



(11) Numéro de publication : **0 616 079 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt : **94400572.7**

(51) Int. Cl.⁵ : **E01D 11/00**

(22) Date de dépôt : **16.03.94**

(30) Priorité : **18.03.93 FR 9303146**

(43) Date de publication de la demande :
21.09.94 Bulletin 94/38

(84) Etats contractants désignés :
AT BE CH DE DK ES GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE

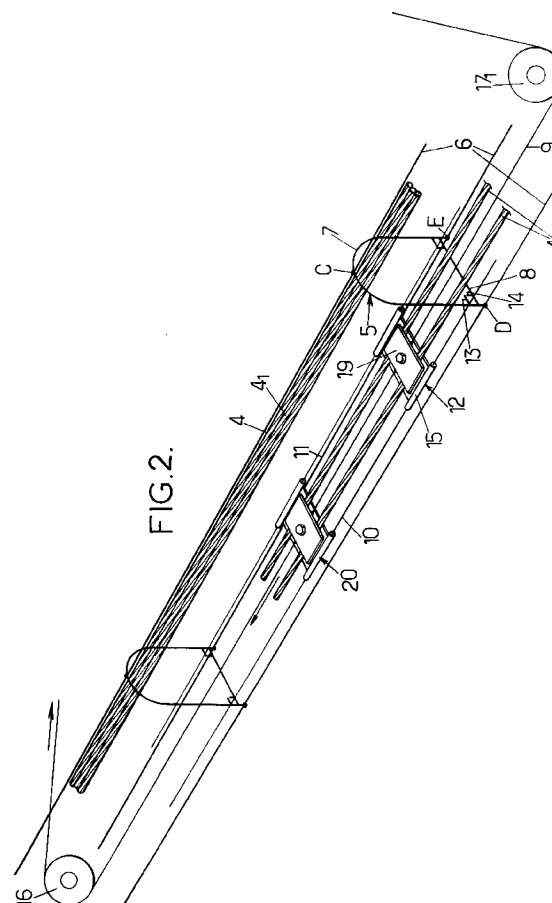
(71) Demandeur : **FREYSSINET INTERNATIONAL ET CIE**
10, rue Paul Dautier
F-78140 Velizy Villacoublay (FR)

(72) Inventeur : **Stubler, Jérôme**
29bis avenue de la Motte-Picquet
F-75007 Paris (FR)
Inventeur : **Chastagnol, Raymond**
37 rue Normande
F-28230 Epernon (FR)

(74) Mandataire : **Behaghel, Pierre et al**
CABINET PLASSERAUD
84 rue d'Amsterdam
F-75440 Paris Cédex 09 (FR)

(54) **Perfectionnements aux procédés et dispositifs pour monter les haubans à torons multiples des ponts.**

(57) Pour monter un hauban à torons multiples d'un pont haubané entre un pylône et le tablier de ce pont, on met en place en sa position oblique définitive l'un des torons (4₁) destinés à constituer le hauban ; on suspend à ce premier toron ainsi mis en place une cage de guidage composée d'une suite d'étriers rigides (5) reliés entre eux par des câbles (6), ladite cage entourant ledit premier toron ainsi qu'un câble de traction (9) ; on tire successivement à l'aide dudit câble les torons suivants (4) à l'intérieur de la cage ; à la fin de la traction de chaque toron, on met celui-ci sous tension de façon à l'appliquer latéralement contre les torons déjà mis en place et l'on ancre ses extrémités respectivement sur le pylône et sur le tablier ; et après mise en place de la totalité des torons, on dégage la cage de guidage du hauban terminé.



L'invention concerne les haubans destinés à équiper les ponts haubanés en reliant les pylônes de ces ponts à leurs tabliers, haubans constitués par des torons multiples juxtaposés côte à côte, chacun de ces torons étant lui-même de préférence du type "individuellement protégé", c'est-à-dire constitué par un faisceau de fils métalliques parallèles ou torsadés logés dans une gaine continue avec interposition d'un produit protecteur.

Elle vise plus particulièrement les procédés et dispositifs pour monter les haubans du genre en question en leurs formes obliques définitives, pour lesquelles ils forment ensemble des nappes, généralement verticales, disposées de part et d'autre de chaque pylône.

Elle vise plus particulièrement le cas où certains au moins des haubans à monter présentent une très grande longueur, cette longueur pouvant dépasser 200 mètres.

Dans un tel cas, il n'est plus guère possible de mettre en oeuvre la technique connue consistant à fabriquer le hauban complet horizontalement au pied du pylône qui doit le supporter, puis à relever l'extrémité de ce hauban disposée contre le pylône, en tirant ce hauban, vu que son poids est alors trop élevé.

Une autre technique connue pour le montage des haubans du genre en question consiste à tirer obliquement, selon la direction de son axe, ledit hauban préalablement fabriqué, c'est-à-dire déjà composé de l'ensemble de ses torons constitutifs juxtaposés côte à côte, à l'aide d'un système du genre des téléphériques.

