



(12) FASCICULE DE BREVET

- (11) N° de publication : **MA 34692 B1** (51) Cl. internationale : **E04C 5/07; E04C 5/01; E04C 5/03**
- (43) Date de publication : **03.12.2013**

-
- (21) N° Dépôt : **34883**
- (22) Date de Dépôt : **22.05.2012**
- (71) Demandeur(s) : **CENT & CENT GMBH & CO KG, BENZSTRASSE 1489155 ERBACH (DE)**
- (72) Inventeur(s) : **STAHL Karl-Hermann**
- (74) Mandataire : **ABU-GHAZALEH INTELLECTUAL PROPERTY (TMP AGENTS)**

-
- (54) Titre : **FIBRE METALLIQUE**
- (57) Abrégé : LA FIBRE MÉTALLIQUE PRÉSENTE DES SURFACES EXTÉRIEURES DE FIBRE (1) ESSENTIELLEMENT ORIENTÉES PERPENDICULAIREMENT LES UNES AUX AUTRES ET PEUT ÉGALEMENT ÊTRE POURVUES D'EXTRÉMITÉS COUDÉES EN FORME DE CRAMPON. ELLE SERT À LA STABILISATION, LA CONSOLIDATION OU LA FIXATION DE MATÉRIAUX TELS QUE LE BÉTON, LE BOIS ET SIMILAIRES. LES ARÊTES DE FIBRE (2) FORMÉES PAR LES SURFACES EXTÉRIEURES DE FIBRE (1) ET S'ÉTENDANT EN DIRECTION LONGITUDINALE DE LA FIBRE SONT FORMÉES À LA MANIÈRE D'UN CHANFREIN COMME SURFACES D'ARÊTES (4) ORIENTÉES EN OBLIQUE PAR RAPPORT AUX SURFACES EXTÉRIEURES DE FIBRE (1). CES SURFACES D'ARÊTES (4) PRÉSENTENT DES PARTIES SAILLANTES QUI FORMENT LES TÊTES D'ANCRAGE (3) VIS-À-VIS DES MATÉRIAUX À STABILISER, À CONSOLIDER OU À FIXER.

ABREGE

Comment [DUSAUSOY3]:

Fibre métallique

Comment [DUSAUSOY4]:

La fibre métallique présente des surfaces extérieures de fibre (1) essentiellement orientées perpendiculairement les unes aux autres et peut également être pourvues d'extrémités coudées en forme de crampon. Elle sert à la stabilisation, la consolidation ou la fixation de matériaux tels que le béton, le bois et similaires. Les arêtes de fibre (2) formées par les surfaces extérieures de fibre (1) et s'étendant en direction longitudinale de la fibre sont formées à la manière d'un chanfrein comme surfaces d'arêtes (4) orientées en oblique par rapport aux surfaces extérieures de fibre (1). Ces surfaces d'arêtes (4) présentent des parties saillantes qui forment les têtes d'ancrage (3) vis-à-vis des matériaux à stabiliser, à consolider ou à fixer.

(Figure 6)

Q

03 DEC 2013

II

DESCRIPTION**Fibre métallique**

L'invention concerne une fibre métallique avec des surfaces extérieures de fibre essentiellement orientées perpendiculairement les unes aux autres, également avec des extrémités coudées en forme de crampon, pour la stabilisation, la consolidation ou la fixation de matériaux tels que le béton, le bois et similaires.

De telles fibres métalliques de forme droite sont par exemple utilisées comme adjuvants pour béton pour l'amélioration des performances du béton du point de vue de la résistance à la traction, à la compression et aux chocs, suite à quoi on peut par exemple empêcher qu'un début de fissure formé dans le béton se propage par élargissement progressif. Des fibres métalliques avec des extrémités coudées, donc en forme de U comme des crampons, sont utilisées comme éléments de liaison pour des matériaux tendres et élastiques, à savoir par exemple au sens le plus large dans le domaine du bois, dans l'industrie de la construction et de l'ameublement et dans le domaine des matières plastiques.

