ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE
---

(19)

المملكة المغربية

المكتب المغربي للملكية الصناعية و التجارية
---

(12) FASCICULE DE BREVET

(11) N° de publication :
MA 34409 B1

(43) Date de publication :
01.08.2013

(51) Cl. internationale :
B23P 17/06; B23D 31/00; E04C 5/01

(21) N° Dépôt :
33964

(22) Date de Dépôt :
21.06.2011

(71) Demandeur(s) :
CENT & CENT GMBH & CO. KG, BENZSTRASSE 14 89155 ERBACH (DE)

(72) Inventeur(s) :
STAHL, Karl-Hermann

(74) Mandataire :
ABU-GHAZALEH INTELLECTUAL PROPERTY (TMP AGENTS)

(54) Titre : **PROCEDE DE PRODUCTION DE FIBRE D'ACIER**

(57) Abrégé : L'invention concerne un procédé de production de fibres d'acier à utiliser, de préférence, comme additif pour le béton, ainsi que leur acheminement lors de la production de béton renforcé de fibres métalliques, caractérisé en ce qu'une tôle en bande (1) est tout d'abord entaillée d'un côté ou des deux côtés pour la formation des fibres métalliques (2), ce qui donne des brins de fils métalliques (4) qui, dans un premier temps, sont encore reliés ensemble par des segments (5), en ce que pour transformer ensuite les segments (5) en segments de séparation minces, facilement séparables les uns des autres et formant lors de la séparation des surfaces de séparation lisses et sans arête, la bande de fibres métalliques est soumise à un processus de foulage au cours duquel chaque segment (5) est soumis à une déformation par flexion multiple autour de son axe longitudinal de manière à former des amorces de fissures de fatigue dans la région des segments et à obtenir ainsi le segment de séparation.

طريقة لإنتاج ألياف الفولاذ

الملخص

طريقة لإنتاج الألياف الفولاذية، يفضل للإستخدام كإضافة خرسانية، ولإمدادها فى إنتاج خرسانة من ليف الفولاذ، مميزة بأنه لتكوين ألياف الفولاذ (٢) أولاً يتم تثلم شـــريط الفلز الرقائقى (١) إما على جانب واحد أو كل الجوانب، وبالتالى يتم تشكيل عروق الليف الزجاجى (٤)، التى لا تزال توصل مبدئياً سوياً بالأطراف (٥)، وذلـــك أيـــضاً لتحويـــل الأطراف (٥) بالتتابع إلى أطراف الفصل الرقيقة القابلة للفصل تبادلياً بسهولة التى تشكل أسطح الفصل التى تكون قوية للتصدع ومنخفضة فى الفرز عند الفصل يعرض شـــريط الليف الفولاذ إلى عملية إنثناء بحيث أن كل طرف (٥) يعرض لعملية إعادة تشكيل متعدد بالإنثناء حول محوره الطولى بطريقة ما فيها يتم إنتاج الـــشقوق الأوليـــة فـــى منطقـــة الأطراف (٥) نتيجة للصدع الجاد وبالتالى يتم إنتاج طرف الفصل.

01 AOUT 2013

طريقة لإنتاج ألياف الفولاذ

الوصف الكامل

خلفية الإختراع:-

يتعلق الإختراع بطريقة لإنتاج ألياف الفولاذ، كما يتعلق بإستخدامها كإضافة خرسانية على نحو مفضل، كما يتعلق بإمدادها فى إنتاج خرسانة الألياف الفولاذية. وقد ثبت أنها مميزة فى عدة مناطق للإستخدام لإضافة ألياف الفولاذ إلى الخرسانة بدلاً من أو بالإضافة إلى الحصر الفولاذية التركيبية المعتادة، وبالتالى يتم منع تكون شقوق دقيقة فى خرسانة جديدة بالأخص. وبالإضافة إلى ذلك نجد أن المعالجة البسيطة تعطى إدخارات هائلة للجهد وتعطى خرسانة ذات فترة صلاحية أطول. وبالإعتماد على الموقف الخاص لإستخدامها يحتمل أيضاً تحقيق مستوى أعلى من الشد وشدة الإنثناء بالإضافة إلى سعة التحميل العالية للحمولة.

وبالرغم من ذلك فإن إنتاج الألياف الفولاذية يعقد ويعد مكلفاً لأنها تطحن، تقطع فى شكل ألياف فلزية رقائقية من الرقائق أو الشرائط، المدقوقة والمشكلة أو المشكلة، المثنية والمقطوعة إلى طول فى شكل ألياف سلكية كلاً على حدة أو فى عبوات.

وينحصر هدف الإختراع فى إعداد طريقة من النوع المذكور فى الجزء المفتوح من هذا الوصف، الذى يسمح بالإنتاج البسيط والغير مكلف للألياف الفولاذية.

ووفقاً للإختراع يحقق ذلك الهدف لتكوين ألياف الفولاذ بحيث أن أولاً شريط فلز الفولاذ يثلم إما على جانب واحد أو كل الجوانب، وبالتالى تشكل تشكل عروق ألياف الفولاذ، التى لا تزال متصلة مبدئياً سوياً بالأطراف، وذلك أيضاً لتحويل الأطراف بالتتابع إلى أطراف الفصل الرقيقة القابلة للفصل بسهولة تبادلياً التى تشكل أسطح الفصل التى تكون صلبة للتصدع ومنخفضة فى الفرز عند الفصل يعرض شريط الليف الفولاذ لعملية

إنثناء يعرض فيها كل طرف إلى إعادة التشكيل بالإنثناء المتعدد حول محـوره الطـولى بطريقة ما فيها يتم إنتاج شقوق أولية فى منطقة الأطراف نتيجة للتصدع الجاد وبالتالى يتم إنتاج طرف الفصل.

وتنحصر الميزة المحققة بالإختراع تماماً فى أن شريط فلز رقائقى يستخدم كمادة بدائية لألياف الفولاذ، وبالتالى لم تكن فقط مادة بدائية مميزة متاحة، بل بالإضافة إلى ذلك يمكن إتمام تشكيل العديد من عروق ألياف الفولاذ.

وفيما يتعلق بذلك وفقاً للإختراع كميزة أخرى يوجد إحتمـال لعـروق الألياف الفولاذية فى تشغيل التثلم الذى يزود بوسيلة تثبيت مشكلة بواسطة الإنقطاعات فى عملية التثلم. وبالتالى فإن وسائل التثبيت تلك تمثل التكبيرات المقطعية العرضية المحلية نتيجة للإرباك فى عملية التثلم ومقارنة بالقطاع العرضى المثلم لألياف الفولاذ. ويمكن أن تزود تلك الإنقطاعات بالنسبة لبروز التثلم فى أداة الدلفنة وبالتالى يحتمل إنتاج عروق الألياف الفولاذية بوسيلة التثبيت فى خطوة شغل واحدة، بحيث أن وضع وسيلة التثبيت عند أطراف ألياف الفولاذ يكون مؤثراً بالأخص.

الوصف العام للإختراع:-

ووفقاً لتجسيم أول من الإختراع يتم إجراء الطريقة بوسيلة ما فيها يتم تشكيل عروق ألياف الفولاذ عرضياً للإتجاه الطولى لشريط الفولاذ الرقائقى.