A cet effet, on tend préalablement un câble porteur entre un point haut du pylône de support et le tablier et on fait rouler sur ce câble, par l'intermédiaire d'un train de roulement approprié, un organe d'accrochage auquel est attelée la tête ou extrémité haute du hauban.

La mise en place préalable d'un tel câble porteur est elle-même une opération difficile et coûteuse et, ici encore, les forces à développer pour tirer le hauban deviennent prohibitives pour les très grandes longueurs.

L'invention a pour but, surtout, de remédier à ces différents inconvénients.

A cet effet, les procédés de montage des haubans du genre en question sont essentiellement caractérisés selon l'invention en ce que l'on compose ces haubans directement, toron par toron, en leurs emplacements obliques définitifs, en procédant à la suite des opérations suivantes :

- on met en place en sa position oblique définitive l'un des torons destinés à constituer le hauban, cette phase de mise en place se terminant par la mise en tension du toron et l'ancrage de ses extrémités sur respectivement le pylône et le tablier,
- on suspend à ce premier toron ainsi mis en pla-

ce une cage de guidage pour les torons suivants, cage s'étendant sur toute la longueur dudit toron et composée d'une suite d'étriers rigides reliés entre eux par des câblettes, ladite cage entourant ledit premier toron ainsi qu'un câble de traction,

- on tire successivement à l'aide dudit câble les torons suivants constitutifs du hauban, éventuellement par paires, à l'intérieur de la cage,
- à la fin de la traction de chaque toron, on met celui-ci sous tension de façon à l'appliquer latéralement contre le toron ou l'ensemble des torons déjà mis en place et l'on ancre ses extrémités respectivement sur le pylône et sur le tablier,
- et après mise en place de la totalité des torons, on dégage la cage de guidage du hauban terminé.

Dans des modes de réalisation préférés, on a recours en outre à l'une et/ou à l'autre des dispositions suivantes :

- pour construire les différents haubans obliques constituant une même nappe verticale ou sensiblement verticale, on commence par monter le hauban inférieur le plus court, puis on monte successivement chacun des autres haubans en progressant de proche en proche vers le haut et, pour la mise en place du premier toron de chacun des haubans autres que le hauban inférieur, on utilise la cage de guidage ayant servi à monter le hauban précédent, alors qu'elle est encore suspendue à ce dernier,
- s'il est prévu d'un même côté longitudinal d'un pylône deux nappes verticales ou sensiblement verticales de haubans obliques formant ensemble un dièdre à angle aigu, on procède simultanément au montage des deux haubans, compris respectivement par ces deux nappes, qui sont disposés au même niveau en ayant recours à un câble de traction unique s'étendant selon un circuit fermé en forme de triangle isocèle délimité par des poulies, les deux grands côtés égaux de ce triangle s'étendant selon les axes obliques des deux haubans à monter et le troisième côté s'étendant horizontalement, perpendiculairement au pont et comprenant un treuil ou analogue à sens de rotation réversible.

Pour ce qui est des dispositifs de montage du genre en question, ils sont essentiellement caractérisés en ce qu'ils comprennent une cage de guidage pour les torons et le câble de traction, composée d'une succession d'étriers rigides reliés entre eux par des câblettes, chaque étrier comprenant un arceau et une barrette de fermeture inférieure facilement amovible.

Dans des modes de réalisation préférés, ces dis-

positifs comportent en outre application de l'une et/ou l'autre des dispositions suivantes :

- la cage de guidage comprend trois câbles parallèles, l'une étant attachée au sommet des différents arceaux et les deux autres, aux pieds de ces arceaux,
- la cage de guidage contient au moins un fil parallèle aux câbles servant de rail de guidage pour les coulissements d'un chariot, ledit chariot étant fixé en un point intermédiaire du câble de traction et étant agencé de façon telle que les têtes des torons à mettre en place soient facilement accrochables sur lui de façon amovible,
- le chariot selon l'alinéa précédent est bordé latéralement par deux tronçons tubulaires rigides traversés respectivement par deux fils de guidage contenus dans la cage,
- chaque étrier comprend intérieurement, au voisinage de chaque pied d'arceau, deux languettes définissant avec les portions adjacentes d'arceau et de barrette un oeillet à ouverture étranglée dans lequel est logé l'un des deux fils de guidage selon l'alinéa précédent,
- le chariot ci-dessus ou chariot principal est associé à un chariot auxiliaire, lequel est fixé d'une façon facilement amovible en un point intermédiaire du câble de traction disposé un peu plus haut que le chariot principal, ce chariot auxiliaire étant en outre monté coulissant sur chaque fil de guidage d'une façon éventuellement amovible et agencé de façon telle que les têtes des torons à mettre en place soient facilement accrochables sur lui de façon amovible,
- chaque chariot est agencé de façon telle que les têtes de deux des torons à mettre en place soient facilement accrochables sur lui de façon amovible,
- la distance entre les étriers successifs de la cage est comprise entre 5 et 10 mètres.

L'invention comprend, mises à part ces dispositions principales, certaines autres dispositions qui s'utilisent de préférence en même temps et dont il sera plus explicitement question ci-après.

