

LU

(11) Numéro du brevet d'invention: **87 737**

(12)

BREVET D'INVENTION(45) Date de délivrance du brevet d'invention: **16.12.1991**(51) Int. Cl.: **B21F, E04C, C04B**(22) Date de dépôt: **15.05.1990**

(54) Procédé de fabrication de faisceaux d'éléments de fil d'acier.

(30) Priorité: **16.05.1989 NL 8901215**(73) Titulaire: **N.V. BEKAERT S.A.
Bekaertstraat 2
B-8550 Zwevegem (BE)**(72) Inventeur: **Vancraeynest, Yves
Pres. J.F. Kennedylaan 18
B-8550 Zwevegem (BE)**(74) Mandataire: **Waxweiler, Jean
c/o Office Dennemeyer s.à r.l.
55, rue des Bruyères, Howald
Boîte Postale 1502
L-1015 Luxembourg (LU)**

REVENDICATION DE PRIORITE

L-3443

Dépôt de la demande de brevet
aux Pays-Bas
du 16 mai 1989 sous le numéro 8901215

M E M O I R E D E S C R I P T I F
DEPOSE A L'APPUI D'UNE DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION
AU GRAND-DUCHE DE LUXEMBOURG

par:

N.V. BEKAERT S.A.
Bekaertstraat 2
B-8550 Zwevegem

pour:

Procédé de fabrication de faisceaux
d'éléments de fil d'acier

PROCEDE DE FABRICATION DE FAISCEAUX D'ELEMENTS DE FIL
D'ACIER

L'invention porte sur un procédé de fabrication de faisceaux d'éléments de fil d'acier pour la consolidation d'éléments de construction, tels que poutres ou surfaces de chaussées. Pour être pris en considération pour cet objectif, les éléments de fil d'acier auront une forme sensiblement oblongue, avec une épaisseur de 0,3 à 1,5 mm, un rapport longueur-à-épaisseur compris entre 40 et 120, et une longueur maximale de 120 mm. Par le terme "oblong", on entend que l'élément de fil d'acier n'est ni courbé ni ondulé de sorte qu'il ne serait plus possible de distinguer une direction générale de longueur dans laquelle l'élément de fil d'acier ait à exercer son effet de consolidation. Sous ce rapport, la longueur apparente de l'élément de fil d'acier, c'est-à-dire la distance entre les deux extrémités de l'élément de fil, ne doit pas être inférieure à 0,7 fois la longueur, telle que mesurée le long de l'élément de fil. L'épaisseur de l'élément de fil, pour des sections transversales non circulaires, est calculée comme étant le diamètre du cercle ayant la même surface.

De tels éléments de fil d'acier sont utilisés pour la consolidation de béton de ciment, et sont incorporés dans le mélange humide, qui est déversé ensuite, déformé et compacté, puis qui durcit dans la forme désirée. Lorsque ces éléments de fil sont déversés dans le mélange, sans aucune autre précaution, ceci conduit à la congglomération en balles des éléments de fil, au lieu d'une distribution uniforme dans le béton. Pour cette raison, ces éléments de fil d'acier sont introduits dans le mélange humide sous la forme de faisceaux de tels éléments de fil d'acier, qui sont maintenus ensemble en un faisceau au moyen d'une substance de liaison qui perd son pouvoir de liaison pendant le mélangeage, plus spécifiquement par le fait que la substance de liaison se dissout, totalement ou partiellement, dans l'eau du mortier ou béton de ciment. Un tel faisceau contient, de préférence, 5 à 40 éléments de

fil d'acier. Le faisceau ne doit pas nécessairement avoir une section transversale à peu près circulaire, mais il peut également être un faisceau plat d'éléments de fil qui sont collés ensemble côte à côte.

5 Il est connu par le brevet américain n° 4 284 667 de fabriquer de tels faisceaux d'éléments de fil par un procédé dans lequel un certain nombre de fils sont mis en faisceaux et collés ensemble, par application d'une émulsion ou d'une solution dans l'eau d'une
10 substance de liaison qui, par la suite, après séchage, sera capable de se dissoudre et/ou de s'émulsifier à nouveau dans le béton, et le faisceau ainsi obtenu est ensuite séché dans un four de séchage, et il est finalement découpé transversalement en éléments.

15 La présente invention a pour objectif de proposer une variante à ce procédé, par laquelle on peut obtenir plus ou moins d'avantages en fonction des circonstances, telles que l'application.