وفيما يتعلق بذلك فى شكل آخر مميز هناك إحتمالاً بأن شريط عرق الليف الفولاذى الذى يزود بوسيلة تثبيت بعد عملية التثلم والذى يمتد على الإتساع الكامل لشريط فلز رقائقى يقسم بشفرات الفصل التى تشكل إثنين أو أكثر من شرائط الألياف الفولاذية.

وفيما يتعلق بذلك فإنها تعد مميزة أيضاً لو أن عملية القسمة لتكوين العديد من شرائط الليف الفولاذى تتم قبل عملية الإنثناء.

وفى إجراء آخر يوصى بأن شرائط الليف الفولاذى بعد عملية الإنثناء تمر من خلال بكرة تشكيل لتشكيل ألياف الفولاذ (الأطراف المزودة بكرنك، أطراف الإرتباك، الشكل الموجى وهلم جر) لتناظر الغرض من الإستخدام.

وأخيراً هذا الإجراء يشتمل على إحتمال شرائط الليف الفولاذى التى تلف بعد تصدعها الكامل. وعندما يكون شريط الليف الفولاذى فى شكل بكرة فإن كمية كبيرة من ألياف الفولاذ التى توجد فى علاقة مرتبة ويمكن أن تستخدم بسهولة وتفضل بسرعة تكون متاحة متاحة فى نمط مدمج وقابل للنقل بسهولة للإنتقال إلى موضع إستخدامه. وبالتالى يعمل الإختراع أيضاً على إعداد ذلك الفصل لشرائط الليف الفولاذى لإعطاء ألياف الفولاذ الذى يتم عند موضع تحضير الخرسانة. وبتلك الطريقة يحتمل الإستغناء عن المعدات والقياسات التى بها فى هذه الآونة يتم تجنب "تكوين حاجز" (تكوين كتلة من ألياف الفولاذ فى الخرسانة). وسيدرك أنه يحتمل أيضاً إجراء عملية الفصل المنفذة فى خط الإنتاج لو أنها تكون ضرورية أو مرغوبة.

وفى شكل بديل من الإختراع على أية حال يمكن تشكيل عروق ألياف الفولاذ أيضاً فى الإتجاه الطولى لشريط فلز رقائقى.

وفيما يتعلق بذلك بعد عملية الإنثناء إختيارياً يمكن تقوية الجانب العلوى و/أو الجانب السفلى للشريط بسهولة بطريقة التخريش المحيطى (يسهل تدوير الصامولة باليد)، وفى تلك الحالة على أية حال يحتمل أيضاً بطريقة قابلة للمقارنة بالنسبة للبديل الموصوف سابقاً مع عروق الألياف الفولاذية المرتبة عرضياً على الإتجاه الطولى لشريط فلز رقائقى. ويحتمل ذلك لتحقيق الإلتصاق الأحسن فى الخرسانة.

وبعد خطوات الطريقة تلك يمكن لف شريط ليفى فولاذى إختيارياً طبقة على طبقة ويمكن تطبيق خطوات الطريقة المتتالية بعد ذلك عند موضع تحضير الخرسانة بقطعة مناسبة للمعدات.

وفيما يتعلق بذلك تعمل الطريقة على إعداد ذلك ثم تفصل عروق الألياف الفولاذية الموجهة فى الإتجاه الطولى للشريط عن بعضها.

وفى فترة أخرى من الطريقة يتم إعداد ذلك بحيث أن بعد فصلها تعرض عروق الألياف الفولاذية بأداة التشكيل إلى عملية تشكيل مناظرة لغرض الإستخدام. ويمكن أن يشتمل ذلك إنتاج شكل مزود بكرنك لأطراف الألياف الفولاذية، شكل متخذ شكل موجة ممتد فى الإتجاه الطولى، أو ما يشبه ذلك.

وأخيراً فى هذا الإجراء تقطع عروق الألياف الفولاذية بعد تشكيلها إلى طول للقياس المرغوب بحيث أن ألياف الفولاذ الفردية تكون سهلة الإستخدام لتطبيقها أيضاً.

ويتم تثلم شريحة فلز رقائقى بشكل مميز فى شكل V، بحيث أن زاوية رأس الثلمة W يجب أن تكون بين ٣٠° و ١٢٠°. وفيما يتعلق بذلك أثبتت زاوية رأس الثلمة W حوالى ٦٠° بأنها مميزة بالأخص.

ويجب أن يكون سمك الطرف على نحو مميز ٢٠% إلى ٩٥% من سمك الشريط.

ووفقاً للإختراع يتم إختيار عمق الثلمات المشكلة على شكل V بصورة مميزة بحيث أنه يناظر شدة شريط الفلز الرقائقى وغرض إستخدام الألياف الفولاذية.

وبالإضافة إلى ذلك تثبت ثبت أنه مميزاً وفقاً للإختراع لو أن عملية الإنثناء تشتمل على العديد من إعادة التشكيل بالإنثناء عند جانب واحد بالنسبة لمستوى شريط الليف الفولاذى، حتى تحدث الشقوق المستقبلة للتصدع الجاد فى منطقة الأطراف التى

عندها الجزء السفلى للثلمة. وعلى نحو بديل يمكن أن تشتمل عملية الإنثناء أيضاً على إعادة التشكيل المتعدد بالإنثناء عند كل الجوانب بالنسبة لمستوى شريط الليف الفولاذى، حتى تحدث شقوق إستقبال التصدع الجاد فى منطقة الأطراف عند الجزء السفلى من الثلمة.

وفيما يتعلق بذلك يمكن أن تحدث عملية الإنثناء بطريقة ما فيها تتم إعادة التشكيل المتعددة بالإنثناء للأطراف من خلال مقادير زاوية متساوية فى كل حالة. وبالإعتماد على الموقف الخاص للإستخدام وطبيعة المادة البديلة على أية حال تتميز لو أن إعادة التشكيل المتعددة بالإنثناء للأطراف تتم عند جانب واحد أو كل الجوانب من خلال زيادة أو أيضاً إنخفاض الكميات الزاوية على الترتيب.

وبشكل مرغوب يجب إتمام إعادة التشكيل المتعددة بالإنثناء للأطراف عند زاوية أقل من زاوية الثلمة.

ولفصل عروق الليف الفولاذى تماماً عن بعضها يمكن كسر طرف الفصل بواسطة إنعكاس طفيف، موجه بالعكس لعروق الليف الفولاذى الموضوعة متجاورة تبادلياً. وعلى وجه التحديد فى حالة ألياف الفولاذى التى توضع عرضياً على إتجاه الشريط، يمكن أن يكون طرف الفصل حاداً فى جهاز الفصل على أساس مثبت حيوى وبالتالى يمكن فصل ألياف الفولاذ كلاً على حدة بينما فى حالة عروق الليف الفولاذى التى توضع طولياً بالنسبة لإتجاه الشريط تتم عملية الفصل بواسطة بكرات التشكيل بالإنعاكس الطفيف، الموجه بالعكس لعروق الألياف الفولاذ الموضوعة متجاورة تبادلياً وبعد ذلك يشكل ليف الفولاذ ويقطع إلى أطوال.