Dans ce qui suit, l'on va décrire quelques modes de réalisation préférés de l'invention en se référant aux dessins ci-annexés d'une manière bien entendu non limitative.

La figure 1, de ces dessins, montre très schématiquement le principe général de montage d'un hauban conforme à l'invention.

La figure 2 montre en perspective schématique et à plus grande échelle une portion du dispositif de montage correspondant.

La figure 3 montre à encore plus grande échelle une coupe transversale du même dispositif.

La figure 4 montre également à plus grande échelle et en vue perspective un composant de ce

dispositif.

La figure 5 montre très schématiquement une phase particulière de montage de haubans, également conforme à l'invention.

La figure 6 montre schématiquement en plan une portion d'un pont à haubans en cours de construction comprenant un dispositif de montage conforme à l'invention.

Il s'agit de faire supporter le tablier 1 d'un pont par au moins un pylône ou pilier 2 par l'intermédiaire d'une pluralité de haubans 3 (figure 5) tendus selon des directions obliques sensiblement parallèles entre elles entre le tablier et le pylône de façon à former des nappes verticales ou sensiblement verticales.

Chacun des haubans 3 est constitué par une pluralité de torons indépendants, c'est-à-dire pouvant être montés et mis sous tension indépendamment les uns des autres et même, dans certains cas, remplacés isolément.

Chaque toron 3 peut être constitué par un gros fil, mais il est de préférence composé d'une âme centrale entourée par une pluralité de fils jointifs, généralement au nombre de six, enroulés en hélice autour de ladite âme, chaque fil ainsi que l'âme étant avantageusement protégés superficiellement par exemple par galvanisation, et l'ensemble torsadé résultant étant lui-même entouré par une gaine de protection étanche, généralement en matière plastique, avec éventuellement interposition d'un liant protecteur approprié tel qu'une cire pétrolière.

Les portions courantes des torons "individuellement protégés" ou "auto-protégés" ainsi définis sont juxtaposées latéralement, étant serrées les unes contre les autres par des colliers non représentés.

Pour les grands ponts, le nombre de torons 4 composant un même hauban 3 est de plusieurs dizaines.

Si la longueur des haubans multiples ainsi composés est grande, et en particulier si elle dépasse 200 mètres, voire 300 ou même 400 mètres, le poids résultant de chaque hauban est énorme et le montage de ces haubans sur les pylônes pose de sérieux problèmes.

Pour réaliser un tel montage, on procède ici comme suit.

Pour chaque hauban, on commence par mettre en place l'un 4₁ des torons constitutifs de ce hauban en ancrant sa tête en un point A du pylône 2 de support et son pied en un second point B du tablier 1.

Une telle mise en place est avantageusement effectuée de la manière qui sera explicitée plus loin en référence à la figure 5.

Mais on peut l'effectuer de toute autre manière désirable, par exemple en mettant en oeuvre le premier procédé rappelé ci-dessus (élévation verticale de la tête du toron étendue horizontalement au pied du pylône) étant donné que le poids d'un toron unique est relativement faible.

C'est ensuite ce premier toron 4₁ ainsi mis en place qui est utilisé pour supporter l'équipage servant à monter les torons suivants, ces derniers venant ensuite renforcer à tour de rôle le premier toron dans son rôle de support dès la fin de leur mise en place.

Pour monter chaque toron "suivant" 4, c'est-à-dire autre que le premier, on procède comme suit.

On met en place sur le premier toron 4₁ une cage de guidage légère formée par une suite d'étriers rigides 5 reliés entre eux par des câbles 6 (figures 2,3,4).

Chaque étrier 5 est constitué par un arceau 7 dont la base est fermée par une barrette horizontale 8 facilement amovible.

Les câbles 6 sont de préférence au nombre de trois, étant alors attachées sur chaque arceau 7, respectivement en son sommet C et à ses deux pieds D et E.

La câblerie 6 supérieure, attachée au sommet C des arceaux repose directement sur le toron 4₁ et la tension des câbles est effectuée de façon telle que chaque étrier soit stabilisé avec sa barrette 8 disposée horizontalement et en bas.

La distance entre les étriers 5 successifs est généralement comprise entre 5 et 10 mètres, de sorte que chaque "cage" comprend plusieurs dizaines d'étriers.

La cage sert à contenir, d'une part, un câble de traction 9 et, d'autre part, au moins un fil et de préférence deux fils 10 et 11 propres à servir de rails de guidage pour au moins un chariot 12.

Chaque étrier 5 comprend intérieurement, au voisinage de chaque extrémité de la barrette 8 constituant sa base, deux languettes 13,14 formant avec les portions contiguës de l'étrier deux oeillets à ouverture étranglée.

Chacun de ces oeillets est traversé par l'un des fils 10,11.

Le chariot 12 est délimité latéralement par deux bagues tubulaires 15 traversées chacune par l'un des fils 10 et 11 et les agencements et dimensions respectifs de ces bagues et des oeillets ci-dessus sont tels que les premières puissent facilement pénétrer dans les seconds : les portées respectives de ces bagues et oeillets propres à venir axialement en contact présentent toutes rampes désirables (non représentées) pour rendre possibles et faciliter les introductions des premières dans les seconds.

