



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

⑪ Numéro de publication: **0 201 418**
B1

⑫

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

④⑤ Date de publication du fascicule du brevet:
13.07.88

⑤① Int. Cl.: **E 01 D 11/00, E 04 C 5/12,**
E 04 G 21/12

②① Numéro de dépôt: **86400952.7**

②② Date de dépôt: **30.04.86**

⑤④ **Perfectionnements aux dispositifs d'ancrage pour câbles tendus.**

③⑩ Priorité: **03.05.85 FR 8506773**

④③ Date de publication de la demande:
12.11.86 Bulletin 86/46

④⑤ Mention de la délivrance du brevet:
13.07.88 Bulletin 88/28

③④ Etats contractants désignés:
AT BE CH DE GB IT LI NL

⑤⑥ Documents cités:
DE - A - 1 409 162
FR - A - 2 507 232

⑦③ Titulaire: **FREYSSINET INTERNATIONAL (STUP), Zone d'activités des Marais 28, rue des Osiers, F-78310 Coignières (FR)**

⑦② Inventeur: **Jartoux, Pierre, 11 rue des Marmouzets, Droue/Drouette F-28230 Epernon (FR)**

⑦④ Mandataire: **Behaghel, Pierre et al, CABINET PLASSERAUD 84 rue d'Amsterdam, F-75009 Paris (FR)**

EP O 201 418 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

L'invention concerne les dispositifs d'ancrage pour câbles tendus et plus particulièrement ceux, de ces dispositifs, pour lesquels des variations relatives d'inclinaison sont susceptibles d'apparaître entre le dispositif et le câble lors de la mise en charge de ce dernier.

De tels câbles sont par exemple les câbles constitutifs des haubans de suspension des ponts: les surcharges appliquées à ces ponts après mise en place de leurs haubans peuvent en effet déformer légèrement leurs tabliers suspendus et donc les inclinaisons des câbles par rapport à leurs dispositifs d'ancrage ou inversement.

De même, et plus couramment, l'inclinaison d'un tel câble à vide diffère de celle qui lui est imposée sous charge et il est souvent difficile d'estimer la valeur exacte de cette dernière inclinaison lors de l'ancrage initial du câble à vide, ou même de conférer alors au câble l'inclinaison finale désirée si celle-ci est connue avec exactitude à l'avance.

Par ailleurs les tolérances de position des pièces destinées à transmettre les efforts des haubans aux tabliers sont telles qu'il en résulte des variations parasites d'inclinaison du même ordre de grandeur que celles évoquées précédemment.

Ces différentes variations d'inclinaison sont en général localisées dans un tronçon relativement court du câble disposé au niveau de son raccordement avec une tête rigide de ce câble, tête qui est dite «tête d'ancrage» et est utilisée pour assurer l'ancrage du câble sur une plaque d'appui comprise par le dispositif.

Les contraintes qui en résultent sont concentrées dans ce tronçon et peuvent être suffisamment élevées pour réduire localement la résistance du câble ou même provoquer sa rupture par fatigue.

Pour supprimer cet inconvénient, on a déjà proposé d'interposer entre la tête d'ancrage et sa plaque d'appui, laquelle est perforée de façon à être traversée par le câble, une rotule solidaire de ladite tête et propre à coagir avec une cuvette de profil complémentaire portée par ladite plaque.

Le vérin de traction du câble est alors lui-même monté sur la rotule autour de ce câble.

Une telle solution n'est acceptable que pour de faibles charges et elle présente l'inconvénient que la rotule est perdue, c'est-à-dire laissée sur place dans le dispositif d'ancrage.

Dans une variante connue de cette solution voir, par exemple, FR-A-2 507 232, le vérin de traction du câble, entourant la tête d'ancrage, n'est pas monté sur la rotule solidaire de cette tête, mais sur une seconde rotule plus grande que la première et elle-même reçue dans une seconde cuvette portée par la première: cette formule permet de rendre le vérin coaxial à la tête d'ancrage même lorsque celle-ci est inclinée par rapport à la normale aux surfaces planes de portage de la plaque et des cuvettes, et donc d'exercer des tractions sur le câble ainsi «incliné», mais elle ne permet pas de faire varier l'inclinaison des têtes d'ancrage sous charge.

L'invention a pour but, surtout, de rendre possibles de telles variations sous charge.

A cet effet, les dispositifs d'ancrage du genre en question selon l'invention comportent encore un vérin de traction disposé autour de la tête d'ancrage et une portée sphérique convexe solidaire de cette tête et propre à coagir avec une portée annulaire de la plaque, et ils sont essentiellement caractérisés en ce qu'il comportent un épaulement annulaire rapporté sur l'extrémité libre de la tête d'ancrage et délimité du côté de la plaque par une seconde portée sphérique convexe concentrique à la première et en ce que le vérin est interposé entre la plaque et l'épaulement et comporte une portée sphérique concave propre à coagir conjointement avec la portée sphérique convexe de l'épaulement de façon à rendre possible un glissement sous charge de cet épaulement par rapport au vérin.

