



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



Numéro de publication: **0 323 285 B2**

12

## NOUVEAU FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

45 Date de publication de nouveau fascicule du brevet: 51 Int. Cl.<sup>6</sup>: **E01D 11/00, D07B 1/16,  
08.02.95 //E04C5/08, E04C5/12,  
F16J15/18, F16L5/02**

21 Numéro de dépôt: **88402934.9**

22 Date de dépôt: **23.11.88**

54 **Perfectionnements aux ensembles constitués par un hauban et sa structure d'ancrage.**

30 Priorité: **25.11.87 FR 8716354**

43 Date de publication de la demande:  
**05.07.89 Bulletin 89/27**

45 Mention de la délivrance du brevet:  
**13.05.92 Bulletin 92/20**

45 Mention de la décision  
concernant l'opposition:  
**08.02.95 Bulletin 95/06**

84 Etats contractants désignés:  
**AT BE CH DE ES FR GB IT LI LU NL SE**

56 Documents cités:

<b>EP-A- 0 156 441</b>	<b>EP-A- 0 194 642</b>
<b>WO-A-85/01080</b>	<b>DE-A- 3 048 838</b>
<b>DE-A- 3 125 166</b>	<b>DE-A- 3 225 723</b>
<b>DE-A- 3 339 125</b>	<b>DE-A- 3 437 107</b>
<b>DE-A- 3 644 551</b>	<b>DE-A- 3 734 954</b>
<b>DE-C- 336 586</b>	<b>FR-A- 2 168 792</b>
<b>FR-A- 2 575 498</b>	<b>FR-A- 2 592 666</b>
<b>GB-A- 2 148 351</b>	<b>JP-A- 6 015 035</b>
<b>US-A- 3 646 748</b>	<b>US-A- 4 557 007</b>

73 Titulaire: **FREYSSINET INTERNATIONAL  
(STUP)**  
**52-54 rue de la Belle Feuille  
F-92100 Boulogne (FR)**

Titulaire: **S.A. LABORATOIRE DE CINEMATI-  
QUE N.V.**  
**24, rue de l'autonomie  
B-1070 Bruxelles (BE)**

72 Inventeur: **Percheron, Jean-Claude  
Clos Moussu  
F-95110 Vienne en Arthies (FR)**  
Inventeur: **Jartoux, Pierre  
Rue des Marmouzets  
Droue sur Drouette  
F-28230 Epernon (FR)**  
Inventeur: **De La Fuente, Carlos  
7, rue du Sergent Bobillot  
F-92000 Nanterre (FR)**  
Inventeur: **Stouffs, André  
21, avenue Eugène Plasky  
B-1040 Bruxelles (BE)**  
Inventeur: **De Cordier, Luc  
92, rue de la Bryle  
B-5989 Gottechain (BE)**

EP 0 323 285 B2

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 9, no. 132 (M-385)[1855], 7 juin 1985; & JP-A-60 15 035 (SHINKOU KOUSEN KOGYO K.K.) 25-01-1985

CIVIL ENGINEERING-ASCE, vol. 41, no. 8, août 1971, pages 59-63; J.G.DEMERS et al.: "Montreal boasts cable-stayed bridge"

CIVIL ENGINEERING, vol. 58, no. 4, avril 1988, pages 38-41; S.C.WATSON et al.: "Cables in trouble"

Prospekt DOYMA-Rohrdurchführungstechnik 11/1986, Hauseinführungen

⑦ Mandataire: Behaghel, Pierre et al  
CABINET PLASSERAUD  
84 rue d'Amsterdam  
F-75009 Paris (FR)

## Description

L'invention est relative aux ensembles comportant d'une part des câbles ou haubans présentant une grande résistance à la traction et composés d'une pluralité de brins eux-mêmes constitués individuellement par des ensembles de fils métalliques parallèles ou torsadés et d'autre part des structures d'ancrage pour les extrémités de ces haubans.

