRONCON EN TOLE POUR CHEMIN DE CABLES, CHEMIN DE CABLES INCORPORANT UN TEL TRONCON
ET PROCEDE DE FABRICATION D'UN TEL TRONCON.

57 Ce tronçon (2) pour chemin de câbles comprend un
fond (4) et deux parois latérales (6,8) réalisés dans une
plaque de tôle. La plaque de tôle est une plaque gaufrée
(20') pourvue de reliefs d'emboutissage (21, 22) disposés
sur le fond (4) et/ou l'une au moins des parois latérales (6,8).
Dans un procédé pour fabriquer un tel tronçon (2) de chemin
de câbles, on approvisionne une plaque de tôle plane
d'épaisseur donnée. Ensuite, on emboutit la plaque de tôle
pour obtenir une plaque gaufrée (20') d'épaisseur apparente
supérieure à l'épaisseur donnée de la plaque de tôle appro-
visionnée. Enfin, on plie la plaque gaufrée pour définir le
fond (4) et les deux parois latérales (6,8) du tronçon (2).



Tronçon en tôle pour chemin de câbles, chemin de câbles incorporant un tel tronçon et procédé de fabrication d'un tel tronçon

L'invention a trait à un tronçon en tôle pour chemin de câbles. L'invention a également trait à un chemin de câbles comprenant un tel tronçon, ainsi qu'à un procédé de fabrication d'un tel tronçon.

Un chemin de câbles comprend généralement plusieurs tronçons mis bout à bout et supportés par des consoles ou pendants. Ces tronçons peuvent être réalisés par pliage de flancs ou plaques de tôle ou par des treillis de fils soudés, le plus souvent métalliques.

La présente invention s'applique au cas où les tronçons du chemin de câbles sont réalisés à partir de flancs ou plaques de tôle. Dans un tel cas, il importe de conférer à chaque tronçon du chemin de câbles une résistance mécanique suffisante pour supporter efficacement les câbles qui y sont disposés, sans se déformer. En particulier, l'inertie en torsion d'un tronçon de chemin de câbles doit être suffisante pour que ce tronçon ne se déforme pas sous charge.

Dans les chemins de câbles connus, ces contraintes sur les propriétés mécaniques d'un tronçon sont satisfaites en utilisant des plaques de tôle d'épaisseur relativement importante, notamment supérieure ou égale à 0,6 mm. Cette approche renchérit le coût matière d'un tronçon pour chemin de câbles et alourdit ce tronçon, ce qui est préjudiciable à la fois pour son acheminement et son installation sur site et pour le dimensionnement des consoles ou pendants de supportage.

C'est à ces inconvénients qu'entend plus particulièrement remédier l'invention en proposant un nouveau tronçon en tôle pour chemin de câbles dont les propriétés mécaniques sont satisfaisantes, sans que son coût matière et son poids ne soient indûment augmentés.

A cet effet, l'invention concerne un tronçon pour chemin de câbles, ce tronçon comprenant un fond et deux parois latérales réalisés dans une plaque de tôle, caractérisé en ce que la plaque de tôle est une plaque gaufrée pourvue de reliefs d'emboutissage disposés sur le fond et/ou l'une au moins des parois latérales.

Grâce à l'invention, les reliefs d'emboutissage réalisés sur la tôle, qui permettent de la faire passer d'une configuration plane à une configuration gaufrée, ont pour effet d'augmenter la rigidité de la tôle au niveau du fond et/ou des parois latérales. Ceci permet d'augmenter les performances de tenue à la charge du tronçon, sans augmenter sensiblement son prix de revient ni son poids.

Selon des aspects avantageux mais non obligatoires de l'invention, un tel tronçon peut incorporer une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises suivant toute combinaison techniquement admissible :

- Le fond et les deux parois latérales présentent chacun des reliefs d'emboutissage.

- La tôle gaufrée présente une épaisseur de base et cette tôle est emboutie sur une hauteur supérieure à 50%, de préférence supérieure à 75%, de préférence encore supérieure ou égale à 100% de l'épaisseur de base.

- La tôle gaufrée est emboutie avec un motif formant des nervures s'étendant selon au moins deux directions non parallèles.

- Les nervures se croisent et délimitent entre elles des zones non gaufrées de la tôle.

- Les nervures délimitent entre elles des losanges de tôle non gaufrée, dont un des grands axes est parallèle à un axe longitudinal du tronçon.

- La plaque de tôle est pourvue de perforations disposées dans certaines au moins des zones non gaufrées délimitées entre les nervures, sans intersection avec les nervures.

Selon un autre aspect, l'invention concerne un chemin de câbles formé par la succession de tronçons en tôle dont l'un au moins est tel que mentionné ci-dessus.

Un tel chemin de câbles présente des performances mécaniques améliorées, sans augmentation sensible de son prix de revient, ni de son poids linéique.

Enfin, l'invention concerne un procédé de fabrication d'un tronçon en tôle pour chemin de câbles tel que mentionné ci-dessus, lequel procédé comprend au moins des étapes successives consistant à :

a) approvisionner une plaque de tôle plane d'épaisseur donnée,

b) emboutir la plaque de tôle pour obtenir une plaque gaufrée d'épaisseur apparente supérieure à l'épaisseur donnée de la plaque de tôle approvisionnée à l'étape a) et

c) plier la plaque gaufrée pour définir le fond et les deux parois latérales du tronçon.