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

— l'épaulement est monté de façon amovible sur la tête d'ancrage, notamment par vissage,

— un liquide sous pression est interposé entre les portées sphériques coagissantes de l'épaulement et du vérin.

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 un mode de réalisation préféré de l'invention en se référant au dessin ci-annexé d'une manière bien entendu non limitative.

La figure 1, de ce dessin, montre schématiquement en coupe axiale un dispositif d'ancrage de câble établi conformément à l'invention après mise en inclinaison du câble sous charge et avant correction de l'orientation de la tête d'ancrage.

Les figures 2 et 3 montrent sensiblement le même dispositif respectivement au cours de la correction et après celle-ci.

D'une façon connue en soi, le câble à tendre 1, qui est par exemple destiné au haubanage d'un pont, est terminé par une tête rigide 2 filetée extérieurement.

C'est cette tête 2 qu'il s'agit d'ancrer sur un massif 3, en métal ou en béton armé, évidé par un trou 4 d'axe X propre à livrer passage au câble 1, ou plus précisément sur une plaque d'appui métallique annulaire 5 rapportée sur ce massif 3 et évidée comme celui-ci.

A cet effet, ladite tête 2, ou «tête d'ancrage», est entourée par un écrou 6 vissé sur elle et présentant lui-même une portée sphérique convexe 7 propre à reposer sur une portée annulaire appropriée 8 de la plaque 5, portée coaxiale au trou 4 et généralement tronconique.

Le dispositif d'ancrage comporte en outre ici:

— un épaulement annulaire 9 solidaire de l'extrémité libre de la tête 2 et délimité du côté de la plaque 5 par une seconde portée sphérique convexe 10 qui est concentrique à la portée 7,

— et un vérin 11 entourant la tête 2 et intercalé axialement entre la plaque 5 et l'épaulement 9.

A cet effet, le vérin 11 comprend lui-même:

— un pied annulaire 12 continu ou discontinu prenant appui sur la plaque 5,

— une tête annulaire 13 présentant une portée

sphérique concave 14 propre à recevoir jointivement la portée sphérique convexe 10,

— et des moyens hydrauliques ou pneumatiques 15 à piston et cylindre pour relier la tête 13 au pied 12 tout en permettant d'exercer un effort d'écartement contrôlé puissant et équilibré entre ces deux éléments.

Les deux portées sphériques 10 et 14 présentent le même rayon de courbure et l'une au moins de ces portées est réalisée en un matériau dur et indéformable. Elles sont usinées et traitées de façon telle qu'elle puissent facilement glisser l'une contre l'autre même sous charge et qu'ainsi l'axe de la tête 2 puisse s'aligner rigoureusement sur celui du câble 1 attelé sur cette tête même lorsque ce câble est fortement chargé.

A cet effet, on interpose avantageusement entre ces deux surfaces un lubrifiant liquide, tel que de l'huile moteur.

Ce lubrifiant est refoulé jusqu'à l'interface concernée sous une pression élevée (par exemple comprise entre 500 à 1000 bars) à travers des conduites 16 et gorges 17 de répartition, puis récupéré à l'état de fuites sur les tranches de la surface annulaire de portage lubrifiée par lui, à l'aide de jupes annulaires souples 18 et de conduites d'évacuation ou recyclage 19: pour simplifier, les éléments 16 à 19 n'ont été représentés que sur la figure 2.

L'épaulement 9 est de préférence monté de façon amovible sur la tête 2, par exemple par vissage, de façon à pouvoir être récupéré tout comme le vérin 11 en vue de corriger successivement les orientation de têtes 2 distinctes.

Le fonctionnement du dispositif d'ancrage décrit ci-dessus est le suivant.

Lors de la mise en place du câble 1 sur l'ouvrage à équiper, la tête 2, de ce câble, ancrée sur le massif 3 est coaxiale au trou 4 d'axe X et l'écrou 6 est orienté coaxialement à ce trou avec sa portée 7 reposant sur la portée 8 de la plaque 5.

Après mise en charge de l'ouvrage, l'axe Y du câble 1 occupe une position inclinée d'un angle α par rapport à l'axe X (figure 1).

Il faut alors corriger du même angle α l'inclinaison de la tête 2 pour éviter la création de contraintes indésirables dans la zone de raccordement entre le câble 1 et la tête 1: il est nécessaire pour cela d'écartier l'écrou 6 de la plaque 5 contre laquelle il est fortement appliqué par la traction du câble, 1, vu que les portées 7 et 8 n'ont pas vocation à glisser l'une contre l'autre sous charge.

A cet effet, après avoir mis en place l'épaulement 9 et le vérin 11, on met ce dernier sous pression, ce qui a pour effet de repousser l'épaulement 9 selon les flèches F et donc de décoller l'écrou 6 de la plaque 5 (figure 2).

En même temps on lubrifie l'interface comprise entre les portées sphériques 10 et 14 de la manière précisée ci-dessus.

Du fait de la possibilité de glissement sous charge qui est alors rendue possible entre ces portées 10 et 14, l'alignement entre les axes X et Y s'effectue automatiquement.

Il suffit ensuite de relâcher la pression du vérin pour que l'écrou 6 vienne à nouveau reposer sur la plaque

5 en sa position rigoureusement alignée avec l'axe Y (figure 3).