Pour toutes ces applications, il est en général souhaitable d'influencer la forme des fibres

A

métalliques de telle façon qu'elles soient en mesure d'absorber des forces de traction vis-à-vis des matériaux les entourant. Pour les fibres métalliques à utiliser dans le béton, qui sont habituellement formées comme fibres en fil d'acier, il est à cet effet habituel de prévoir par exemple des coudes aux extrémités des fibres, ce qui permet d'observer que les forces de traction pouvant être absorbées de cette façon sont relativement limitées, la forme en crochet de la fibre en fil d'acier changeant sous l'effet de la sollicitation, et la fibre pouvant ainsi être extraite à travers le canal qu'elle forme. La forme en crochet aux deux extrémités des fibres en fil d'acier améliore en principe uniquement l'adhérence par frottement entre la fibre et le béton.

Pour les agrafes, qui sont par exemple mises en œuvre à l'aide d'agrafeuses électriques et qui sont à cet effet collées ensemble en forme de barres, une telle forme n'est guère possible, de sorte qu'on doit ici toujours travailler avec des crampons ayant une longueur de jambes relativement importante afin de développer des forces de frottement suffisantes vis-à-vis du matériau entourant les crampons, lesquelles empêchent une extraction aisée des crampons.

Partant de là, l'invention a pour but d'améliorer des fibres métalliques des deux types de fibres du type mentionné dans le préambule en ceci qu'elles développent à longueur égale des forces de résistance à la sollicitation en traction en direction longitudinale sensiblement plus élevées vis-à-vis du matériau les entourant. L'amélioration est possible sans

A

grande dépense supplémentaire dans le cadre d'un nouveau procédé de fabrication.

Ce but est atteint selon l'invention en ceci que les arêtes de fibres formées par les surfaces extérieures de la fibre métallique, s'étendant en direction longitudinale des fibres, sont formées comme surfaces d'arêtes orientées en oblique par rapport aux surfaces extérieures de la fibre à la façon d'un chanfrein et en ce que ces surfaces d'arêtes présentent des parties saillantes qui forment des têtes d'ancrage vis-à-vis des matériaux à stabiliser ou à fixer.

L'avantage obtenu avec l'invention réside essentiellement en ceci que ces têtes d'ancrage, dont un grand nombre peut être prévu en direction longitudinale de la fibre métallique, développent en cas de sollicitation en traction des forces de frottement individuelles respectives élevées vis-à-vis du matériau environnant, de sorte qu'on atteint à longueur de fibre égale au total une capacité de charge beaucoup plus élevée.

Dans une forme de réalisation préférée de l'invention, il est prévu que les têtes d'ancrage forment dans la zone des surfaces d'arêtes des surfaces d'ancrage en coin augmentant la section de la fibre, la section de la fibre présentant une forme essentiellement rectangulaire dans la zone de sommet des têtes d'ancrage.

Il s'est par ailleurs avéré ici comme avantageux que les surfaces d'ancrage en coin soient



orientées selon un angle de 10° à 60° vis-à-vis de la direction longitudinale de la fibre et - dans la mesure où elles sont fabriquées à partir d'un feuillard - soient inclinées par rapport à l'ancienne surface du feuillard de départ. Ce faisant, il est particulièrement favorable que les surfaces d'ancrage en coin soient ici orientées selon un angle de 15° à 30° vis-à-vis de la direction longitudinale de la fibre qui est utilisée dans le béton.

Habituellement, on concevra la fibre métallique - en particulier la fibre d'acier droite qui est utilisée dans le béton - de telle façon que les huit surfaces d'ancrage en coin d'une tête d'ancrage soient disposées symétriquement par rapport à l'axe et symétriquement par rapport au sommet de la tête d'ancrage, donc sous un même angle.

Pour le crampon en fibre métallique, il est également approprié, afin d'augmenter en tout cas les forces de frottement dans une direction sans affaiblir ce faisant les têtes d'ancrage elles-mêmes, de disposer les surfaces d'ancrage en coin d'une tête d'ancrage asymétriquement par rapport au sommet de la tête d'ancrage, donc sous des angles différents, la surface d'ancrage en coin avec un angle plus petit étant alors de manière avantageuse orientée vers l'extrémité la plus proche de la fibre métallique dans la direction d'introduction.