ويفضل إستخدام مادة شبه مشطبة من الفلز فى شكل شريط كمادة بدائية.

وبالنسبة للجهاز يتم الوصول لهدف الإختراع بواسطة شريط ليف فولاذ من الفلز الذى يتضمن العديد من عروق ألياف الفولاذ المتوازية تبادلياً سوياً بواسطة الأطراف الذى ينتج وفقاً لأحد عناصر حماية الطريقة السابقة، الذى يميز بمادة شبه مشطبة فى شكل شريط يتم إستخدامه كمادة بدائية ولتكوين عروق الألياف الفولاذ التى تتثلم على جانب واحد أو كل الجوانب وفى عملية التثلم يزود بوسيلة تثبيت، بحيث أن الأطراف تحول بعمليات إعادة التشكيل المتعددة بالإنثناء بواسطة عملية إنثناء لإعداد أطراف الفصل الرقيقة، القابلة للفصل تبادلياً التى تشكل فرز منخفض وأسطح فصل قوية للتصدع عند الفصل والتى لها صدع جاد أو شقوق أولية للصدع الجاد وعروق الألياف الفولاذ وتعرض شرائط الألياف الفولاذ إلى عملية تشكيل، بحيث أن ألياف الفولاذ المناسبة كإضافة للخرسانة تشكل فى عملية فصل فردية لشرائط ألياف الفولاذ أو شرائط عرق الليف الفولاذ.

ويتم إنتاج شقوق أولية للصدع الجاد على الأجزء السفلى للتثلمة بواسطة عملية الإنثناء وبالتالى تضعف الأطراف. ويمكن أن تكون رواسب الطرف المتبقية، المشار لها بأطراف الفصل، رقيقة جداً لأنها تكون فى منطقة الليف المتعادلة من عملية الإنثناء؛ وبالتالى يمكن أن تكون عروق الألياف الفولاذ أخيراً منفصلة عن بعضها بسهولة ومنفردة بشكل يعتمد عليه.

وتجدر الإشارة إلى أن المواد التى أساسها حديد أو أساسها فولاذ عالى الجودة فى كل حالات الشدة التى تكون معتادة بالسوق تعد كمادة فلزية. ولو أن الغرض من الإستخدام يتطلبه، فإن المادة الفلزية يمكن أن تغطى فى شكل شرائط الفلز، بالأخص شريط الفولاذ المجلفن أو المطلى بالنحاس. ومن المرغوب فيما يتعلق بذلك بالأخص أن

المادة المعدنية الموجودة فى المواد التى بها، إن طلب، قيم عالية الشدة بالأخص يمكن أن تحقق بالدلفنة، لمجموعة خاصة من المواد.

وأخيراً يتعلق الإختراع بليف فولاذ ناتج وفقاً للطريقة الموصوفة سابقاً. ومن المميز أنه يتم تشكيله من مادة شبه مشطبة فى شكل شريط يتم إستخدامه كمادة بدائية ولتكوين عروق الألياف الفولاذ التى لا تزال توصل مبدئياً سوياً بالأطراف بحيث يتم التثلم على جانب واحد أو كل الجوانب وتزود بوسيلة تثبيت فى عملية التثلم، بحيث أن الأطراف توصل بواسطة إعادة التشكيل المتعددة بالإنثناء بواسطة عملية الإنثناء لإعداد أطراف الفصل الرقيقة التى تشكل أسطح الفصل القابلة للفصل تبادلياً بسهولة التى لها فرز منخفض وتكون قوية للتصدع عند الفصل، والتى لها تصدع جاد. وبتلك الطريقة يشكل ذلك الليف الفولاذى نوع جديد تماماً من الليف الفولاذ.

وفيما يتعلق بذلك نجد أنه مقبولاً لو أن الليف الفولاذ يكون ذو شكل مناسب للإضافة إلى خرسانة.

<u>شرح مختصر للرسومات:-</u>

ويوصف الإختراع بمزيد من التفاصيل هنا فيما بعد بواسطة تجسيمات موضحة على سبيل المثال فى الرسم وفيها:

شكل ١ يبين منظر تخطيطى للإجراء وفقاً للإختراع فى تجسيم أول مع عرق ليف فولاذى موضوع عرضياً بالنسبة لإتجاه الشريط،

شكل ٢ يبين منظر مناظر للشكل ١ من الإجراء فى شكل بديل، مع عرق ليف فولاذى موضوع طولياً بالنسبة لإتجاه الشريط،

شكل ٣ يبين منظر تفصيلى لبكرة التثلم، المبينة فى شكل غير مدلفن،

شكل ٤ يبين منظر فى مقطع عرضى لشريط مثلم يبين منه جزء فقط ويراد منه إنتاج شريط ليف فولاذى أو شريط عرق ليف فولاذى، مع التثلم المطبق بالفعل،

شكل ٥ يبين شريط مثلم يتم تعريضه لعملية الإنثناء ويراد منه إنتاج شريط ليف فولاذى أو شريط عرق ليف فولاذى فى حالة إعادة التشكيل بالإنثناء، فى الشكل أ) لعروق ألياف الفولاذ الموضوعة طولياً بالنسبة لإتجاه الشريط وفى الشكل ب) لعروق ألياف الفولاذ الموضوعة عرضياً بالنسبة لإتجاه الشريط،

شكل ٦ يبين ترتيب لحدة أطراف الفصل لشريط ليف الفولاذ أو شريط عرق ليف فولاذ،

شكل ٧ يبين منظر جزئى فقط فى قطاع من خلال الشريط السلكى من منطقة التثلمة،

شكل ٨ يبين جهاز فصل لتفريد ألياف الفولاذ،

شكل ٩ يبين مناظر مختلفة لليف فولاذ فردى،

شكل ١٠ يبين شكلاً مختلفاً لألياف الفولاذ الفردية، و

شكل ١١ يبين ليف فولاذ مع تكبير مقطعى عرضى طرفى مقارنة بالقطاع العرضى لليف الفولاذ.

<u>الوصف التفصيلى:-</u>

وتجدر الإشارة إلى أن الطريقة المبينة تخطيطياً فى الرسم، بالأخص فى الأشكال ١ و ٢، تعمل إنتاج ألياف الفولاذ ٢ التى تستخدم على نحو مفضل كإضافة خرسانية. ولذلك الغرض، لتكوين ألياف الفولاذ ٢، أولاً يتم تثلم شريط فلز رقائقى ١ إما على جانب واحد أو كل الجوانب بين البكرات ٣، وذلك يعمل على إعداد عروق الليف الفولاذى ٤

التى لها وسيلة تثبيت ٧. وفى هذا الموقف يتم توصيل عروق الألياف الفولاذ ٤ أولاً سوياً بالأطراف ٥، كما يمكن أن يلاحظ من الشكل ٤.