Elle vise plus particulièrement, mais non exclusivement, parmi ces ensembles, ceux qui sont destinés à équiper les ponts haubanés en reliant les sommets des pylônes de ces ponts à leurs tabliers et à leurs massifs d'ancrage.

Elle vise également les brins composant lesdits haubans.

Dans les modes de réalisation connus des haubans du genre en question, les différents brins constitutifs sont généralement rassemblés dans une enveloppe de protection commune et liés entre eux transversalement par un liant de protection qui remplit les intervalles compris entre les brins et l'enveloppe.

Ce liant est en général un coulis de ciment injecté durci après injection.

Cette formule présente un certain nombre d'inconvénients tels que le poids élevé et la raideur du hauban, les risques de fissuration du coulis durci et surtout le fait que le hauban constitue un ensemble monobloc : il n'est donc pas possible de remplacer individuellement les brins qui le composent dans le cas où seulement certains de ces brins sont détériorés, par exemple à la suite d'un choc d'un véhicule ou chargement de véhicule contre le hauban.

Selon une autre formule, le liant de protection est une grasse ou analogue.

Le but recherché par cette autre formule est de rendre possible le remplacement individuel des brins.

Mais dans la pratique une telle opération se révèle très difficile car il est nécessaire chaque fois de vider l'enveloppe de sa grasse et de la recharger ensuite en grasse : en particulier, cette grasse tend à s'écouler à l'extrémité la plus basse du hauban lors de l'ouverture de celle-ci, mais cet écoulement naturel ne suffit pas pour dégager l'enveloppe et rendre possible dans de bonnes conditions la mise en place du brin de câble neuf après dégagement du brin usagé.

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

A cet effet les ensembles du genre en question selon l'invention comprennent encore, d'une façon connue en soi, par exemple par le document JP-A-6 015 035, un bloc perforé sur lequel sont ancrées individuellement les extrémités dénudées des différents brins composant le hauban, une portée annu-

laire contre laquelle est appliqué axialement le pourtour du bloc, et un manchon auquel est raccordé ledit bloc du côté de ladite portée, la chambre formée à l'intérieur de ce manchon étant remplie d'une matière assurant la protection des portions dénudées de brins présentes dans cette chambre, les différents brins étant protégés par gainage indépendamment les uns des autres, la gaine de protection de chaque brin étant interrompue au niveau d'une tranche terminale à une petite distance de chaque extrémité de ce brin et la chambre ci-dessus contenant les tranches terminales des gaines et étant fermée de façon étanche, du côté du hauban, par un dispositif d'étanchéité traversé de façon étanche par des portions gainées des brins, et ils sont essentiellement caractérisés en ce que la matière protectrice est une grasse, et en ce que le dispositif d'étanchéité est un presse-étoupe comprenant

- deux plaques perforées ( $8_1, 8_2$ ), dont l'une "intérieure" ( $8_1$ ) est disposée du côté de la chambre ci-dessus (A) et dont l'autre "extérieure" ( $8_2$ ) est disposée du côté du hauban,
- un coussin d'étoupe ( $8_3$ ) interposé entre ces deux plaques,
- des tiges de serrage (10) fixées sur la plaque extérieure ( $8_2$ ), tiges traversant librement, successivement, le bloc perforé (6) et la plaque intérieure ( $8_1$ ) et actionnables depuis le côté, du bloc perforé, le plus éloigné du hauban, et
- des bagues entretoises rigides (11) entourant librement les tiges de serrage et interposées axialement, directement ou non, entre le bloc perforé (6) et la plaque intérieure ( $8_1$ ).

On peut avoir recours en outre à l'une et/ou à l'autre des dispositions suivantes :

- les différents brins gainés composant le hauban convergent légèrement à partir de leurs extrémités dénudées ancrées jusqu'à un collier de guidage au-delà duquel ils sont réunis jointivement de façon à former un faisceau de brins parallèles,
- chaque brin est constitué par un ensemble de fils en acier noyés à l'intérieur d'une gaine de protection, notamment en polyéthylène, en polyamide ou en métal, avec éventuellement interposition d'un matériau de remplissage, tel qu'un brai résineux de type époxy ou qu'une cire.