Les surfaces d'arêtes peuvent dans le cadre de l'invention être adjacentes sous un angle de 30° à 60° à la surface extérieure de la fibre. Habituellement,

L'orientation se fera de telle façon que les surfaces d'arêtes soient adjacentes sous un angle de 45° à la surface extérieure de la fibre. Dans la mesure où la fabrication des fibres métalliques se fait à partir d'un feuillard par un procédé de laminage à empreinte, les surfaces extérieures de la fibre sont formées deux fois par la surface du feuillard et deux fois par la surface de rupture.

Par ailleurs, une forme de réalisation a fait ses preuves pour laquelle la largeur de la surface extérieure de la fibre dans la zone entre les têtes d'ancrage est d'environ 33% de l'épaisseur ou de la largeur de la fibre. On obtient ainsi pour la fibre d'acier pour le béton une section plus ou moins octogonale entre les têtes d'ancrage.

De manière générale, on a que, vue en direction longitudinale, la fibre métallique peut varier en particulier du point de vue de ses caractéristiques géométriques. Les têtes d'ancrage peuvent ainsi différer l'une de l'autre par la forme et la taille; les surfaces d'arêtes respectives entre deux têtes d'ancrage peuvent également être conçues différentes en largeur et position angulaire, l'écartement des têtes d'ancrage individuelles pouvant également être aussi bien sélectionné équidistant qu'à variation périodique ou libre.

Le matériau de départ pour la fibre métallique peut être sélectionné de manière appropriée au cas d'application respectif du point de vue de la résistance et de la dureté du matériau; dès lors, l'ensemble de la

plage de résistance mécanique de tendre à dur entre en ligne de compte pour le matériau de départ. Pour la fibre d'acier à utiliser dans le béton, la plage inférieure de résistance mécanique est plutôt indiquée et pour le crampon en fibre métallique la plage élevée à maximale.

Comme matériau de départ pour la fabrication de la fibre métallique, toutes les formes de départ entrent fondamentalement en ligne de compte. On peut à cet effet également utiliser du fil d'acier. Du point de vue d'un procédé de fabrication simple et à coût avantageux, il est cependant avantageux que la fibre métallique soit fabriquée à partir d'un feuillard par un procédé de laminage à empreinte suivi le cas échéant d'un processus d'attendrissement avant le processus de séparation. Dans la mesure où des fibres d'acier pour l'utilisation dans le béton sont fabriquées à partir d'un feuillard par un procédé de laminage à empreinte, la bande de veines de fibres d'acier ainsi formée est ensuite découpée. Les ancrages sont générés par des interruptions en forme de V du nez d'entaille du cylindre à empreinte. La conformation des ancrages cunéiformes est réalisée d'une part par l'angle en V des interruptions et par la profondeur sélectionnée de ces interruptions en forme de V rapportée à la profondeur d'entaille. L'angle en V donne au produit l'angle de coin d'ancrage. Avec la profondeur d'entaille et la profondeur des interruptions en forme de V, on définit la taille de l'ancrage. Si, par exemple, l'interruption en forme de V est réalisée plus profonde que la profondeur d'entaille prévue, le sommet de la tête d'ancrage devient plus large. Les interruptions en forme

de V sont en général meulées dans l'outil de laminage parallèlement à l'axe de l'outil de laminage à la distance désirée des ancrages. Si cela est considéré comme utile, les interruptions en forme de V peuvent également être meulées en forme de spirale. La séparation des bandes de veines de fibres d'acier en veines de fibres d'acier peut se faire par un procédé de cisaillement, qui suit le fond d'entaille respectif, un procédé de cisaillement conventionnel donnant lieu à une déformation relativement importante des ancrages. Il est pour cette raison recommandable de préparer le processus de séparation par un procédé d'attendrissement, avec entaille des têtes d'ancrage dans l'alignement des différents fonds d'entaille. Les bandes de fibres d'acier doivent alors être coupées à la longueur désirée des fibres d'acier. Pour le crampon en fibre d'acier avec ancrage, on devrait utiliser le procédé selon le document DE 10 2008 034 250.