ولتحويل الأطراف ٥ بالتتابع لإعطاء أطراف الفصل الرقيقة، القابلة للفصل تبادلياً بسهولة التى عند الفصل تشكل الفرز المنخفض وأسطح الفصل القوية للتصدع يتم تعرض شريط الليف الفولاذ المشكل بواسطة عروق الليف الفولاذ ٤ لعملية الإنثناء التى فيها كل طرف ٥ يعرض لإعادة التشكيل المتعدد بالإنثناء حول محوره الطولى كما يبين فى الرسم بالمرجع ٦. وبتلك الطريقة فى منطقة الأطراف ٥ تتكون الشقوق الأولية، نتيجة للتصدع الجاد، وبالتالى يتم إنتاج طرف الفصل. وعلاوة على ذلك، يتم الخدش الأولى للسطح بين الثلمات بحيث أن التصدع الجاد يتسلسل أيضاً لإطالة الجزء السفلى من الثلمات.

وعند تثلمه يمكن أن تزود عروق الليف الفولاذ ٤ بالإضافة إلى ذلك بوسيلة تثبيت ٧ فى شكل تكبيرات مقطعية عرضية مقارنة بالقطاع العرضى لليف الفولاذ، كما بـيمكن أن يلاحظ من الأشكال ٣ و ٩. وهى تعمل على التثبيت الأحسن لألياف الفـولاذ ٢ فـى الخرسانة ويمكن أن توضع عند موضع مناسب، مناظر لغرض الإستخدام. وفى الشكل ٩ يشار لسطح التصدع المرن أيضاً بالمرجع ١٥.

وفى شكل من الإختراع المبين فى الشكل ١ تشكل عـروق الألـيـاف الفـولاذ ٤ عرضياً على الإتجاه الطولى لشريط فلز رقائقى ١. وبالإعتماد على الطـول المرغـوب للألياف الفولاذ ٢ فإنها يمكن أن تمتد على الإتساع الكامل لشريط فلز رقائقى ١؛ ويحتمل أيضاً على أية حال إعداد شفرات الفصل ٨ التى بواسطتها يقسم شريط عرق الليف الفولاذ ١ إلى إثنين أو أكثر من شرائط الليف الفولاذ. ويتم إنقسام شريط عرق الليـف الفـولاذ بشكل مرغوب فيه قبل عملية الإنثناء.

وبعد عملية الإنشاء يمر شريط العرق الليفى الفولاذى أو تمر شرائط الليف الفولاذى من خلال بكرة تشكيل ٩ تضفى على الألياف الفولاذ ٤ شكلاً مناظراً للغرض الأخير للإستخدام. وكما تبين فى الشكل ١٠ يمكن أن تكون أطراف ألياف الفولاذ ٢ على سبيل المثال ذات شكل مزود بكرنك؛ وبالتساوى يمكن تحويل ألياف الفولاذ ٢ إلى شكل متخذ شكل الموجة أو متخذ شكلاً معيناً ملائماً. وفى شكل خاص لأطراف الليف الفولاذية يمكن تغييرها، وعلى وجه التحديد فى طبيعة التكبير، كما تبين فى الشكل ١١. ونجد أن ذلك التكبير أو التسميك يؤدى إلى التثبيت الفعال بالأخص فى الخرسانة.

وبعد الإنتاج الكامل تلف شرائط ألياف الفولاذ طبقة على طبقة وبذلك يمكن نقلها إلى الموضع الأخير للإستخدام بسهولة وبطريقة موفرة للحيز.

وبالتالى يتم تشغيل فصل شرائط ألياف الفولاذ كلاً على حدة لإعطاء ألياف الفولاذ ٢ فقط عند موضع تحضير الخرسانة، ولذلك الغرض يمكن إستخدام جهاز فصل فردى كما تبين فى الشكل ٨. وهذا يشتمل على عجلة مسننة عالية السرعة ١٠ تفصل ألياف الفولاذ الفردية ٢. وذلك يعطى أيضاً ميزة أن، عند إتمام عملية الفصل لألياف الفولاذ كلاً على حدة عند موضع تحضير الخرسانة، يمكن إدخال ألياف الفولاذ الفردية ٢ بشكل أكثر تجانس فى الخرسانة بينما من ناحية أخرى، لو أن الألياف ٢ تزود فى شكل منفصل كلاً على حدة، فإن لها ميولاً "لتكوين حاجز" وبالتالى تشتمل على توزيع غير منتظم محتمل فى الخرسانة.

وعلى أية حال هناك إحتمالية أيضاً لتشكيل العروق الليفية الفولاذية ٤ فى الإتجاه الطولى لشريط فلز رقائقى ١، كما تبين فى المنظر التخطيطى فى الشكل ٢. وفى الأساس يعد الإجراء هنا مشابهاً جداً؛ وبالإضافة إلى ذلك يوجد زوج آخر من البكرات ١١ التى، بعد إجراء المرونة، إختيارياً التقسية أعلى الجانب العلوى و/أو الجانب التحتى للشريط ١

بطريقة التخريش المحيطى. ويعد ذلك على أية حال بمثابة الأساس المحتمل أيضاً فى المتغير الأول لإجراء التشغيل، فى شكل مشابه.

وعلى أية حال هنا، بإتباع طريقة الإنثناء، تفصل العروق الليفية الفولاذية ٤ الموجهة فى الإتجاه الطولى للشريط عن بعضها عند ١٢. وبعد ذلك الفصل تتم عملية التشكيل ثانية بعد ذلك بواسطة أداة تشكيل خاصة ١٣ تضفى للألياف الفولاذية ٢ الشكل المطلوب للغرض الأخير للإستخدام.

وبعد عملية التشكيل تقطع عروق الألياف الفولاذية ٤ إلى الطول المرغوب على سبيل المثال بواسطة المقصات الدوارة ١٤ بحيث أن ألياف الفولاذ ٢ يمكن أن تعبأ بالفعل فى حالة منفصلة كلاً على حدة وتؤخذ إلى الموضع الأخير للإستخدام. ويمكن لف شريط العرق الليفى الفولاذى أيضاً طبقة على طبقة بعد عملية الإنثناء ويمكن أن تتم عملية فصل ألياف الفولاذ كلاً على حدة بعد ذلك بعنصر مناسب من المعدات التى تفصلها، تشكلها وتقطعها إلى أطوال، عند موضع تحضير الخرسانة.

ويتم تثلم شريط الفلز الرقائقى ١ فى الشكل V، بحيث أن زاوية الثلمة W يمكن أن تكون بين ٣٠° و ١٢٠°؛ وتفضل زاوية الثلمة W حوالى ٦٠°.

ويكون سمك الطرف المتبقى مبدئياً ٥ فى هذه الحالة عادة ٢٠% إلى ٩٥% من سمك الشريط ١.

ووفقاً للإختراع يتم إختيار عمق الثلمات المتخذة شكل V على نحو مميز بحيث أنها تناظر الشدة والغرض لإستخدام ألياف الفولاذ.