Le chariot 12 est fixé en un point intermédiaire du câble de traction 9 et la tête d'au moins un toron 4 est accrochée sur ledit chariot d'une manière facilement décrochable, à l'aide de moyens appropriés, par exemple par son serrage entre le châssis dudit chariot 12 et une mâchoire 19 vissée sur ce châssis.

Comme visible sur la figure 2, un bout de chaque toron 4, constituant la tête de ce toron, débordé vers le haut au-delà du chariot 12.

Dans un mode de réalisation préféré, un second

chariot 20, ou chariot auxiliaire, est disposé à proximité de l'extrémité supérieure de chacun des bouts en question, chariot présentant les caractéristiques suivantes :

- il est accroché de façon facilement amovible, à l'aide de moyens non représentés, à un point intermédiaire du câble de traction 9 disposé plus haut que le chariot 12,
- il est monté coulissant d'une façon facilement amovible, à l'aide de moyens non représentés, sur les rails 10 et 11,
- chaque tête de toron 4 est accrochée sur lui de façon facilement amovible comme pour le chariot 12.

Le fonctionnement du dispositif qui vient d'être décrit est le suivant.

Après mise en place du premier toron 4₁ et de la cage 5-6 sur ce toron, avec le câble 9 et les fils 10,11 dans cette cage, on place initialement en bas de la cage, c'est-à-dire au voisinage du point B de la figure 1, les chariots 12 et 20 accrochés sur ledit câble 9, le chariot 20 étant écarté d'un ou deux mètres de chariot 12 en direction du pylône 2.

On accroche alors sur les chariots la tête d'au moins un toron 4 -le nombre des torons 4 considérés étant égal à deux dans le mode de réalisation illustré- ou plus précisément une extrémité d'au moins un câble continu déroulé notamment à partir d'une bobine 15 d'axe horizontal et susceptible de former le toron désiré après déroulement et découpe.

Puis on tire les chariots dans le sens ascendant de la flèche F à l'aide du câble de traction 9.

Les bagues 15 des chariots traversent alors les oeillets ci-dessus définis des étriers 5 et les torons 4 tirés traversent successivement ces étriers 5 en glissant le long de leurs barrettes inférieures 8.

Au cours de cette progression, les différents tronçons de toron 4 compris entre deux barrettes 8 consécutives sont légèrement incurvés vers le bas sous l'effet de la pesanteur, mais la flèche verticale f (figure 1) de chacun de ces tronçons est relativement faible, de sorte que l'effort de traction à exercer sur le câble 9 est, lui aussi, relativement faible.

Lorsque la tête de chaque toron 4 ainsi tiré parvient au point haut A, on décroche cette tête du chariot supérieur 20, on détache ce chariot 20 à la fois du câble de traction 9 et des rails de guidage 10,11 et on enfille l'extrémité dénudée de la tête considérée dans son dispositif d'ancrage, généralement constitué par un mors tronconique fendu lui-même logé dans un alésage complémentaire d'un bloc d'ancrage.

Puis, à l'aide du câble de traction 9, on continue à faire progresser le chariot 12 vers le haut, ce qui poursuit l'introduction de la tête du toron 4 dans son mors d'ancrage.

Quand cette introduction est suffisante pour pouvoir être relayée par un verin de traction habituel, on détache ladite tête du chariot 12, on coupe la base

du toron considéré au voisinage du point bas B et on ancre les deux extrémités de ce toron, de toute façon désirable connue, au voisinage des zones d'ancrage des extrémités haute et basse du premier toron 4₁.

Cet ancrage a pour effet de juxtaposer latéralement chaque nouveau toron 4 contre le toron 4₁ préalablement mis en place et tendu, ce qui est rendu possible par le fait que tous les torons, y compris le premier, sont disposés à l'intérieur de la cage formée par la suite des arceaux 5.

C'est alors le faisceau des torons ainsi juxtaposés qui supporte la cage ainsi que ses accessoires (voir les torons regroupés dans la partie haute de la cage sur les figures 2 et 3).

A l'aide du câble 9, on fait ensuite redescendre à vide au bas de la cage le chariot 12, ainsi que le chariot 20, préalablement remonté sur ses rails et réaccroché audit câble.

Puis on attèle à nouveau à ces chariots la tête d'au moins un nouveau toron et on procède à sa mise en place comme pour les précédents, et ainsi de suite jusqu'au dernier toron : le hauban est alors achevé.

On peut alors récupérer la cage en la faisant glisser le long du hauban terminé vers l'extrémité basse de celui-ci, puis en ouvrant inférieurement chaque étrier par démontage au moins partiel de sa barrette 8.

Selon un perfectionnement intéressant schématisé sur la figure 5, qui est applicable à la mise en place de chaque "premier toron" 4₁ constitutif d'un "nouveau hauban" situé juste au-dessus d'un hauban terminé ou "hauban précédent", on utilise la cage qui entoure encore ce hauban précédent, juste à la fin de sa fabrication, pour assurer ladite mise en place.