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 des modes de réalisation préférés de l'invention en se référant au dessin ci-annexé d'une manière bien entendu non limitative.

La figure 1, de ce dessin, montre, moitié supérieure en coupe axiale schématisée et moitié inférieure en vue extérieure, la tête d'un hauban établie selon l'invention.

La figure 2 montre en coupe axiale à plus grande échelle une portion terminale d'une tête semblable à la précédente.

La figure 3 est une coupe transversale agrandie d'un hauban du genre de celui coupé selon III-III, figure 1.

La figure 4 est une coupe transversale agrandie de l'un des brins constitutifs dudit hauban.

Le hauban considéré est composé d'une pluralité de brins individuels 1.

Le nombre de ces brins est généralement inférieur à 100, étant de préférence compris entre 15 et 70.

Chaque brin 1 est formé lui-même par une pluralité de fils élémentaires 2, par exemple au nombre de 7 dans la réalisation illustrée sur la figure 4.

Ces fils peuvent être parallèles ou torsadés : dans ce dernier cas, les brins correspondants sont généralement désignés sous le nom de "torons".

Les fils 2 sont par exemple constitués en acier tréfilé et galvanisé.

L'ensemble de ces fils est entouré par une gaine de protection 3 qui est apte à protéger ceux-ci au cours de toute leur vie contre la corrosion due aux intempéries ou autres agressions extérieures, et notamment à l'humidité et aux mainten-

tions.

Cette gaine est par exemple constituée en une matière plastique, telle que le polyéthylène ou qu'une polyamide, ou en un métal tel que l'aluminium ou l'acier inoxydable.

Elle peut être directement rapportée sur le faisceau de fils par extrusion.

La gaine en question peut également être constituée par tout autre revêtement désirable du faisceau de fils 2, par exemple par une peinture époxy enduite sur celui-ci.

Les intervalles compris entre les fils 2 et la gaine 3, s'ils existent, peuvent être comblés ou non par une substance protectrice 4 telle que, par exemple, un brai résineux de type époxy ou une cire.

Chaque brin 1 est fabriqué en usine et il est disponible à la sortie de cette usine sous la forme d'une bobine de chantier.

On prévoit donc pour l'épaisseur de la gaine 3 une valeur suffisamment faible pour rendre possible l'enroulement du brin : s'il s'agit d'un métal, on donne à ladite épaisseur une valeur de l'ordre de 1/10 de mm.

Les brins gainés 1 ainsi définis, tous identiques entre eux, sont autonomes et le demeurent pendant toute la vie du hauban qu'ils constituent.

Les montages de ces brins gainés sur les structures d'ancrage sont assurés individuellement d'une façon connue en soi, par exemple à l'aide de manchons filés ou encore, comme illustré, par serrage des extrémités dénudées desdits brins dans des mors fendus 5 : chaque mors 5 présente d'une part un alésage intérieur cylindrique propre à entourer conjointement l'extrémité du brin à ancrer, et d'autre part une surface extérieure tronconique propre à coopérer avec un logement complémentaire évidé dans un bloc d'ancrage 6.

La tranche terminale T de chaque gaine 3 au-delà de laquelle commence l'extrémité dénudée du brin 1 correspondant est située à l'intérieur d'une chambre A délimitée :

- à une extrémité axiale, par le bloc 6,
- transversalement, par un manchon rigide 7 prolongeant la périphérie du bloc 6 et fixé sur celui-ci à l'aide de vis 18,
- et à l'extrémité axiale opposée au bloc 6, par un presse-étoupe 8 traversé de façon étanche par les brins gainés 1 et appliqué radialement de façon étanche contre la face intérieure du manchon 7.