ويمكن أن تحدث عملية الإنثناء بطرق مختلفة؛ وبالتالى من المفهوم أولاً أن إعادة التشكيل المتعددة بالإنثناء فقط عند جانب واحد بالنسبة لمستوى شريط الليف الفولاذى ١ تتم، حتى يحدث الصدع الجاد فى منطقة الأطراف ٥. وبالتساوى على أية حال يمكن أن

تجرب طريقة الإنثناء أيضاً إعادة التشكيل المتعددة بالإنثناء عند كل الجوانب بالنسبة لمستوى شريط الليف الفولاذ، وفى تلك الحالة يمكن أن يتم إعادة التشكيل بالإنثناء المتعددة الأطراف ٥ أيضاً من خلال الكميات الزاوية المتطابقة على الترتيب أو على أية حال من خلال زيادة أو إنخفاض الكميات الزاوية. وتوجد تفاصيل متعلقة بذلك بالأخص فى الأشكال ٥أ و ٥ب.

وعند أى حالة نجد أن إعادة تشكيل متعدد للإنثناء للأطراف ٥ يجب أن تكون عند زاوية تقل عن زاوية الثلمة W.

وتجدر الإشارة إلى أن أطراف الفصل فى حالة ألياف الفولاذ الموجهة طولياً تكسر بعد ذلك عرضياً موضعياً بالنسبة للشريط ١ بواسطة الإنعكاس الطفيف، الموجه بالعكس لعروق الألياف الفولاذية الموضوعة متجاورة بالتبادل، الذى يمكن أن يتم بواسطة بكرات التشكيل المناسبة وتبين فى الشكل ٦. وفى حالة ألياف الفولاذ الموجهة عرضياً تتم عملية الفصل الفردى فى جهاز الفصل (شكل ٨) كخطوة الطريقة الأخيرة.

وعادة تعد المادة البدائية المستخدمة بمثابة مادة شبه مشطبة فى شكل شريط للفلز، وفى تلك الحالة يوصى بالمواد التى أساسها الحديد أو التى أساسها الفولاذ عالية الجودة بالأخص فى كل حالات الشدة التى تكون معتادة بالسوق. وطالما أن الأغراض الخاصة للإستخدام تجعلها ضرورية فمن المحتمل لذلك الغرض إستخدام شرائط الفلز المغطاة، بالأخص شريط الولاذ المجلفن أو المطلى بالنحاس. وعند أى حالة تعد مرغوبة لو أن المادة الفلزية تشتمل على مواد لها شدة عالية بالأخص يمكن تحقيق القيم أيضاً بواسطة الدلفنة، لمجموعة مادة خاصة.

أخيراً يعد الليف الفولاذى الناتج وفقاً للطريقة الموصوفة سابقاً أيضاً بمثابة موضوع الإختراع. ويتم تشكيله من المادة الشبه مشطبة فى شكل شريط، مستخدم كمادة

بدائية، لإنتاج عروق الألياف الفولاذ ٤ التى توصل أولاً سوياً بالأطراف ٥، وتثلم عند جانب واحد أو كل الجوانب. وفى عملية التثلم فإنها تزود بوسيلة تثبيت. وتكون وسيلة التثبيت عبارة عن مناطق مقطعية عرضية أكبر لألياف الفولاذ، التى تتبقى فى عملية التثلم بواسطة شكل أداة مناسبة والتى تعد مرتبكة نوعاً ما فى عملية التثلم. وتوضع وسيلة التثبيت على نحو مفضل على أطراف الألياف الفولاذ، بحيث فيما يتعلق بذلك يوجد إحتمال بالليف الفولاذى الذى يكون عرضياً على تثلم طرف الليف الفولاذى أيضاً عرضياً وبعمل ذلك يتم الإرتباك أيضاً نوعاً ما.

وتعرض الأطراف ٥ لتشقق أولى عند كل الجوانب نتيجة للتصدع الجاد بواسطة عمليات إعادة التشكيل المتعددة بالإنثناء بواسطة عملية إنثناء وتفصل بقية الطرف، طرف الفصل، فيما بعد عملياً بدون إعادة تشكيل بحيث أن أسطح الفصل لها درجة منخفضة للفرز وتكون قوية للتصدع.

ويمكن التخريش المحيطى للجانب العلوى والجانب التحتى للألياف الفولاذ أيضاً وبالإضافة إلى ذلك يمكن أن تزود ألياف الفولاذ بشكل مناسب للإضافة إلى الخرسانة ولغرض الإستخدام.

عناصر الحماية

١- طريقة لإنتاج الألياف الفولاذية، يفضل للإستخدام كإضافة خرسانية، ولإمدادها فى إنتاج خرسانة من ليف الفولاذ، مميزة بأنه لتكوين ألياف الفولاذ (٢) أولاً يتم تثلم شريط الفلز الرقائقى (١) إما على جانب واحد أو كل الجوانب، وبالتالى يتم تشكيل عروق الليف الزجاجى (٤)، التى لا تزال توصل مبدئياً سوياً بالأطراف (٥)، وذلك أيضاً لتحويل الأطراف (٥) بالتتابع إلى أطراف الفصل الرقيقة القابلة للفصل تبادلياً بسهولة التى تشكل أسطح الفصل التى تكون قوية للتصدع ومنخفضة فى الفرز عند الفصل يعرض شريط الليف الفولاذ إلى عملية إنثناء بحيث أن كل طرف (٥) يعرض لعملية إعادة تشكيل متعدد بالإنثناء حول محوره الطولى بطريقة ما فيها يتم إنتاج الشقوق الأولية فى منطقة الأطراف (٥) نتيجة للصدع الجاد وبالتالى يتم إنتاج طرف الفصل.

٢- طريقة وفقاً للعنصر ١ مميزة بأن فى عملية التثلم تزود عروق ألياف الفولاذ (٤) بوسيلة تثبيت مشكلة بواسطة الإنقطاعات فى عملية التثلم.

٣- طريقة وفقاً للعنصر ١ أو العنصر ٢ مميزة بأن عروق الألياف الفولاذ (٤) تشكل عرضياً للإتجاه الطولى لشريط الفلز الرقائقى (١).

٤- طريقة وفقاً لأحد العناصر ١ إلى ٣ مميزة بأن شريط العرق الليفى الفولاذى (٤) الذى بعد عملية التثلم يمتد على الإتساع الكامل للشريط الفلزى الرقائقى (١) يقسم بواسطة شفرات الفصل (٨) التى تشكل إثنين أو أكثر من شرائط الألياف الفولاذ.

٥- طريقة وفقاً للعنصر ٤ مميزة بأن إنقسام الشريط العرقى الليفى الفولاذى (٤) يتم قبل عملية الإنثناء (٦).

٦- طريقة وفقاً لأحد العناصر ١ إلى ٥ مميزة بأن بعد عملية الإنثناء تمر شرائط الألياف الفولاذ من خلال بكرة التشكيل (٨) لتشكيل عروق الألياف الفولاذ (٤) وفقاً لغرض الإستخدام.

٧- طريقة وفقاً لأى من العناصر ١ إلى ٦ مميزة بأن بعد الإنتاج الكامل تلف الشرائط الليفية الفولاذية طبقة على طبقة.

٨- طريقة وفقاً لأى من العناصر ١ إلى ٧ مميزة بأن عملية فصل شرائط الألياف الفولاذ كلاً على حدة لإعطاء ألياف الفولاذ (٢) تتم عند موضع تحضير الخرسانة.