En d'autres termes, on utilise encore comme précédemment le chariot 12 pour hisser le premier toron 4₁ jusqu'au voisinage du point A relatif au "hauban précédent", mais au lieu d'ancrer la tête de ce toron au niveau dudit point A, on l'ancre au niveau plus élevé du point A', auquel doit être ancré le nouveau hauban.

A cet effet, il suffit d'élever ladite tête du toron 4₁ de la hauteur A,A'.

Cette élévation ne pose pas de problème majeur, car la hauteur A,A' est petite et le poids d'un toron unique est relativement faible.

Bien entendu, l'élévation en question peut être effectuée après dégagement de la cage hors du hauban précédent.

Comme indiqué ci-dessus, le dégagement en question de la cage hors du hauban terminé est rendu possible par la facile amovibilité des barrettes 8 : lorsque ces barrettes sont écartées, voire séparées, des arceaux 7 correspondants, ceux-ci sont ouverts vers le bas et peuvent donc être dégagés du hauban qu'ils chevauchent par simple soulèvement.

Leur montage subséquent sur le premier toron 4₁ constitutif du nouveau hauban à fabriquer est ensuite

réalisé très facilement en faisant chevaucher celui-ci par ledit arceau 7, puis en fermant cet arceau par sa barrette 8 au-dessous dudit toron de façon à former l'étrier 5 composé par cet arceau et cette barrette.

Le procédé qui vient d'être décrit pour la mise en place de chaque "premier toron" d'un hauban mis en place au-dessus d'un "hauban précédent" ne peut bien entendu pas être utilisé pour le hauban le plus bas de chaque nappe.

Mais ce n'est pas là un grave inconvénient car, ledit hauban le plus bas est en général relativement court et le niveau de sa tête est relativement bas : le premier toron correspondant est donc relativement léger et son montage ne pose pas de problème majeur.

Sur la figure 6, on a illustré un autre perfectionnement applicable à un pont haubané pour lequel les haubans obliques qui relient le tablier 1 à l'une des faces d'un pylône 2 se présentent non pas sous la forme d'une nappe verticale longitudinale unique ou de deux telles nappes parallèles, mais sous la forme de deux nappes N₁ et N₂ verticales ou sensiblement verticales divergentes à partir du pylône et formant ensemble au moins approximativement un dièdre d'axe vertical et de faible ouverture.

Dans ce cas, il est intéressant de fabriquer simultanément les haubans de même niveau de ces deux nappes et le procédé ci-dessus décrit se prête très bien à une telle fabrication simultanée.

A cet effet, on fait suivre au câble de traction 9 un circuit fermé présentant la forme d'un triangle isocèle AB₁B₂ présentant deux grands côtés égaux AB₁, AB₂ qui s'étendent respectivement selon les axes des deux haubans à fabriquer et un petit côté B₁B₂ horizontal inférieur perpendiculaire à la grande dimension du pont et disposé au niveau de son tablier.

Les sommets A, B₁ et B₂ sont matérialisés par trois poulies 16, 17₁ et 17₂.

Un tronçon intermédiaire du câble 9 est enroulé sur un treuil de commande 18 monté sur le tablier 1 et susceptible de travailler alternativement dans les deux sens.

Dans ce cas, les torons constitutifs des deux haubans à fabriquer s'étendent respectivement selon les deux côtés AB₁ et AB₂ et on dispose selon chacun de ces côtés une cage légère composée d'étriers et câbles du genre de celle définie ci-dessus.

Les deux chariots -ou "doubles chariots"- correspondants sont désignés respectivement sur la figure 6 par les références 12₁ et 12₂.

On voit que, pour un sens de rotation du treuil 18, correspondant à la flèche F, les chariots 12₁ s'élèvent du point B₁ au point A, alors qu'au contraire le chariot 12₂ progresse en descendant le long du côté AB₂.

C'est l'inverse que l'on observe pour l'autre sens de rotation du treuil 18.

On peut donc hisser à tour de rôle les torons constitutifs des deux haubans à fabriquer moyennant des inversions du sens de rotation du treuil 18.

En suite de quoi et quel que soit le mode de réalisation adopté, on obtient finalement des dispositifs de montage de haubans à torons multiples dont la constitution, la mise en oeuvre et les avantages résultent suffisamment de ce qui précède.

Comme il va de soi, et comme il résulte d'ailleurs déjà de ce qui précède, l'invention ne se limite nullement à ceux de ses modes d'application et de réalisation qui ont été plus spécialement envisagés ; elle en embrasse, au contraire, toutes les variantes.