De façon avantageuse, l'étape c) est réalisée dans une profileuse dont l'écartement est réglé en fonction de l'épaisseur apparente de la plaque gaufrée, pour ne pas écraser la structure emboutie obtenue à l'étape b).

L'invention sera mieux comprise et d'autres avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement à la lumière de la description qui va suivre d'un mode de réalisation d'un tronçon en tôle, d'un chemin de câbles et d'un procédé de fabrication conformes à son

principe, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective d'un tronçon de chemin de câbles conforme à l'invention ;

5 - la figure 2 est une vue en perspective d'une plaque de tôle plane approvisionnée pour fabriquer le tronçon de la figure 1 ;

- la figure 3 est une vue en perspective de la plaque de tôle au terme d'une opération d'emboutissage mise en œuvre pendant le procédé de fabrication du tronçon de la figure 1 ;

10 - la figure 4 est une coupe à plus grande échelle selon la ligne IV-IV à la figure 3 ;

- la figure 5 est une vue de dessus du tronçon représenté à la figure 1 et

- la figure 6 est une coupe selon la ligne VI-VI à la figure 5, à la même échelle que la figure 4.

15 Le tronçon 2 représenté aux figures 1, 5 et 6 est destiné à être assemblé avec des tronçons analogues pour constituer un chemin de câbles permettant de supporter, en hauteur, des câbles non représentés. Ce tronçon est destiné à être supporté par un ou plusieurs consoles ou pendants, également non représentés.

 Ce tronçon s'étend selon un axe longitudinal X2 et comprend un fond 4 et deux parois latérales 6 et 8.

20 On note Y2 un axe transversal du tronçon 2. Le fond 4 est globalement parallèle au plan X2-Y2. On note Z2 un axe perpendiculaire aux axes X2 et Y2. Les parois latérales 6 et 8 s'étendent de part et d'autre du fond 4, du même côté du plan X2-Y2, le long de l'axe Z2. Les parois latérales 6 et 8 sont partiellement parallèles au plan X2-Z2.

25 La longueur L2 du tronçon 2, qui est mesurée parallèlement à l'axe X2, est variable. En effet, le tronçon 2 peut être produit avec plusieurs longueurs L2 et ces longueurs peuvent elles-mêmes être adaptées, sur le site d'installation du tronçon, par une découpe de celui-ci sur une direction parallèle à l'axe Y2. Sur les figures, pour la clarté du dessin, la longueur L2 est représentée avec une valeur minimale à la figure 1, même si cette longueur peut être plus importante, ce que représente l'interruption localisée de la figure 5. Les figures 2 et 3 correspondent à une valeur intermédiaire de la

30 longueur L2.

 Le tronçon 2 comprend des perforations 10 qui sont réparties dans le fond 4 et dans les parois latérales 6 et 8. Dans l'exemple, ces perforations sont oblongues, avec leur plus grande dimension parallèle à l'axe X2. Ceci n'est toutefois pas obligatoire et

35 d'autres géométries des perforations 10 sont envisageables. De même, d'autres

répartitions des perforations 10 entre le fond 4 et les parois latérales 6 et 8 sont envisageables.

On note ℓ_2 la largeur du tronçon 2 mesurée parallèlement à l'axe Y2.

5 Le tronçon 2 est réalisé à partir d'une plaque plane ou flanc de tôle 20 dont la longueur L20 et la largeur ℓ_{20} sont sélectionnées en fonction des dimensions L2 et ℓ_2 à obtenir pour le tronçon 2 au terme de son profilage.

10 On note X20 un axe longitudinal de la plaque 20, Y20 un axe transversal de la plaque 20 qui est parallèle au plan de celle-ci et Z20 un axe perpendiculaire aux axes X20 et Y20, donc perpendiculaire au plan principal de la plaque 20. Lorsque la plaque 20 est mise en forme pour constituer le tronçon 2, les axes X20, Y20 et Z20 sont respectivement confondus avec les axes X2, Y2 et Z2. Les dimensions L20 et ℓ_{20} sont respectivement mesurées selon les axes X20 et Y20.

15 La plaque de tôle 20 est approvisionné en étant déjà équipée des perforations 10 qui sont disposées en colonnes parallèles à l'axe X20 et en rangées parallèles à l'axe Y20, ce qui a pour effet que, dans le tronçon 2, les perforations 10 sont alignées sur des colonnes et des rangées respectivement parallèles aux X2 et Y2, comme visible aux figures 1 et 5.

20 On note e20 l'épaisseur de la plaque de tôle 20 qui est mesurée parallèlement à l'axe Z20, c'est-à-dire perpendiculairement à sa longueur L20 et sa largeur ℓ_{20} . Cette épaisseur e20 est choisie avec une valeur relativement faible, comprise entre 0,5 et 2 mm, de préférence de l'ordre de 0,55 mm. Compte tenu de la valeur de l'épaisseur e20, le coût matière de la plaque 20 est relativement peu important et le poids surfacique de cette plaque est relativement faible.