٩- طريقة وفقاً لأحد العناصر ١ و ٢ مميزة بأن شرائط الألياف الفولاذ (٤) تشكل فى الإتجاه الطولى لشريط الفلز الرقائقى (١).

١٠- طريقة وفقاً لأحد العناصر ١، ٢ و ٩ مميزة بأنها بعد عملية الإنثناء يقوى الجانب العلوى و/أو الجانب التحتى للشريط (١) إختيارياً بطريقة التخريش المحيطى.

١١- طريقة وفقاً لأحد العناصر ١، ٢، ٩ و ١٠ مميزة بأن بعد ذلك العروق الليفية الفولاذية (٤) الموجهة فى الإتجاه الطولى للشريط (١) تفصل عن بعضها.

١٢- طريقة وفقاً لأحد العناصر ١، ٢، ٩، ١٠ و ١١ مميزة بأن بعد فصلها تعرض عروق ألياف الفولاذ بأداة تشكيل (١٣) إلى عملية تشكيل مناظرة لغرض الإستخدام.

١٣- طريقة وفقاً لأحد العناصر ١، ٢، ٩، ١٠، ١١ و ١٢ مميزة بأن بعد تشكيلها تقطع عروق ألياف الفولاذ (٤) إلى أطوال للقياس المرغوب لألياف الفولاذ (٢).

١٤- طريقة وفقاً لأحد العناصر ١ إلى ١٣ مميزة بأن التثلم يتم فى شكل ٧.

١٥- طريقة وفقاً للعنصر ١٤ مميزة بأن زاوية التثلم W تكون بين ٣٠° و ١٢٠°.

١٦- طريقة وفقاً للعنصر ١٤ مميزة بأن زاوية الثلمة W تكون حوالى ٦٠°.

١٧- طريقة وفقاً لأحد العناصر ١ إلى ١٦ مميزة بأن سمك الطرف (٥) يكون ٢٠% إلى ٩٥% من سمك الشريط (١).

١٨- طريقة وفقاً لأحد العناصر ١ إلى ١٧ مميزة بأن عمق الثلمات المتخذة شكل ١ يتم إختياره بحيث أنه يناظر شدة المادة البدائية وغرض إستخدام الليف الفولاذى.

١٩- طريقة وفقاً لأحد العناصر ١ إلى ١٨ مميزة بأن عملية الإنثناء تشتمل على عملية إعادة تشكيل متعددة عند جانب واحد بالنسبة لمستوى شريط الليف الفولاذى (١) حتى الصدع الجاد فى منطقة الأطراف (٥).

٢٠- طريقة وفقاً لأحد العناصر ١ إلى ١٨ مميزة بأن عملية الإنثناء تشتمل على إعادة تشكيل متعددة بالإنثناء عند كل الجوانب بالنسبة لمستوى شريط ليفى فولاذى (١) حتى تحدث الشقوق الأولية للصدع الجاد فى منطقة الأطراف (٥).

٢١- طريقة وفقاً لأحد العناصر ١ إلى ٢٠ مميزة بأن إعادة التشكيل المتعددة بالإنثناء للأطراف (٥) تتم من خلال كميات زاوية متطابقة على الترتيب.

٢٢- طريقة وفقاً لأحد العناصر ١ إلى ٢٠ مميزة بأن إعادة التشكيل المتعددة بالإنثناء للأطراف (٥) تتم من خلال زيادة أو إنخفاض الكميات الزاوية على الترتيب.

٢٣- طريقة وفقاً لأحد العناصر ١ إلى ٢٢ مميزة بأن إعادة التشكيل المتعددة بالإنثناء للأطراف (٥) تكون من خلال زاوية أقل من زاوية التلمة W.

٢٤- طريقة وفقاً لأحد العناصر ١ إلى ٢٣ مميزة بأن أطراف الفصل تكسر موضعياً بواسطة الإنعكاس الطفيف الموجه بالعكس لعروق الألياف الفولاذية الموضوعة متجاورة (٤).

٢٥- طريقة وفقاً لأحد العناصر ١ إلى ٢٤ مميزة بأن المادة شبه المشطبة فى شكل شريط للفلز تستخدم كمادة بدائية.

٢٦- شريط ليف فولاذ أو شريط عرق ليف فولاذ للفلز الذى يتضمن العديد من عروق ألياف الفولاذ المتوازية تبادلياً المتصلة سوياً بواسطة الأطراف التى تنتج وفقاً لأحد عناصر حماية الطريقة السابقة على الأقل، مميزاً بمادة شبه مشطبة فى شكل شريط يتم إستخدامه كمادة بدائية ولتشكيل عروق الألياف الفولاذ (٤) التى لا تزال توصل مبدئياً سوياً بالأطراف (٤) تثلم على جانب واحد أو كل الجوانب وفى عملية التثلم تزود بوسيلة تثبيت، بحيث أن الأطراف (٥) تحول بعمليات إعادة التشكيل المتعددة بالإنتناء بواسطة عملية إنتشار لإعداد أطراف الفصل الرقيقة، القابلة للفصل بسهولة تبادلياً التى تشكل فرز منخفض وأسطح الفصل القوية للتصدع عند الفصل والتى لها صدع جاد وعروق الألياف الفولاذ (٤) وتعرض شرائط الألياف الفولاذ لعملية تشكيل وبالتالى تشكل الألياف الفولاذ (٢) المناسبة كإضافة للخرسانة فى عملية الفصل الفردية للألياف الفولاذ من شريط الألياف الفولاذ (٤) أو شريط عرق الألياف الفولاذ.