Habituellement, les têtes d'ancrage sont disposées sur les quatre surfaces d'arêtes et - par rapport à la direction longitudinale des fibres - environ à la même hauteur respective. De même, la possibilité existe également de former les têtes d'ancrage à des écartements mutuels variables ou également uniquement par paires sur les surfaces d'arêtes de la face supérieure et de la face inférieure de la bande.

Cette dernière solution est en particulier appropriée lorsque la fibre métallique est conçue comme un crampon, les têtes d'ancrage étant alors uniquement formées aux deux surfaces d'arêtes adjacentes à une

surface extérieure de fibre, les extrémités étant alors repliées en forme de crampon de sorte que les têtes d'ancrage se font face du côté intérieur du crampon.

Dans la suite, l'invention est expliquée plus en détail à l'aide d'un exemple de réalisation d'une fibre d'acier pour le béton représentée dans les dessins; ceux-ci montrent:

la figure 1, une représentation partielle d'une vue latérale d'une fibre métallique selon l'invention,

la figure 2, une vue de dessus de l'objet selon la figure 1,

la figure 3, une coupe à travers l'objet de la figure 1 le long de la ligne C-C,

la figure 4, une coupe à travers l'objet de la figure 1 le long de la ligne D-D,

la figure 5, une coupe à travers l'objet de la figure 1 le long de la ligne B-B,

la figure 6, une représentation en perspective de la fibre métallique.

La fibre d'acier représentée sur le dessin est prévue pour l'utilisation dans le béton et sert à l'amélioration des performances du béton du point de vue de la résistance à la traction, à la compression et aux chocs. Ce faisant les fibres d'acier doivent en cas de

formation de fissures dans le béton autant que possible arrêter la propagation de la fissure. Le crampon en fibre métallique plie en forme de U, qui n'est pas représenté plus en détail sur le dessin, est par exemple utilisé souvent comme élément de liaison polyvalent dans la construction et dans l'industrie de l'ameublement pour des matériaux relativement tendres et élastiques, comme par exemple le bois dans toutes ses variantes et les matières plastiques.

En détail, la fibre métallique qui est fabriquée ici dans l'exemple de réalisation selon le procédé mentionné ci-dessus de laminage à empreinte, présente des surfaces extérieures 1 de fibre orientées essentiellement perpendiculairement les unes aux autres, les arêtes de fibre 2 formées par les surfaces extérieures de fibre et s'étendant en direction longitudinale de la fibre étant formées à la manière d'un chanfrein comme surfaces d'arêtes 4 orientées en oblique par rapport aux surfaces extérieures de fibre 1. Ces surfaces d'arêtes 4 présentent des parties saillantes qui forment les têtes d'ancrage 3 vis-à-vis des matériaux à stabiliser ou à fixer.

Comme cela découle également des dessins, les têtes d'ancrage 3 forment dans la zone des surfaces d'arêtes 4 les surfaces d'ancrage en coin 3.1, 3.2 augmentant la section de la fibre, la section de la fibre présentant une forme essentiellement rectangulaire dans la zone de sommet des têtes d'ancrage 3, comme cela est visible à la figure 5. La zone de sommet de la tête d'ancrage 3 ne doit pas être linéaire, mais peut très bien présenter une largeur de par exemple 0,03 mm. On

atteint cela, par exemple en ceci que, lors de l'entaillage de l'interruption en V des nez d'entaille, on usine un peu plus profond que la profondeur d'entaille. La différence de section entre la section de la fibre plus ou moins octogonale et la section dans la zone de la tête d'ancrage 3 se situe selon la profondeur d'entaille vers environ 25 % et est en tant que blocage mécanique essentielle pour un ancrage efficace en cas de sollicitation en traction. La différence de section entre la section de la fibre et la section à la tête d'ancrage 3 est réglée par l'angle d'entaille, qui est pratiquement de 90° et la profondeur relative d'entaille. Si on entaille par exemple si profondément que les pointes d'entailles opposées se touchent presque, la section de la fibre devient pratiquement carrée ou rectangulaire et la différence de section augmente (jusqu'à près de 50 %). Ce faisant, il intervient alors également des ruptures de glissement quelque part dans la zone entre les pointes d'entailles, qui indiquent un épuisement du matériau et ne sont dès lors pas absolument souhaitables.