Revendications

1. Procédé pour monter un hauban à torons multiples d'un pont haubané entre un pylône et le tablier de ce pont, caractérisé en ce que l'on compose ce hauban (3) directement, toron par toron, en son emplacement oblique définitif, en procédant à la suite des opérations suivantes : on met en place en sa position oblique définitive l'un des torons (4₁) destinés à constituer le hauban, cette phase de mise en place se terminant par la mise en tension du toron et l'ancrage de ses extrémités sur respectivement le pylône (2) et le tablier (1) ; on suspend à ce premier toron ainsi mis en place une cage de guidage pour les torons suivants, cage s'étendant sur toute la longueur dudit toron et composée d'une suite d'étriers rigides (5) reliés entre eux par des câbles (6), ladite cage entourant ledit premier toron ainsi qu'un câble de traction (9) ; on tire successivement à l'aide dudit câble les torons suivants (4) constitutifs du hauban à l'intérieur de la cage ; à la fin de la traction de chaque toron, on met celui-ci sous tension de façon à l'appliquer latéralement contre le toron ou l'ensemble des torons déjà mis en place et l'on ancre ses extrémités respectivement sur le pylône et sur le tablier ; et après mise en place de la totalité des torons, on dégage la cage de guidage du hauban terminé.
2. Procédé selon la revendication 1 pour monter les différents haubans obliques à torons multiples constituant une même nappe verticale ou sensiblement verticale d'un pont haubané, caractérisé en ce que l'on procède à la suite des opérations suivantes : on commence par monter le hauban inférieur (3) le plus court, puis on monte successivement chacun des autres haubans en progressant de proche en proche vers le haut et, pour la mise en place du premier toron (4₁) de chacun des haubans autres que le hauban inférieur, on utilise la cage de guidage (5,6) ayant servi à monter le hauban précédent, alors qu'elle est encore suspendue à ce dernier.
3. Procédé selon l'une quelconque des précédentes

revendications pour monter d'un même côté longitudinal d'un pylône d'un pont haubané deux nappes verticales ou sensiblement verticales de haubans obliques formant ensemble un dièdre à angle aigu, caractérisé en ce que l'on procède simultanément au montage des deux haubans, compris respectivement par ces deux nappes, qui sont disposés au même niveau en ayant recours à un câble de traction (9) unique s'étendant selon un circuit fermé en forme de triangle isocèle délimité par des poulies (16,17₁,17₂), les deux grands côtés égaux (AB₁,AB₂) de ce triangle s'étendant selon les axes obliques des deux haubans à monter et le troisième côté (B₁B₂) s'étendant horizontalement, perpendiculairement au pont et comprenant un treuil (18) ou analogue à sens de rotation réversible.

4. Dispositif de montage de haubans à torons multiples par le procédé selon l'une quelconque des précédentes revendications, caractérisé en ce qu'il comprend une cage de guidage pour les torons et le câble de traction, composée d'une succession d'étriers rigides (5) reliés entre eux par des câbles (6), chaque étrier comprenant un arceau (7) et une barrette de fermeture (8) inférieure facilement amovible.
5. Dispositif de montage selon la revendication 4, caractérisé en ce que la cage de guidage comprend trois câbles parallèles (6), l'une étant attachée au sommet (C) des différents arceaux (7) et les deux autres, aux pieds (D,E) de ces arceaux.
6. Dispositif de montage selon l'une quelconque des revendications 4 et 5, caractérisé en ce que la cage de guidage contient au moins un fil (10,11) parallèle aux câbles (6) servant de rail de guidage pour les coulisements d'un chariot (12), ledit chariot étant fixé en un point intermédiaire du câble de traction (9) et étant agencé de façon telle que les têtes des torons (4) à mettre en place soient facilement accrochables sur lui de façon amovible.
7. Dispositif de montage selon la revendication 6, caractérisé en ce que le chariot (12) est bordé latéralement par deux tronçons tubulaires rigides (15) traversés respectivement par deux fils de guidage (10,11) contenus dans la cage.
8. Dispositif de montage selon l'une quelconque des revendications 6 et 7, caractérisé en ce que le chariot ci-dessus ou chariot principal (12) est associé à un chariot auxiliaire (20), lequel est fixé d'une façon facilement amovible en un point intermédiaire du câble de traction (9) disposé un

peu plus haut que le chariot principal, ce chariot auxiliaire étant en outre monté coulissant sur chaque fil de guidage (10,11) et agencé de façon telle que les têtes des torons (4) à mettre en place soient facilement accrochables sur lui de façon amovible. 5

9. Dispositif de montage selon l'une quelconque des revendications 6 à 8, caractérisé en ce que chaque chariot (12,20) est agencé de façon telle que les têtes de deux des torons (4) à mettre en place soient facilement accrochables sur lui de façon amovible. 10

10. Dispositif de montage selon l'une quelconque des revendications 4 à 9, caractérisé en ce que la distance entre les étriers successifs (5) de la cage est comprise entre 5 et 10 mètres. 15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG.1.