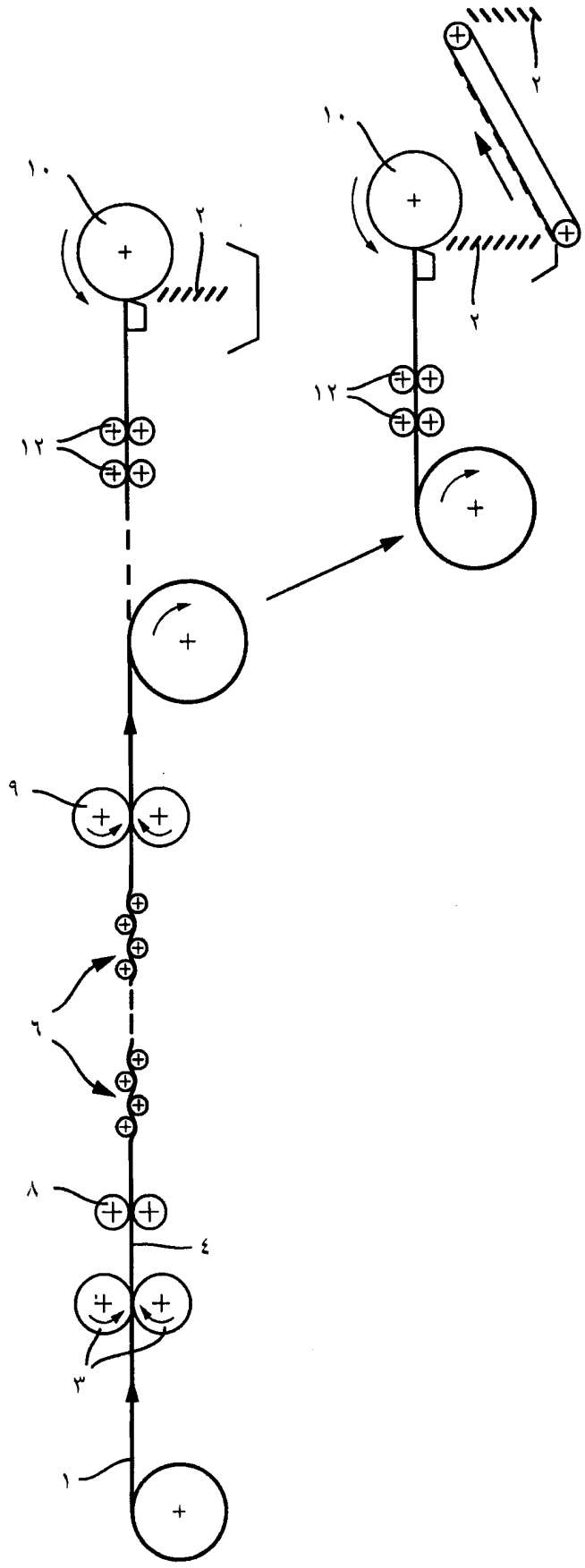
٢٧- شريط ليف فولاذ أو شريط عرق ليف فولاذ وفقاً للعنصر ٢٦ مميزاً بأن مواد أساسها حديد أو أساسها فولاذ عالى الجودة تزود كمادة فلزية.

٢٨- شريط ليف فولاذ أو شريط عرق ليف فولاذ وفقاً للعنصر ٢٦ مميزاً بأن شرائط الفلز المغطاة، بالأخص شريط الفولاذ المجلفن أو المطلى بالنحاس، تزود كمادة فلزية.

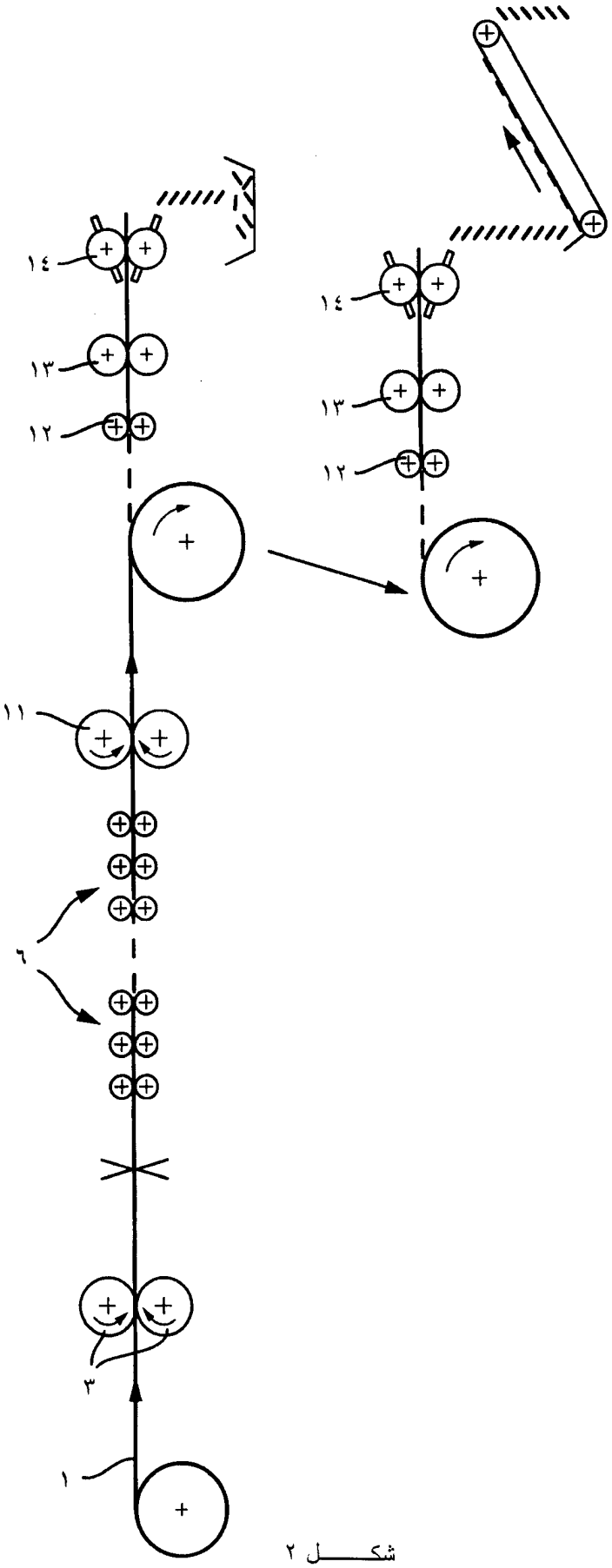
٢٩- شريط ليف فولاذ أو شريط عرق ليف فولاذ وفقاً للعنصر ٢٦ مميزاً بأن المادة الفلزية المزودة تكون عبارة عن مواد بها قيم عالية الشدة بالأخص يمكن أن تحقق أيضاً بواسطة اللف لمجموعة المادة الخاصة.

٣٠- ليف فولاذ ناتج وفقاً لأحد عناصر حماية الطريقة السابقة على الأقل، مميزاً بأنه يشكل من مادة شبه مشطبة فى شكل شريط يتم إستخدامه كمادة بدائية ولتشكيل عروق ألياف الفولاذ (٤) التى لا تزال توصل سوياً مبدئياً بواسطة الأطراف (٥) بحيث يتثلم على جانب واحد أو كل الجوانب ويزود بوسيلة تثبيت فى عملية التثلم، بحيث أن الأطراف (٥) تحول بواسطة عمليات إعادة التشكيل المتعددة بالإنثناء بواسطة عملية إنثناء لإعداد أطراف الفصل الرقيقة التى تشكل أسطح الفصل القابلة للفصل تبادلياً بسهولة التى لها فرز منخفض وتكون قوية للصدع عند الفصل، والتى لها صدع جاد.