25 Conformément à l'invention, la plaque 20 subit, au cours du procédé de fabrication du tronçon 2, une étape d'emboutissage qui a pour effet de transformer la plaque 20 qui est plane dans sa configuration représentée à la figure 2 en une plaque gaufrée 20' représentée à la figure 3.

30 Plus précisément, dans la configuration de la figure 3, la plaque gaufrée 20' est pourvue de deux séries de nervures 21 et 22 qui sont réalisées par emboutissage localisé de la plaque 20, qui forment une structure emboutie sur la plaque 20' et qui délimitent entre elles des zones 23 non gaufrées, c'est-à-dire planes.

35 Les nervures 21 sont rectilignes et parallèles à un axe A21, lui-même parallèle au plan X20-Y20 et séquent aux axes X20 et Y20. Les nervures 22 sont rectilignes et parallèles à un axe A22, lui-même parallèle au plan X20-Y20 et séquent aux axes X20 et Y20. Les axes A21 et A22 sont non parallèles entre eux, donc séquents.

Les nervures 21 et 22 sont régulièrement réparties sur la surface de la plaque gaufrée 20'.

Compte tenu de la disposition des nervures 21 et 22, les zones 23 ont une forme de losange. On note respectivement A23 et B23 les grands axes d'une zone 23, c'est-à-dire les axes de symétrie de cette zone. Dans l'exemple, l'axe A23, qui est le plus long des deux, est parallèle à l'axe X20 donc à l'axe X2 dans le tronçon 2, alors que l'axe B23 est parallèle à l'axe Y20, donc à l'axe Y2 dans le tronçon 2. L'inverse est également possible, notamment en prévoyant que la plus grande dimension des ouvertures 10 soit parallèle au plus long des grands axes des zones 23.

On note h la hauteur d'emboutissage de la plaque 20.

On note S223 une portion de la surface inférieure de la plaque 20' située au niveau d'une zone 23, cette surface inférieure étant celle qui n'est pas visible aux figures 2 et 3. De la même façon, on note S221 et S222 les portions de la surface inférieure situées au niveau du fond des nervures 21 et 22.

Au niveau des intersections des nervures 21 et 22, les portions de surface S221 et S222 sont communes, comme visible à la figure 4.

La hauteur d'emboutissage h est égale à la différence de position, le long de l'axe Z20, entre la surface S223, d'une part et l'une des surfaces S221 et S222, d'autre part.

Dans l'exemple, la hauteur d'emboutissage h est la même au niveau des nervures 21 et 22. Ceci n'est toutefois pas obligatoire mais préférable en termes de fabrication. En effet, lorsque la hauteur des nervures n'est pas identique, il est plus difficile de profiler car l'ouverture de la machine doit alors être gérée en fonction des hauteurs respectives des nervures, ce qui est complexe car les deux nervures passent préférentiellement entre des mêmes galets associés à une même ouverture.

Grâce aux nervures 21 et 22 obtenues par l'emboutissage localisé de la plaque 20, l'inertie totale de la plaque 20' dans la configuration de la figure 3 est sensiblement augmentée par rapport à son inertie dans la configuration de la figure 2, sans augmenter la quantité de matière utilisée par rapport à la configuration de la figure 2.

On note e'20 l'épaisseur apparente de la plaque gaufrée 20' dans la configuration des figures 3 et 4, c'est-à-dire la distance maximum, selon l'axe Z20, entre les surfaces inférieure et supérieure de cette plaque. On a relation :

$$e'20 = e20 + h \quad \text{Equation 1}$$

En d'autres termes, l'épaisseur apparente e'20 de la plaque gaufrée 20' est égale à la somme de l'épaisseur donnée e20 de la plaque 20 telle qu'approvisionnée et de la hauteur d'emboutissage h.

La hauteur d'emboutissage h est choisie supérieure à 50% de l'épaisseur donnée e_{20} , de préférence supérieure à 75% de cette hauteur. Des résultats particulièrement satisfaisants ont été obtenus avec une hauteur d'emboutissage h égale à l'épaisseur donnée e_{20} de la plaque 20 dans la configuration de la figure 2. Compte tenu de la création des nervures 21 et 22 de la structure emboutie sur la plaque 20', la résistance à la flexion du tronçon 2 représenté à la figure 1 est augmentée de 20% par rapport au même tronçon réalisé dans une plaque non gaufrée d'épaisseur e_{20} .

Il est possible d'envisager une hauteur d'emboutissage h supérieure à l'épaisseur donnée e_{20} , afin d'atteindre une résistance à la flexion encore améliorée, pour autant que l'opération d'emboutissage n'induit pas de déchirure localisée de la plaque 20 et qu'il reste possible de profiler sans détériorer les nervures.

Le fait que les directions A21 et A22 sont non parallèles induit que, quelle que soit la position de la découpe de tronçon 2 le long de l'axe X2, l'augmentation de la résistance à la flexion est effective jusqu'aux deux bords transversaux 5 et 7 du tronçon 2. En d'autres termes, il n'y a pas de rupture de l'inertie, alors que cela pourrait se produire si les nervures étaient parallèles à l'axe Y2.