Ce presse-étoupe 8 comprend deux plaques perforées transversales 8<sub>1</sub>, 8<sub>2</sub> entre lesquelles est interposé un coussin 8<sub>3</sub> en matériau élastomère ou analogue, et des moyens propres à rapprocher mutuellement les deux plaques, ce qui fait gonfler le coussin en assurant les étanchéités désirées.

Ces moyens de rapprochement travaillent notamment par vissage, comprenant alors des écrous 9 accessibles depuis l'extérieur du bloc 6 et montés sur des tiges filetées 10 elles-mêmes fixées sur la plaque 8<sub>2</sub> la plus éloignée dudit bloc, la plaque 8<sub>1</sub> la plus proche de ce bloc étant maintenue écartée de celui-ci par des bagues d'écartement 11 entourant les tiges 10.

La chambre A communique par un canal 12 avec une chambre B prévue à l'extérieur du bloc 6 et délimitée par un couvercle 13 appliqué conjointement contre ce bloc, par serrage de vis 14.

L'ensemble des deux chambres A et B est rempli à la fin de l'ancrage de tous les brins 1 sur le bloc 6 par une graisse ou matière analogue possédant simultanément les propriétés suivantes : souplesse, faible adhérence vis-à-vis des brins et de leurs extrémités dénudées, protection de ces extrémités contre la corrosion.

Autour du manchon 7 ou du bloc 6 est rapportée, notamment par vissage le long de filetages complémentaires de ces deux éléments, une bague 15 propre à reposer elle-même axialement contre une portée annulaire 16 faisant partie d'une structure 17 d'ancrage du hauban, structure telle qu'un sommet de pylône ou qu'un massif au sol.

Les portions, des brins tendus 1, qui sont disposées en dehors de la boîte à graisse A,B, peu-

vent être parallèles entre elles et être directement mises à l'air libre.

On préfère toutefois les faire converger légèrement à partir du bloc 6, jusqu'à un point disposé à une distance généralement comprise entre 1 et 3 m du bloc, à l'aide d'un collier de guidage 19 situé en ce point : au-delà dudit point, les brins 1 sont rassemblés en un faisceau de brins jointifs, ainsi que visible sur les figures 1 et 3.

Pour que le collier 19 puisse être facilement démonté, ce qui permet d'écarter mutuellement les divers brins 1, on le constitue avantageusement par deux demi-coquilles assemblables et séparables à volonté.

Le faisceau peut être laissé à l'air libre ou être lui-même protégé par une enveloppe 20 de toutes nature et dimensions désirables, par exemple en polyéthylène.

On voit encore :

- sur la figure 1, un certain nombre de tubes et raccords dont certains présentent des tronçons tronconiques, reliant, les uns, tels que 22, le manchon 7 à l'enveloppe 20, et les autres 23,24,25, la portée 16 au pourtour de l'enveloppe 20,
- et sur la figure 2, des douilles ou fourrures 26 en matière plastique, notamment en polyamide, interposées entre les portions dénudées des brins 1 et les alésages évidés dans le bloc 6 pour permettre les glissements relatifs, et une plaque perforée 27 traversée par les extrémités dénudées des brins et interposée axialement entre les embases élargies des douilles 26 et les cales 11.

Il est à noter que les seuls contacts métal-métal réalisés entre chaque brin 1 et son environnement sont situés au niveau des ancrages individuels (mors 5 dans le cas illustré) : les autres éléments qui sont en contact avec ces brins sont les fourrures 26 et les coussins 8<sub>3</sub>.

Chaque brin peut donc être considéré comme totalement autonome sur toute sa longueur et peut être tendu ou détendu indépendamment de ses voisins.

Dans le cas où une telle détente individuelle de chaque brin 1 est envisagée, il pourra être utile de donner aux extrémités libres 21 (figure 2), de ces brins, qui font saillie au-delà des organes d'ancrage, une longueur plus grande que celle représentée, pour faciliter la prise de ces extrémités.

En suite de quoi, et quel que soit le mode de réalisation adopté, on dispose finalement d'un hauban dont la constitution et le montage résultent suffisamment de ce qui précède.