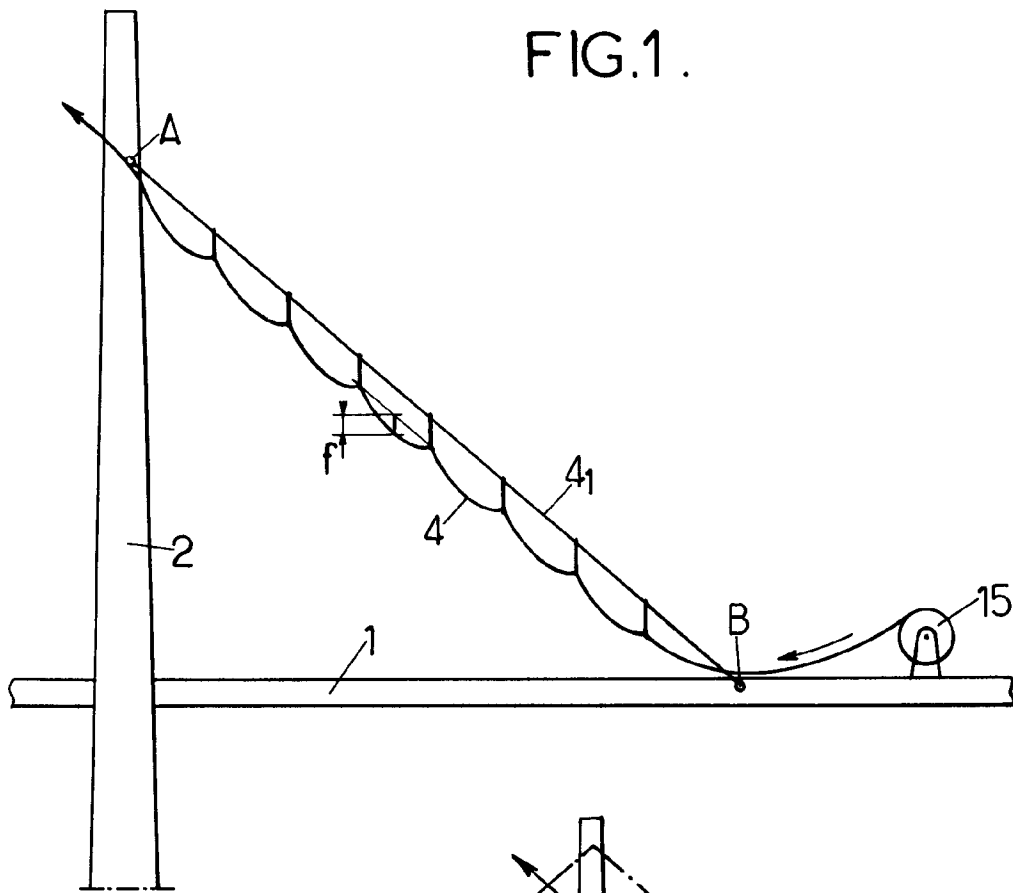


FIG.5.