L'invention est basée sur la découverte que la
20 substance collante, bien que connue comme substance qui doit être totalement ou partiellement soluble dans l'eau, ne doit pas pour cette raison être nécessairement appliquée sous la forme d'une émulsion ou solution dans l'eau, mais peut également être appliquée sous la forme d'un liquide
25 fondu chaud. Ceci peut même être applicable pour des substances qui ne doivent pas être solubles dans l'eau du tout, mais qui sont capables de se désintégrer par fusion. Ceci est intéressant pour des applications dans lesquelles les éléments de fil d'acier doivent être incorporés dans
30 des mélanges chauds, tels que des bétons bitumineux chauds, et dans lesquelles les faisceaux de fibres se désintègrent sous l'effet de la température du mélange. Appliquer de la colle sous une forme fondue présente l'avantage que la colle ne doit plus être séchée dans un four de séchage,
35 mais qu'elle peut se solidifier tout simplement par un refroidissement rapide, avant que le faisceau ne soit découpé transversalement en éléments. De cette manière, la

vitesse de production peut être augmentée, et l'énergie de séchage, économisée. Egalement, le procédé d'application d'une colle fondue n'empêche pas d'utiliser une colle qui est encore totalement ou partiellement soluble dans l'eau, d'une manière telle que les faisceaux d'éléments de fil soient utilisables à la fois dans du mortier ou béton de ciment froid et dans du béton bitumineux chaud. Un autre avantage de la fabrication réside dans le fait qu'une colle à appliquer par fusion prend bien moins de place pour le stockage, et peut être conservée indéfiniment dans le temps.

L'invention est par conséquent caractérisée par le fait que le collage a lieu au moyen d'une colle à l'état fondu, et que cette colle se solidifie par la suite par refroidissement.

La colle à l'"état fondu" doit être entendue ici dans le sens que la colle, sous l'influence de la température, a perdu sa solidité, non nécessairement complètement par chauffage au-dessus d'un point de fusion nettement défini que la colle présenterait, mais qu'elle a perdu suffisamment de solidité pour être appliquée aux faisceaux de fils. Pour des substances qui sont composées de différentes molécules avec différents points de fusion, comme, par exemple, pour des résines synthétiques, la perte de solidité a lieu par un ramollissement progressif à travers une plage de températures de ramollissement, et il est suffisant que la substance soit suffisamment molle pour être appliquée comme une colle. Pour de telles substances, le niveau de température de ramollissement est déterminé ici par le point de ramollissement selon l'Essai Bille et Anneau. Egalement pour les substances ayant un point de fusion nettement défini, le "ramollissement" a lieu au point de fusion. C'est ce qu'on entend dans ce qui suit par point de ramollissement.

Lorsque les faisceaux de fibre sont destinés à être utilisés dans du béton bitumineux, on choisira une colle qui est capable de se désintégrer par fusion

lorsqu'elle est incorporée dans un tel béton bitumineux chaud. Ceci signifie alors que la colle, sous l'influence de la température, perd suffisamment de solidité pour permettre aux faisceaux d'éléments de fil de se désintégrer en éléments de fil individuels sous l'effet du mouvement de mélange, cette perte de solidité étant due au fait que la substance passe totalement ou partiellement de l'état solide à l'état fondu. Etant donné que la température de mélange du béton bitumineux se situe dans la plage d'environ 80°C à 200°C, et que la température de mélange doit, de préférence, être de 30 à 50 degrés Centigrade au-dessus du point de ramollissement, on choisira une colle ayant un point de ramollissement se situant dans la plage comprise entre 50°C et 170°C. Au-dessous de 50°C, le risque augmente naturellement que les faisceaux commencent à se coller l'un à l'autre lorsqu'ils sont exposés au soleil ou dans des conditions d'un climat chaud.

En ce qui concerne la substance collante, un bitume peut être choisi, de préférence, de la même composition que celui utilisé dans le béton bitumineux, si les faisceaux de fibres sont destinés à être incorporés dans un tel béton bitumineux. Comme cela est connu, un bitume est un mélange composé principalement d'hydrocarbures avec des impuretés résiduelles, tels qu'obtenus en tant que résidus du raffinage du charbon ou du pétrole, comme le brai ou le goudron ou l'asphalte. Ils sont durs à la température ambiante et suffisamment liquides à la température de mélange pour s'écouler entre les autres composants du béton bitumineux (qui comprend en outre un mélange de matière de charge, telle que sable, chaux, et/ou pierres d'une dimension de 2 mm jusqu'à 20 mm) et pour former, après durcissement, le composant de liaison pour le béton bitumineux.

Il est également possible, pour la substance collante, d'utiliser un polymère ou copolymère thermo-

plastique, de préférence, sous la forme d'une colle thermofusible classique, laquelle, d'un fabricant à l'autre, comprend également des résines, des cires, des plastifiants, des stabilisants et, éventuellement, des charges, en plus. En conséquence, une colle de polyester-polyuréthane peut être utilisée, par exemple, conforme au brevet américain n° 2 801 648, dont le point de ramollissement peut être réglé par addition de plus ou moins de di-isocyanate pendant la fabrication de la colle. Une colle d'EVA (copolymère éthylène-acétate de vinyle) peut également être utilisée, dont le point de ramollissement peut être adapté au moyen de la proportion éthylène/acétate de vinyle. Lorsqu'une colle thermofusible est nécessaire qui puisse se dissoudre ou s'émulsifier dans l'eau, une colle thermofusible typique peut être prise, telle qu'utilisée pour l'application à l'état fondu sur du papier ou carton, la colle pouvant ensuite devenir à nouveau adhésive par humidification par l'eau. En pratique, un choix peut être fait parmi les différentes colles thermofusibles disponibles sur le marché, et qui sont, par exemple, décrites dans le livre de D.L. BATEMAN "Adhésifs thermofusibles - Hot melt adhesives", Troisième Edition (Noyes Data Corporation).