Ce hauban présente un certain nombre d'avantages par rapport à ceux antérieurement connus et notamment les suivants :

- chacun des brins individuels 1 qui composent le hauban peut être remplacé indépendamment des autres, c'est-à-dire alors même que tous les autres brins demeurent tendus, ce qui permet d'intervenir sur l'ouvrage équipé dudit hauban sans interrompre le fonctionnement de cet ouvrage, et en particulier le trafic s'il s'agit d'un pont,
- le poids du hauban est relativement faible, vu la suppression des coulis ou autres liants durcis des réalisations antérieures,
- la longévité du hauban est accrue, vu la suppression des risques de fissuration inhérents aux coulis et la grande qualité qui peut être conférée en usine aux gaines de protection individuelles des brins.

## Revendications

1. Ensemble constitué par un hauban et sa structure d'ancrage, ledit hauban étant composé d'une pluralité de brins (1) eux-mêmes constitués individuellement par des ensembles de fils métalliques parallèles ou torsadés, et la structure comprenant un bloc perforé (6) sur lequel sont ancrées individuellement les extrémités dénudées des différents brins, une portée annulaire (16) contre laquelle est appliqué axialement le pourtour du bloc, et un manchon (7) auquel est raccordé ledit bloc du côté de ladite portée, la chambre (A) formée à l'intérieur de ce manchon étant remplie d'une matière assurant la protection des portions dénudées de brins présentes dans cette chambre, les différents brins (1) étant protégés par gaine (3) indépendamment les uns des autres, la gaine de protection (3) de chaque brin (1) étant interrompue au niveau d'une tranche terminale (T) à une petite distance de chaque extrémité de ce brin et la chambre ci-dessus (A) contenant les tranches terminales (T) des gaines et étant fermée de façon étanche, du côté du hauban, par un dispositif d'étanchéité (8) traversé de façon étanche par des portions gainées des brins, caractérisé en ce que la matière protectrice est une graisse, et en ce que le dispositif d'étanchéité est un presse-étoupe comprenant :
  - deux plaques perforées (8<sub>1</sub>,8<sub>2</sub>), dont l'une "intérieure" (8<sub>1</sub>) est disposée du côté de la chambre ci-dessus (A) et dont l'autre "extérieure" (8<sub>2</sub>) est disposée du côté du hauban,
  - un coussin d'étoupe (8<sub>3</sub>) interposé entre ces deux plaques,
  - des tiges de serrage (10) fixées sur la plaque extérieure (8<sub>2</sub>), tiges traversant librement, successivement, le bloc perfo-

ré (6) et la plaque intérieure (8<sub>1</sub>) et actionnables depuis le côté, du bloc perforé, le plus éloigné du hauban,

- et des bagues entretoises rigides (11) entourant librement les tiges de serrage et interposées axialement, directement ou non, entre le bloc perforé (6) et la plaque intérieure (8<sub>1</sub>).

2. Ensemble selon la revendication 1, caractérisé en ce que les tiges de serrage (10) sont des tiges filetées et en ce que leurs moyens d'actionnement sont des écrous (9) montés sur elles et accessibles depuis l'extérieur du bloc perforé (6).

### Claims

1. Assembly consisting of a stay and its anchoring structure, the said stay being made up of a plurality of strands (1) themselves made up individually of sets of parallel or twisted metal wires, and the structure comprising a perforated block (6) onto which are anchored individually the bared ends of the different strands, an annular bearing area (16) against which the perimeter of the block is applied axially, and a sleeve (7) to which the said block is connected on the same side as the said bearing area, the chamber (A) formed inside this sleeve being filled with a material providing protection for the bared portions of the strands situated in this chamber, the different strands (1) being protected by sheathing (3) independently of each other, the protective sheath (3) on each strand (1) being interrupted at an end section (T) at a small distance from each extremity of this strand and the above chamber (A) containing the end sections (T) of the sheaths and being closed off sealingly, on the stay side, by a sealing device (8) with sheathed portions of the strands passing through it sealingly, characterized in that the protective material is a grease, and in the sealing device is a stuffing box comprising:
- two perforated plates (8<sub>1</sub>, 8<sub>2</sub>), one "inner" of which (8<sub>1</sub>) is arranged on the side of the above chamber (A) and the other "outer" of which (8<sub>2</sub>) is arranged on the stay side,
  - a packing cushion (8<sub>3</sub>) interposed between said two plates,
  - clamping rods (10) fixed to the outer plate (8<sub>2</sub>), said rods passing freely, successively, through the perforated block (6) and through the inner plate (8<sub>1</sub>) and being operable from the side, of the perforated block which is furthest away from