Les perforations 10 sont réparties dans certaines des zones en losange 23, mais pas toutes. Les dimensions respectives de ces perforations 10 et de ces zones 23 sont choisies de telle sorte que les perforations n'intersectent pas les nervures 21 et 22. Ainsi, les perforations 10 n'ont pas pour effet de réduire l'augmentation de la résistance à la flexion obtenue grâce aux nervures 21 et 22.

Lors de la fabrication du tronçon 2, une fois la plaque 20' configurée comme représenté à la figure 3 suite à son emboutissage, cette plaque est chargée sur une profileuse qui a pour fonction de plier progressivement la plaque 20' afin de délimiter les parois latérales 6 et 8 par rapport au fond 4 ainsi que deux nervures 12 et 14 qui s'étendent parallèlement à l'axe X2, sur les côtés du fond 4, et les bords rabattus 62 et 82 des parois latérales 6 et 8, selon une technique connue en soi.

Lors de l'étape de pliage ou profilage de la plaque 20', la profileuse est réglée à la côte de l'épaisseur apparente e'_{20} . En d'autres termes, l'écartement entre les galets de la profileuse est ajusté en fonction de cette épaisseur e'_{20} , afin de ne pas écraser la structure emboutie formée par le réseau entrecroisé des nervures 21 et 22. Ceci permet d'assurer que l'amélioration des propriétés mécaniques de la plaque obtenues grâce à l'opération d'emboutissage se retrouve effectivement dans le tronçon 2, une fois celui-ci profilé.

La hauteur d'emboutissage h est la même dans la plaque 20' et dans le fond 4 du tronçon 2, comme cela ressort de la comparaison des figures 4 et 6.

A la figure 6, l'épaisseur e_2 correspond à l'épaisseur du profilé 2 dans ses parties planes, à savoir les zones 23 et les sommets des nervures 21 et 22, alors que l'épaisseur e'_2 est l'épaisseur apparente du tronçon 2, définie comme précédemment pour la plaque gaufrée.

5 En pratique, les valeurs des épaisseurs e_2 et e_{20} sont égales, de même que les valeurs des épaisseurs e'_2 et e'_{20} . En d'autres termes, le profilage ne change pas les épaisseurs de la plaque gaufrée 20'.

10 Dans l'exemple des figures, les nervures 21 et 22 s'étendent à la fois dans le fond 4 et dans les parois latérales 6 et 8 du tronçon 2. En variante, ces nervures peuvent ne s'étendre que dans l'une de ses parties du tronçon 2, à savoir uniquement dans le fond 4 ou uniquement dans l'une ou l'autre des parois latérales 6 et 8.

En variante, les perforations 10 peuvent être réalisées dans la plaque 20' après l'emboutissage des nervures 21 et 22.

15 Les modes de réalisation et variantes envisagés ci-dessus peuvent être combinés entre eux pour générer de nouveaux modes de réalisation de l'invention.

REVENDECATIONS

1.- Tronçon (2) pour chemin de câbles, ce tronçon comprenant un fond (4) et deux parois latérales (6,8) réalisés dans une plaque de tôle, caractérisé en ce que la plaque de tôle est une plaque gaufrée (20') pourvue de reliefs d'emboutissage (21,22) disposés sur le fond (4) et/ou l'une au moins des parois latérales (6,8).

2.- Tronçon en tôle pour chemin de câbles selon la revendication 1, caractérisé en ce que le fond (4) et les deux parois latérales (2) présentent chacun des reliefs d'emboutissage (21,22).

3.- Tronçon en tôle pour chemin de câbles selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la tôle gaufrée (20') présente une épaisseur de base (e20) et en ce que cette tôle est emboutie sur une hauteur (h) supérieure à 50%, de préférence supérieure à 75%, de préférence encore supérieure ou égale à 100% de l'épaisseur de base.

4.- Tronçon en tôle de chemin de câbles selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la tôle gaufrée (20') est emboutie avec un motif formant des nervures (21,22) s'étendant selon au moins deux directions non parallèles (A21, A22).

5.- Tronçon en tôle de chemin de câbles selon la revendication 4, caractérisé en ce que les nervures (21,22) se croisent et délimitent entre elles des zones non gaufrées (23) de la tôle (23).

6.- Tronçon en tôle de chemin de câbles selon la revendication 5, caractérisé en ce que les nervures (21,22) délimitent entre elles des losanges (23) de tôle non gaufrée, dont un des grands axes (A23, B23) est parallèle à un axe longitudinal du tronçon (X2).

7.- Tronçon en tôle de chemin de câbles selon l'une des revendications 5 ou 6, caractérisé en ce que la plaque de tôle (20') est pourvue de perforations (10) disposées dans certaines au moins des zones non gaufrées (23) délimitées entre les nervures (21,22), sans intersection avec les nervures.

8.- Chemin de câbles formé par la succession de tronçons en tôle, caractérisé en ce que l'un au moins de ces tronçons (2) est selon l'une des revendications précédentes.