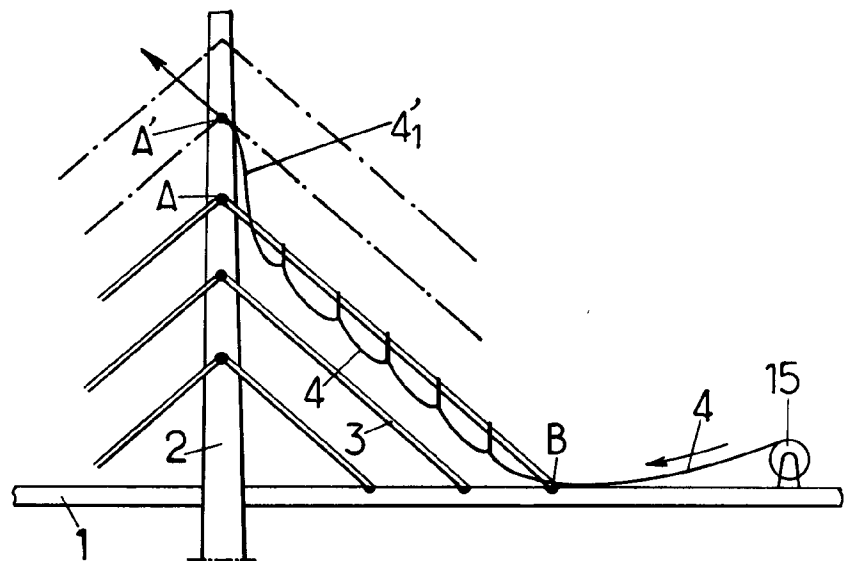
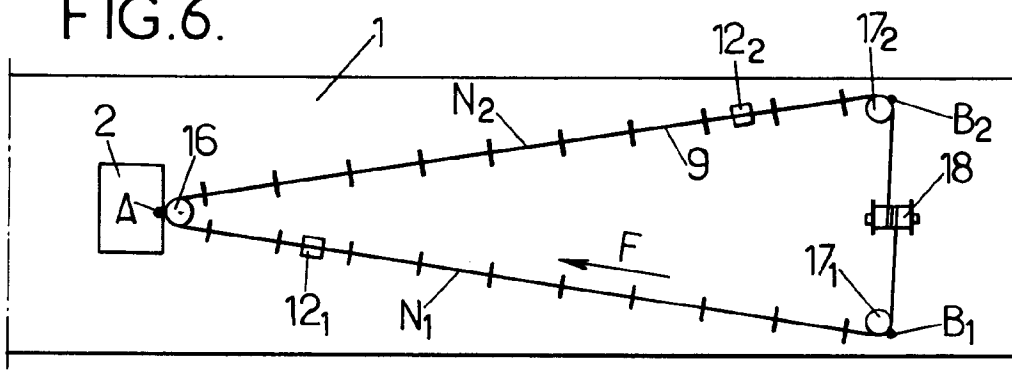
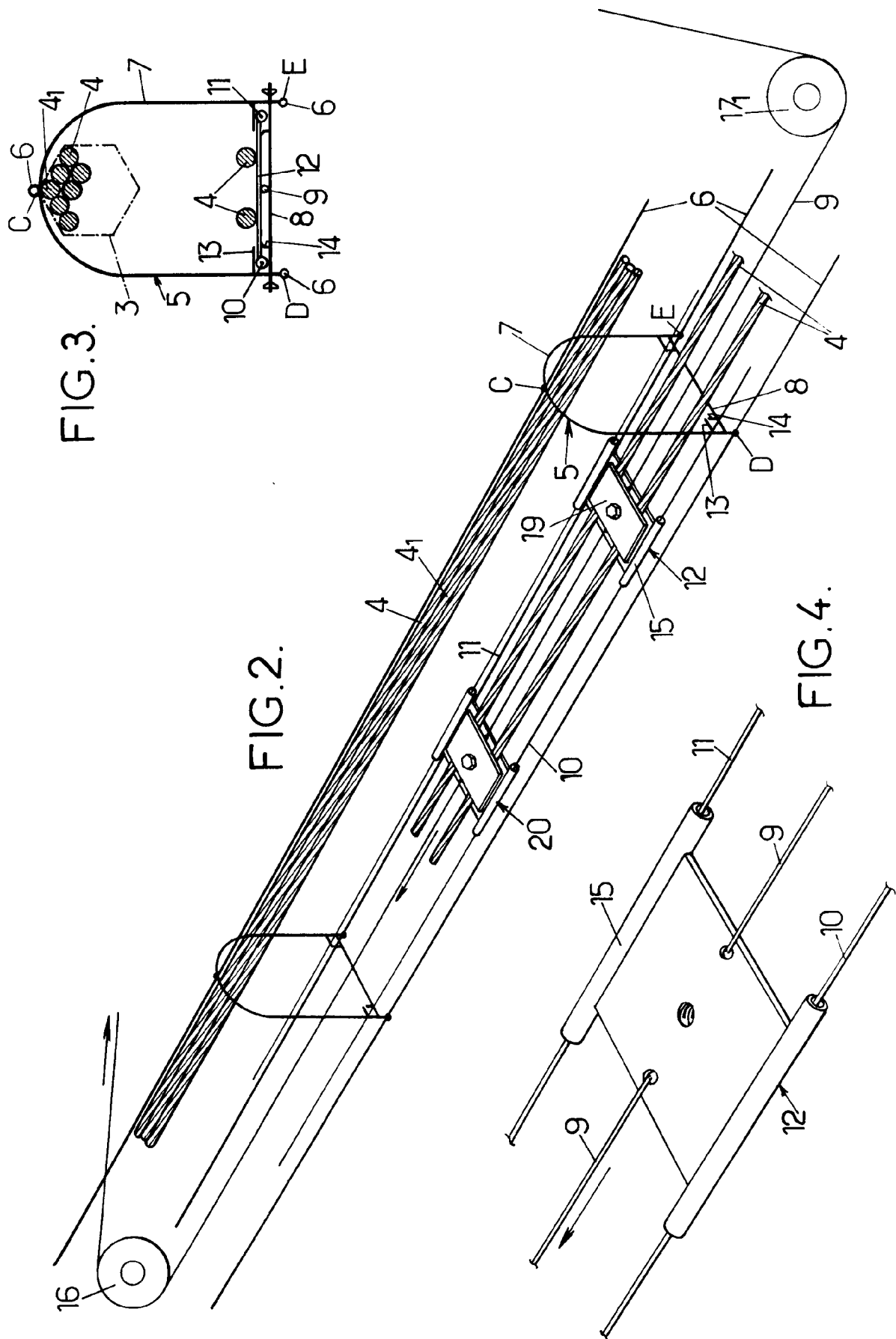


FIG.6.







Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 94 40 0572

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.5)
A	BETON UND STAHLBETONBAU vol. 83, no. 12, Décembre 1988, BERLIN DE pages 334 - 338 'HOCHLEISTUNGSFÄHIGE SCHRÄGSEILE AUS DER SICHT DES BETONBAUERS' * alinéa 5; figure 18 * ---	1,4	E01D11/00
A	TRAVAUX no. 666, Juin 1991, PARIS FR pages 16 - 40 MONTENS ET AL 'LE FRANCHISSEMENT DE L'ISÈRE PAR L'AUTOROUTE A49' * alinéa 4.1.3.31 - alinéa 4.1.3.33; figures 20A, 20B * ---	1,4	
A	FR-A-2 673 959 (FREYSSINET INT. ET CIE.) * le document en entier * -----	1,4	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.5)
			E01D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 28 Juin 1994	Examineur Dijkstra, G
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>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</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>			

EPO FORM 1503 03.92 (P04C02)