On peut ensuite démonter et récupérer l'épaulement 9 et le vérin 11 en vue de les appliquer sur une autre tête d'ancrage.

En suite de quoi, et quel que soit le mode de réalisation adapté, on obtient finalement des dispositifs d'ancrage, dont la constitution et le fonctionnement résultent suffisamment de ce qui précède.

Ces dispositifs présentent de nombreux avantages par rapport à ceux antérieurement connus, notamment en ce qu'ils permettent d'aligner rigoureusement sous charge les têtes d'ancrage avec les câbles qu'elles terminent, et ce d'une façon très économique puisque les seules portées sphériques «perdues» 7 peuvent être réalisées en des matériaux peu coûteux, aucune exigence de glissement sous charge n'étant prévue à leur niveau: les portées sphériques 10 et 14, prévues pour glisser l'une contre l'autre sous charge, peuvent être relativement coûteuses du fait qu'elles sont récupérables.

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 embrasse, au contraire, toutes les variantes décrites dans les revendications annexées.

Revendications

1. Dispositif d'ancrage pour câble tendu (1), comportant une plaque d'appui (5), une portée sphérique convexe (7) solidaire de la tête d'ancrage (2) du câble et propre à coagir avec une portée annulaire (8) de la plaque, et un vérin de traction (11) disposé autour de la tête d'ancrage, caractérisé en ce qu'il comporte en outre un épaulement annulaire (9) rapporté sur l'extrémité libre de la tête d'ancrage et délimité du côté de la plaque par une seconde portée sphérique convexe (10) concentrique à la première (7) et en ce que le vérin (11) est interposé entre la plaque (5) et l'épaulement (9) et comporte une portée sphérique concave (14) propre à coagir jointivement avec la portée sphérique convexe (10) de l'épaulement de façon à rendre possible un glissement sous charge de cet épaulement par rapport au vérin.

2. Dispositif d'ancrage selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'épaulement (9) est monté de façon amovible sur la tête d'ancrage (2).

3. Dispositif d'ancrage selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'épaulement (9) est vissé sur la tête d'ancrage (2).

4. Dispositif d'ancrage selon l'une quelconque des précédentes revendications, caractérisé en ce qu'un liquide sous pression est interposé entre les portées sphériques coagissantes (10, 14) de l'épaulement (9) et du vérin (11).

Patentsprüche

1. Verankerungsvorrichtung für ein gespanntes Kabel (1), mit einer Auflagerplatte (5), einer konve-

xen kugelförmigen Lagerfläche (7), die mit dem Verankerungskopf (2) des Kabels verbunden ist und mit einer ringförmigen Lagerfläche (8) der Platte zusammenwirkt, und einem Zugzylinder (11), der um den Verankerungskopf herum angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass sie ferner einen Ringbund (9) aufweist, der auf das freie Ende des Verankerungskopfes aufgebracht und auf der Seite der Platte durch eine zweite konvexe kugelförmige Lagerfläche (10) begrenzt ist, die zur ersten Fläche (7) konzentrisch ist, und dass der Zylinder (11) zwischen der Platte (5) und dem Ringbund (9) zwischengeschaltet ist und eine konkave kugelförmige Lagerfläche (14) trägt, die mit der konvexen kugelförmigen Lagerfläche (10) des Ringbundes derart zusammenwirkt, dass ein Gleiten dieses Ringbundes gegenüber dem Zylinder unter Last möglich ist.

2. Verankerungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Ringbund (9) am Verankerungskopf (2) lösbar montiert ist.

3. Verankerungsvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Ringbund (9) auf den Verankerungskopf (2) aufgeschraubt ist.

4. Verankerungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den zusammenwirkenden kugelförmigen Lagerflächen (10, 14) des Ringbundes (9) und des Zylinders (11) eine Druckflüssigkeit vorgesehen ist.

Claims

1. An anchorage for a tensioning cable (1), comprising a bearer plate (5), a convex spherical bearing surface (17) forming part of the anchoring head (2) of the cable and adapted to co-operate with an annular bearing surface (8) of the bearer plate, and a draw jack (11) arranged to surround the anchoring head, characterised in that it further includes an annular shoulder piece (9) carried on the free end of the anchoring head and located with respect to the bearer plate by a second convex spherical bearing surface (10) concentric with the first mentioned said surface (7), and in that the jack (11) is interposed between the bearer plate (5) and the shoulder piece (9) and has a concave spherical bearing surface (14) adapted to co-operate in the manner of a joint with the convex spherical bearing surface (10) of the shoulder piece, whereby to allow the shoulder piece to slide under load with respect to the jack.

2. An anchorage according to Claim 1, characterised in that the shoulder piece (9) is so mounted as to be adjustable on the anchoring head (2).

3. An anchorage according to Claim 2, characterised in that the shoulder piece (9) is screwed on to the anchoring head (2).

4. An anchorage according to any one of the preceding claims, characterised in that a pressurised liquid is introduced between the co-operating spherical bearing surfaces (10, 14) of the shoulder piece (9) and jack (11).

35

40

45

50

55

60

65

4