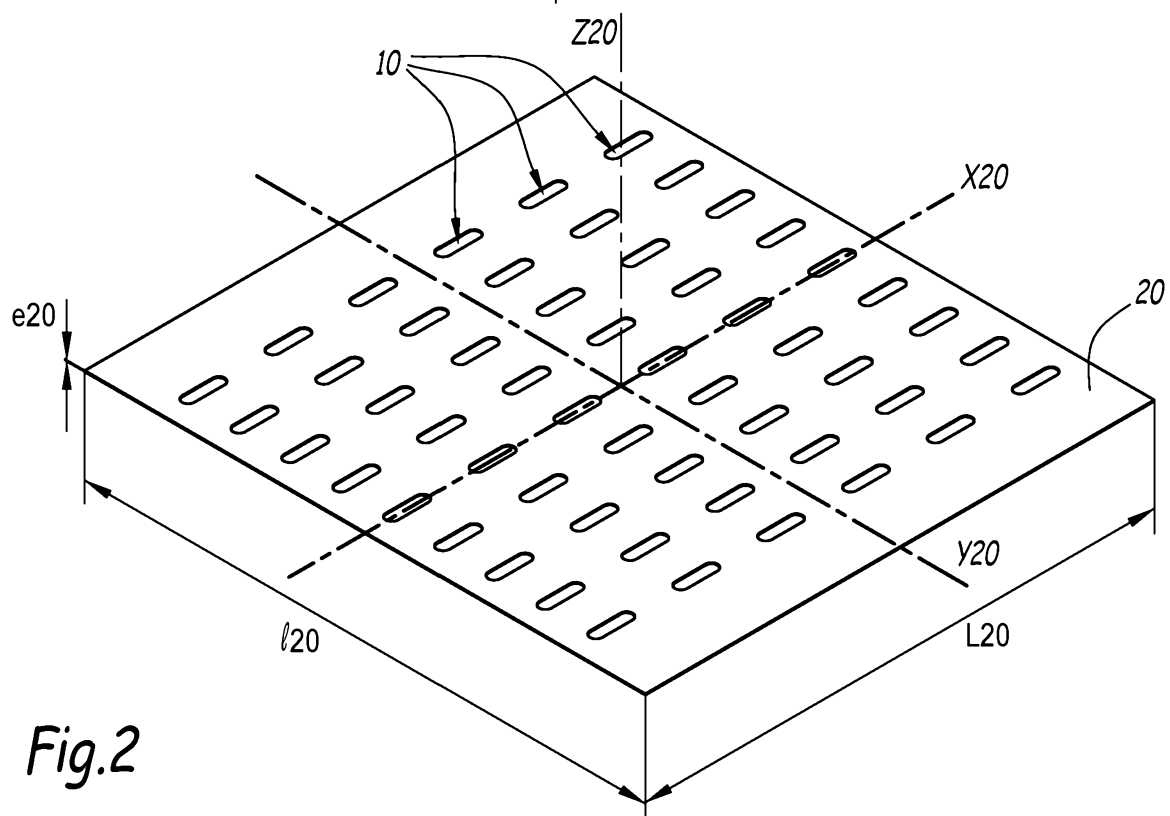
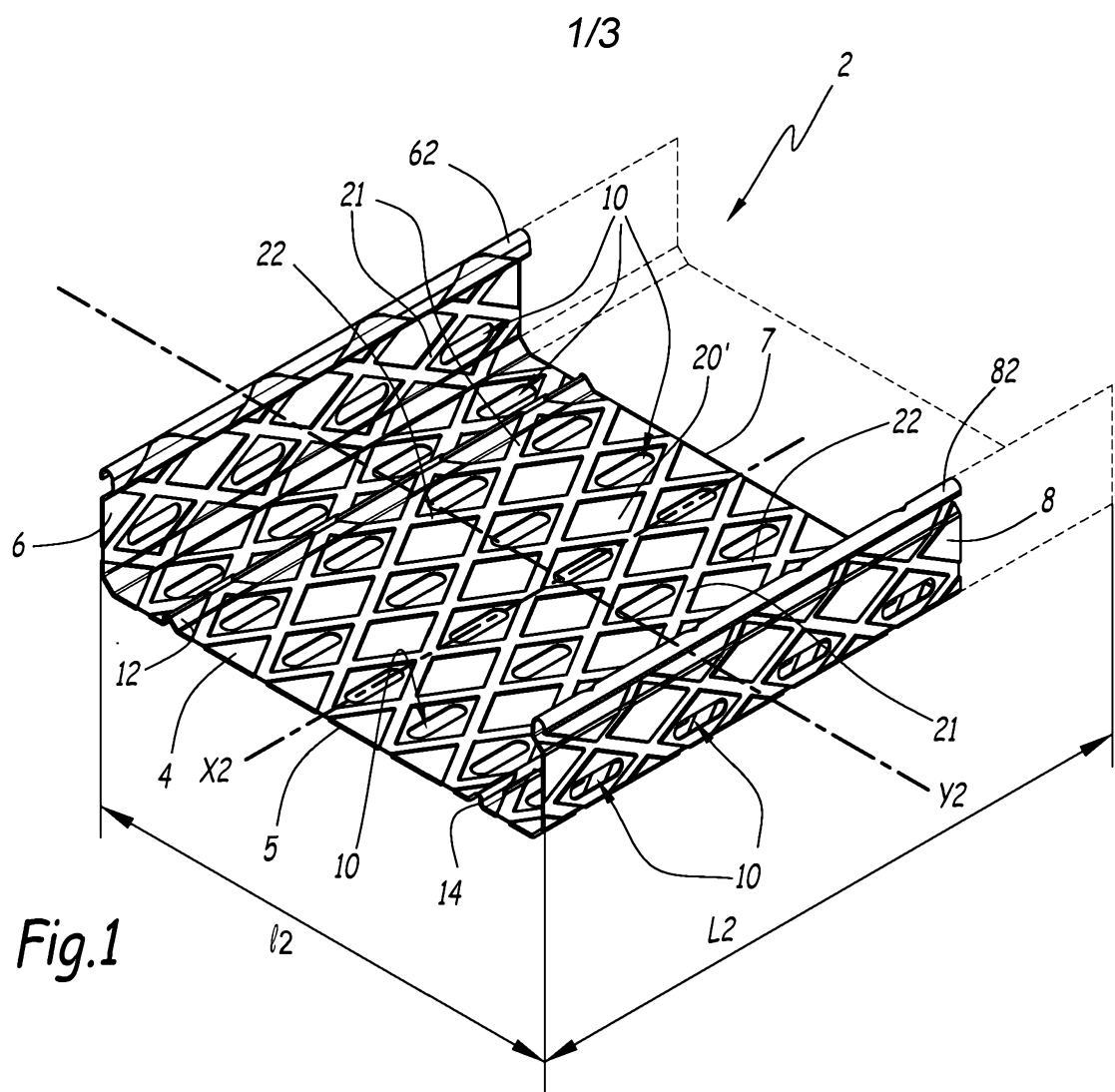
5 9.- Procédé de fabrication d'un tronçon en tôle (2) pour chemins de câbles comprenant un fond (4) et deux parois latérales (6,8), ce procédé étant caractérisé en ce qu'il comprend au moins des étapes successives consistant à :