the stay,

- and rigid spacer rings (11) freely surrounding the clamping rods and interposed axially, directly or not, between the perforated block (6) and the inner plate (8<sub>1</sub>).

2. Assembly according to claim 1, characterized in that the clamping rods (10) are threaded rods and in that their control means are nuts (9) mounted on them and accessible from the outside of the perforated block (6).

### Patentansprüche

1. Einheit aus einem Schrägseil und seiner Verankerungsstruktur, wobei das Schrägseil aus einer Vielzahl von Litzen (1) gebildet ist, die ihrerseits je durch Anordnungen aus parallelen oder verdrehten Metalldrähten gebildet sind, und wobei die Struktur einen perforierten Block (6) aufweist, an welchem die freigelegten Enden der verschiedenen Litzen einzeln verankert sind, einem ringförmigen Lager (16), an welchem der Umfang des Blockes axial zur Anlage gebracht ist, und einer Buchse (7), an welcher der Block auf der Seite des Lagers angeschlossen ist, wobei die Kammer (A), die im Inneren dieser Buchse gebildet ist, mit einem Material gefüllt ist, welches den Schutz der in dieser Kammer vorhandenen freigelegten Abschnitte der Litzen sicherstellt, wobei die verschiedenen Litzen (1) durch voneinander unabhängige Hüllen (3) geschützt sind, wobei die Schutzhülle (3) jeder Litze (1) im Bereich eines Endabschnittes (T) in einem kleinen Abstand von jedem Ende dieser Litze unterbrochen ist und die erwähnte Kammer (A) die Endabschnitte (T) der Hüllen enthält und auf der Seite des Schrägseiles durch eine Abdichtungsvorrichtung (8) dicht verschlossen ist, die von umhüllten Abschnitten der Litzen abdichtend durchsetzt ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Schutzmaterial ein Fett ist, und daß die Abdichtungsvorrichtung eine Stopfbüchse ist, welche die nachfolgenden Vorrichtungen enthält:
- zwei perforierte Platten (8<sub>1</sub>, 8<sub>2</sub>), von denen eine "innere" (8<sub>1</sub>) auf der Seite der oben genannten Kammer angeordnet ist und von denen die andere "äußere" (8<sub>2</sub>) auf der Seite des Schrägseiles angeordnet ist,
  - ein Stopfkissen (8<sub>3</sub>), das zwischen diese zwei Platten zwischengeschaltet ist,
  - Spannstangen (10) die auf der äußeren Platte (8<sub>2</sub>) befestigt sind, wobei diese Stangen frei nacheinander den perforier-

ten Block (6) und die innere Platte (8<sub>1</sub>) durchschneiden und von jener Seite des perforierten Blocks her betätigbar sind, welche vom Schrägseil am weitesten entfernt ist,

5

- und starre Abstandhalterringe (11), die frei die Spannstangen umringen und die axial direkt oder indirekt zwischen den perforierten Block (6) und die innere Platte (8<sub>1</sub>) zwischengeschaltet sind.

10

2. Einheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannstangen (10) Gewindestangen sind und daß ihre betätigenden Vorrichtungen Schraubenmutter (9) sind, die auf diesen aufgestellt sind und von der Außenseite des perforierten Blocks (6) zugänglich sind.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