Les surfaces d'ancrage en coin 3.1, 3.2 peuvent être orientées selon un angle de 10° à 60° vis-à-vis de la direction longitudinale de la fibre, un intervalle plutôt plus faible environ dans la plage de 15° à 30° étant appliqué dans la pratique, comme ceci est également représenté sur le dessin de figure 1.

Comme on peut également le voir, pour les fibres métalliques pour utilisation dans le béton, huit surfaces d'ancrage en coin d'une tête d'ancrage sont disposées respectivement symétriquement par rapport à

L'axe et symétriquement entre elles par rapport au sommet de la tête d'ancrage, c'est-à-dire sous le même angle. Si l'on desire cependant - par exemple pour un crampon - augmenter les forces d'arrachement sans augmenter dans la même mesure l'introduction du crampon dans le matériau à fixer, les surfaces d'ancrage en coin 3.1, 3.2 d'une tête d'ancrage 3 peuvent également être disposées de manière asymétrique par rapport au sommet de la tête d'ancrage 3, c'est-à-dire sous des angles différents, les surfaces d'ancrage en coin 3.1 avec l'angle plus petit étant alors de manière avantageuse orientées vers l'extrémité la plus proche de la fibre métallique.

Comme on le voit en particulier à la figure 3, les surfaces d'arêtes 4 sont adjacentes sous un angle de 45° à la surface extérieure de la fibre 1; fondamentalement, il est dans le cadre de l'invention cependant également possible de rendre ces surfaces d'arêtes 4 adjacentes sous un angle de 30° à 60° à la surface extérieure de la fibre 1, la largeur des surfaces d'arêtes dépendant alors de la profondeur d'entaille.

La largeur des surfaces extérieures de fibre 1 dans la zone entre les têtes d'ancrage 3 est fondamentalement influencée par les caractéristiques de matériau de la fibre métallique ainsi que par le procédé de fabrication, donc par exemple pour un matériau de départ en forme de bande par l'épaisseur de la bande, le dimensionnement de l'outil et la profondeur d'entaille et peut représenter environ 33% de l'épaisseur ou de la largeur de la fibre. Dans la zone entre les ancrages, on

recherche pour la fibre d'acier pour le béton une section sensiblement octogonale et pour le crampon en fibre métallique le plus souvent une section plutôt rectangulaire.

Les fibres en fil d'acier conventionnelles de bonne qualité sont fabriquées à partir d'aciers non alliés relativement fortement traités. Pour une fibre d'acier pour le béton, on peut utiliser pour le matériau de départ en forme de bande, selon la destination, un matériau de départ tendre à dur en acier de différentes qualités, afin de la fabriquer avec un procédé de laminage à empreinte avec si nécessaire un processus d'attendrissement subséquent, ainsi qu'un processus de séparation et de découpe à longueur. Pour le crampon en fibre métallique, on souhaite en général un matériau de départ à haute résistance. Il peut s'agir d'un acier inoxydable à haute résistance ou d'un acier allié ou non allié fortement traité. En principe, on peut utiliser tous les matériaux s'ils présentent les caractéristiques appropriées.

Dans l'exemple de réalisation représenté, les têtes d'ancrage 3 sont formées sur les quatre surfaces d'arêtes 4; pour des cas d'application particuliers, il est cependant également envisageable de ne pourvoir que certaines des surfaces d'arêtes 4 de têtes d'ancrage 3. Ceci est par exemple approprié pour une forme de réalisation du crampon où les têtes d'ancrage 3 sont uniquement formées aux deux surfaces d'arêtes 4 adjacentes à une surface extérieure de fibre, les extrémités étant alors repliées de telle façon en un crampon que les têtes d'ancrage 3 ne se font plus face



138

que du côté intérieur du crampon. Le crampon ne présente ainsi à sa surface extérieure en forme de U pas de parties saillantes gênantes et constituant le cas échéant un danger de blessure.