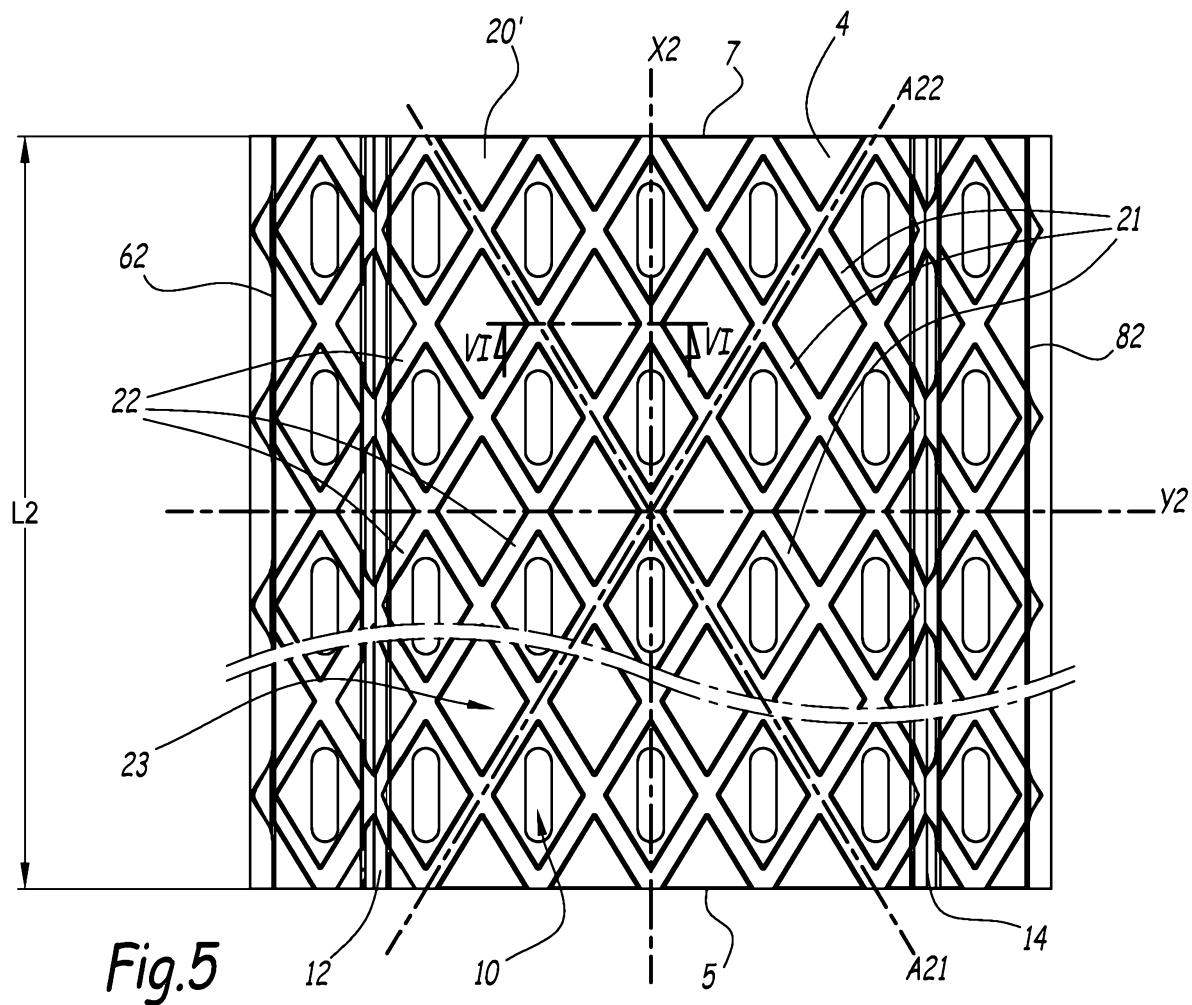
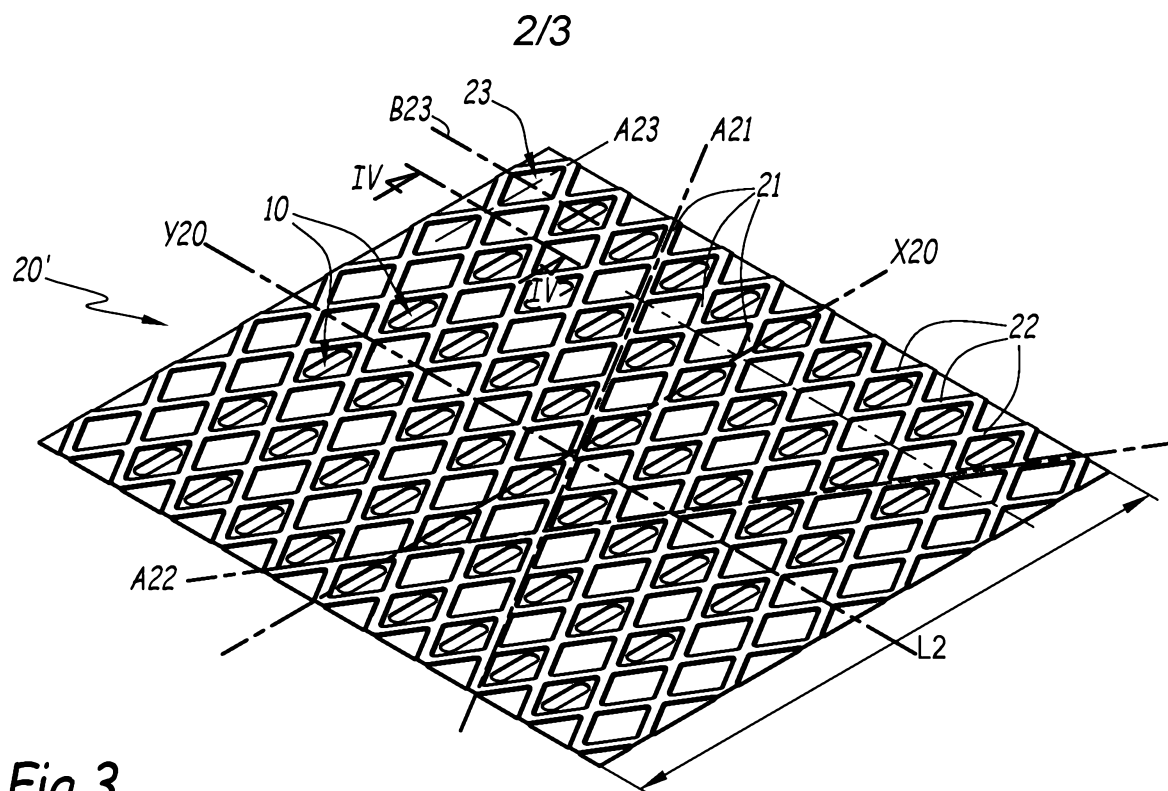
a) approvisionner une plaque de tôle plane (20) d'épaisseur donnée (e20),