La colle peut être appliquée de différentes manières. Il est possible de faire passer un faisceau de fils en continu à travers un bain de colle fondue, et d'essorer l'excès de colle à la sortie du bain avant de refroidir le faisceau, par exemple dans un jet d'air ou dans l'eau, lorsqu'on utilise une colle qui n'est pas soluble dans l'eau. Un autre procédé, lorsque la colle est sous une forme pulvérulente, consiste à chauffer un faisceau continu de fils et à faire passer ce faisceau chaud à travers un lit fluidisé d'une telle poudre. La poudre fond alors contre le faisceau de fils, et la colle se solidifie à nouveau à la sortie du lit fluidisé. Il est également possible d'utiliser des applicateurs classiques comportant une buse qui adresse en continu la colle fondue

sous pression sur ou autour du faisceau et un élément d'essorage. Il est également possible d'appliquer la colle sur les fils individuels tout d'abord, et de mettre les fils en faisceau par la suite, les fils pouvant être collés ensemble, par exemple, par chauffage et refroidissement à nouveau.

Pour coller les éléments de fil facilement ensemble, et de sorte que les éléments de fil puissent facilement être séparés par la suite, on préfère coller les fils côte à côte en un faisceau plat. Il est cependant également possible de fabriquer un faisceau rond, dans lequel la colle ne pénètre pas complètement vers le coeur du faisceau, mais maintient tous les fils ensemble parce qu'elle agit comme un manchon étroit autour du faisceau. Le collage des fils ensemble ne signifie donc pas nécessairement que tous les éléments de fil soient amenés en contact avec la colle, mais seulement qu'après solidification de la colle, les fils sont maintenus ensemble en un faisceau.

Lorsque les fils sont conduits côte à côte de façon à être groupés en un faisceau plat dans un plan, et lorsque les éléments de fil doivent être dotés d'ondulations ou de déformations et/ou de crochets ou de cintrages aux extrémités, ces déformations seront, de préférence, appliquées sur le faisceau continu, avant la découpe de celui-ci. Ceci est alors effectué, de préférence, en conduisant le faisceau plat en continu entre deux rouleaux tournants ayant une circonférence en coupe transversale ondulée ou ayant un autre profil, les saillies d'un profil s'adaptant aux entailles de l'autre. De cette façon, des déformations sont appliquées dans un plan qui comprend la direction longitudinale du faisceau, et qui est perpendiculaire au plan de ce faisceau.

Il est clair que le procédé est très adapté à un procédé continu, dans lequel un certain nombre de fils sont déroulés de leurs bobines respectives, et dans lequel ces fils après déroulement sont amenés à converger vers

l'entrée d'une machine, dans laquelle ils sont mis en faisceaux et collés. Dans cette machine, le faisceau passe en premier lieu dans un poste de collage, dans lequel la colle est appliquée, ensuite, il passe dans un poste de
5 refroidissement, dans lequel la colle est amenée à refroidir en vue d'une solidification, puis il passe encore facultativement dans un poste de déformation, dans lequel le faisceau est déformé entre deux roues tournantes, et, en fin de compte, il passe dans un poste de découpe, dans
10 lequel le faisceau est découpé en éléments, et les faisceaux d'éléments de fil sont recueillis dans un récipient.

REVENDICATIONS

1 - Procédé de fabrication de faisceaux d'éléments de fil d'acier pour la consolidation d'éléments de construction, le procédé comprenant l'étape consistant à
5 mettre en faisceaux et à coller ensemble un certain nombre de fils d'acier, et l'étape ultérieure de découpe du faisceau obtenu, transversalement, pour obtenir des éléments, caractérisé par le fait que la collage a lieu au
10 moyen d'une colle à l'état fondu, et que cette colle se solidifie par la suite par refroidissement.

2 - Procédé selon la revendication 1, caractérisé par l'utilisation d'une colle qui est capable de se désintégrer par fusion lorsqu'elle est incorporée dans un mélange de béton bitumineux chaud.

15 3 - Procédé selon la revendication 1, caractérisé par l'utilisation d'une colle qui est capable de se désintégrer par l'action de l'eau lorsqu'elle est incorporée dans un béton de ciment.

4 - Procédé selon l'une des revendications 1 à
20 3, caractérisé par le fait que les fils sont collés l'un à l'autre côte à côte en un faisceau plat.

5 - Procédé selon la revendication 4, caractérisé par le fait que les fils sont déformés ultérieurement dans un plan comprenant la direction longitudinale du
25 faisceau et perpendiculairement au plan dudit faisceau plat.