Q

REVENDICATIONS

1. Fibre métallique avec des surfaces extérieures de fibre essentiellement orientées perpendiculairement les unes aux autres, également avec des extrémités coudées en forme de crampon, pour la stabilisation, la consolidation ou la fixation de matériaux tels que le béton, le bois et similaires, caractérisée en ce que les arêtes de fibres (2) formées par les surfaces extérieures de la fibre (1) métallique, s'étendant en direction longitudinale des fibres, sont formées comme surfaces d'arêtes (4) orientées en oblique par rapport aux surfaces extérieures de la fibre (1) à la façon d'un chanfrein, et en ce que ces surfaces d'arêtes (4) présentent des parties saillantes qui forment des têtes d'ancrage (3) vis-à-vis des matériaux à stabiliser ou à fixer.

2. Fibre métallique suivant la revendication 1, caractérisée en ce que les têtes d'ancrage (3) forment dans la zone des surfaces d'arêtes (4) des surfaces d'ancrage en coin (3.1, 3.2) augmentant la section de la fibre, la section de la fibre présentant une forme essentiellement rectangulaire dans la zone de sommet des têtes d'ancrage (3).

3. Fibre métallique suivant la revendication 2, caractérisée en ce que les surfaces d'ancrage en coin (3.1, 3.2) sont orientées selon un angle de 10° à 60° vis-à-vis de la direction longitudinale de la fibre.

4. Fibre métallique suivant la revendication 2, caractérisée en ce que les surfaces d'ancrage en coin (3.1, 3.2) sont orientées selon un angle de 15° à 30° vis-à-vis de la direction longitudinale de la fibre.

5. Fibre métallique suivant l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que les surfaces d'ancrage en coin (3.1, 3.2) d'une tête d'ancrage (3) sont disposées symétriquement par rapport à l'axe et symétriquement par rapport au sommet de la tête d'ancrage (3), donc sous un même angle.

6. Fibre métallique suivant l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que les surfaces d'ancrage en coin (3.1, 3.2) d'une tête d'ancrage (3) sont disposées de manière asymétrique, c'est à dire sous des angles différents, la surface d'ancrage en coin (3.1) avec l'angle plus petit étant alors de manière avantageuse orientée vers l'extrémité la plus proche de la fibre métallique.

7. Fibre métallique suivant l'une des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que les surfaces d'arêtes (4) sont adjacentes sous un angle de 30° à 60° à la surface extérieure de la fibre (1).

8. Fibre métallique suivant l'une des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que les surfaces d'arêtes (4) sont adjacentes sous un angle de 45° à la surface extérieure de la fibre.



9. Fibre métallique suivant l'une des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que la largeur de la surface extérieure de la fibre (1) dans la zone entre les têtes d'ancrage (3) est d'environ 33% de l'épaisseur ou de la largeur de la fibre.

10. Fibre métallique suivant l'une des revendications 1 à 9, caractérisée en ce que, selon le but d'utilisation, elle est fabriquée à partir d'un matériau de départ tendre à hautement résistant.

11. Fibre métallique suivant l'une des revendications 1 à 10, caractérisée en ce qu'elle est fabriquée à partir d'un feuillard par un procédé de laminage à empreinte et d'un processus de séparation, ce dernier étant le cas échéant précédé d'un processus d'attendrissement.

12. Fibre métallique suivant l'une des revendications 1 à 11, caractérisée en ce que les têtes d'ancrage (3) sont formées uniquement par paires et pas sur toutes les surfaces d'arêtes (4).

13. Fibre métallique suivant l'une des revendications 1 à 11, caractérisée en ce que, pour une forme de réalisation du crampon, les têtes d'ancrage (3) sont uniquement formées aux deux surfaces d'arêtes (4) adjacentes à une surface extérieure de fibre (1), les extrémités étant alors repliées de telle façon en un crampon que les têtes d'ancrage (3) se font face du côté intérieur du crampon.