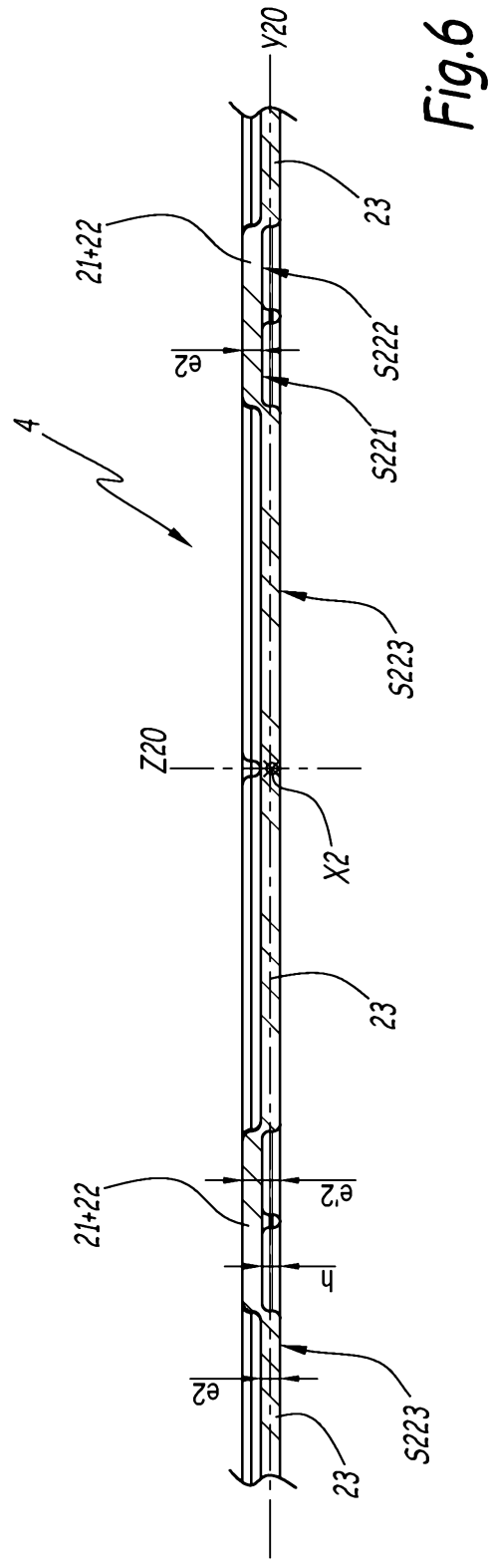
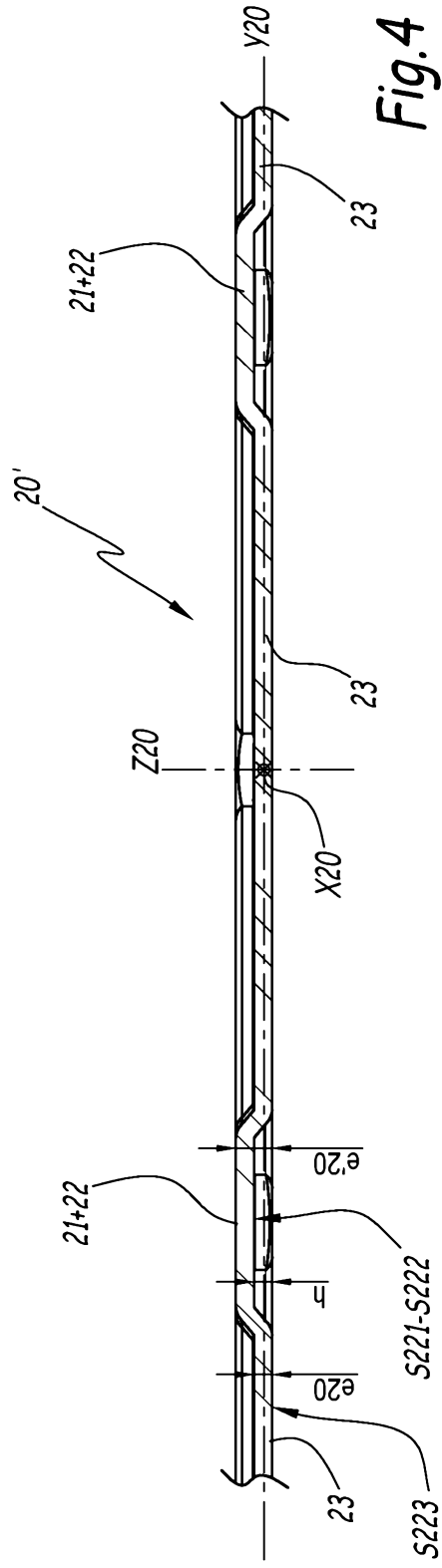
10 b) emboutir la plaque de tôle pour obtenir une plaque gaufrée (20') d'épaisseur apparente (e'20) supérieure à l'épaisseur donnée de la plaque de tôle approvisionnée à l'étape a) et

c) plier la plaque gaufrée pour définir le fond (4) et les deux parois latérales (6,8) du tronçon (2).

15 10.- Procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce que l'étape c) est réalisée dans une profileuse dont l'écartement est réglé en fonction de l'épaisseur apparente (e'20) de la plaque gaufrée (20') pour ne pas écraser la structure emboutie obtenue à l'étape b).







RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 841887
FR 1756788

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	FR 2 734 956 A1 (MAVIL [FR]) 6 décembre 1996 (1996-12-06) * page 2, ligne 27 - page 2, ligne 38 * * page 3, ligne 32 - page 4, ligne 7; figures 1,4 *	1-4,8,9	H02G3/04
X	FR 2 710 465 A1 (KRIEG ZIVY IND [FR]) 31 mars 1995 (1995-03-31)	1-3,8-10	
Y	* page 4, ligne 37 - page 5, ligne 20; figures 1,2 *	4,6	
Y	GB 2 161 330 A (BICC PLC) 8 janvier 1986 (1986-01-08)	4,6	
A	* page 1, ligne 43 - page 1, ligne 57; figure 1 *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			H02G
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
20 mars 2018		Bolder, Arthur	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1756788 FA 841887**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **20-03-2018**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2734956	A1	06-12-1996	AUCUN	

FR 2710465	A1	31-03-1995	AUCUN	

GB 2161330	A	08-01-1986	AUCUN	