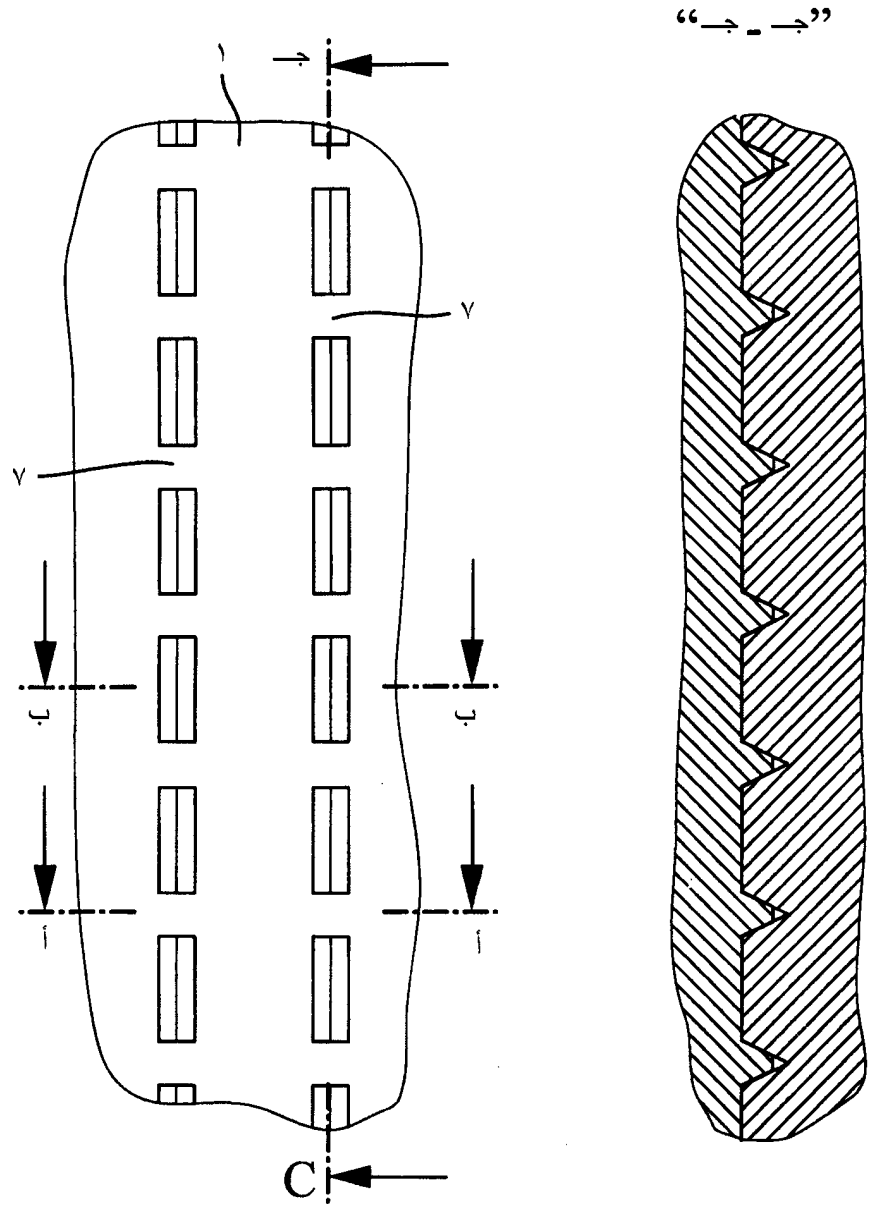
٣١- ليف فولاذ وفقاً للعنصر ٣٠ مميزاً بأنه ذو شكل مناسب للإضافة إلى خرسانة.



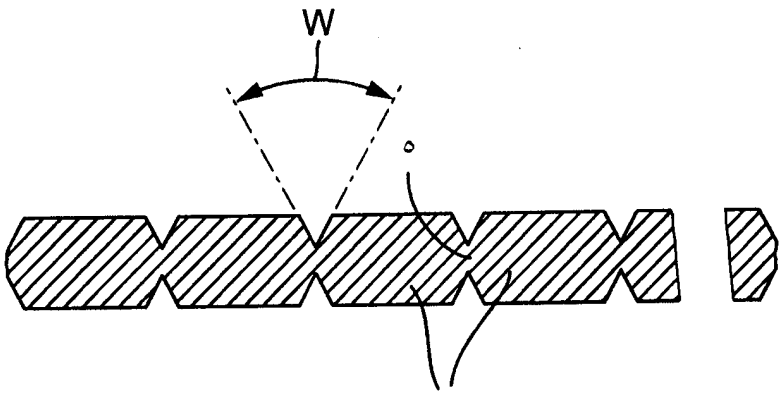
شكـــل ١



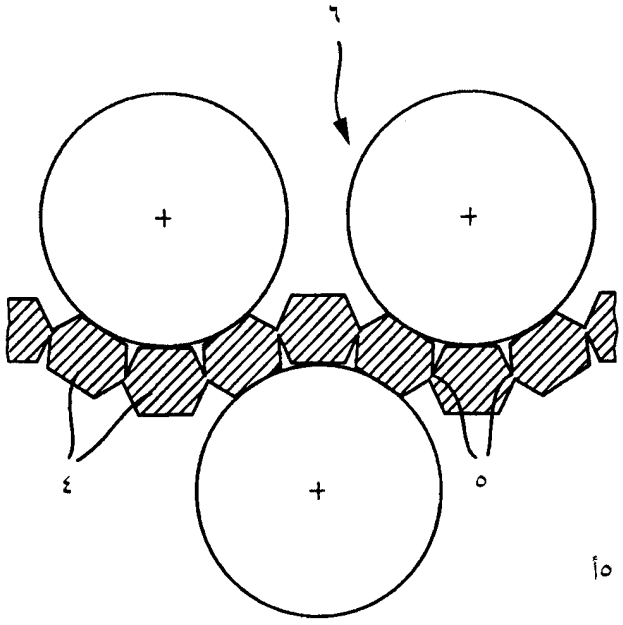
شكـــل ٢



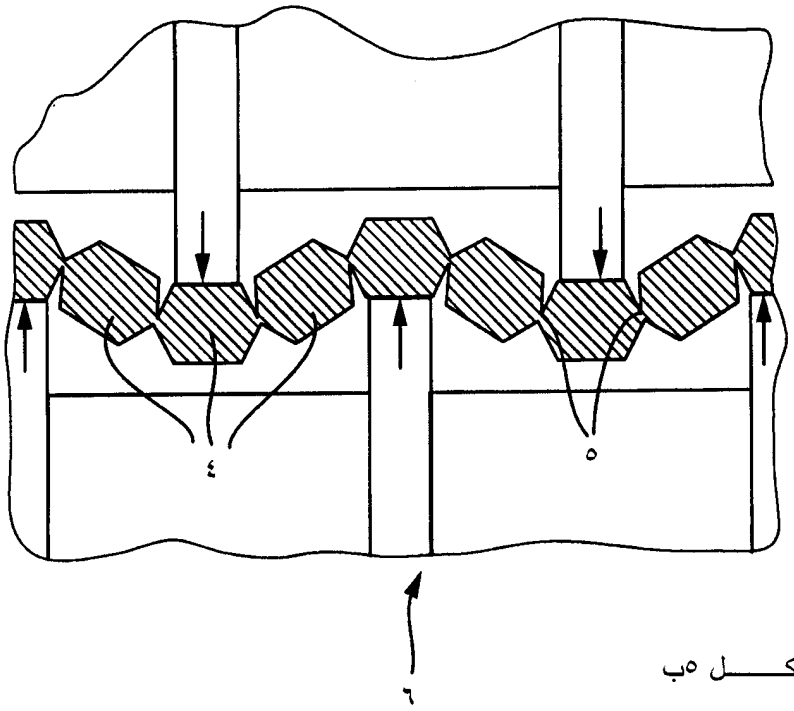
شكـــل ٣



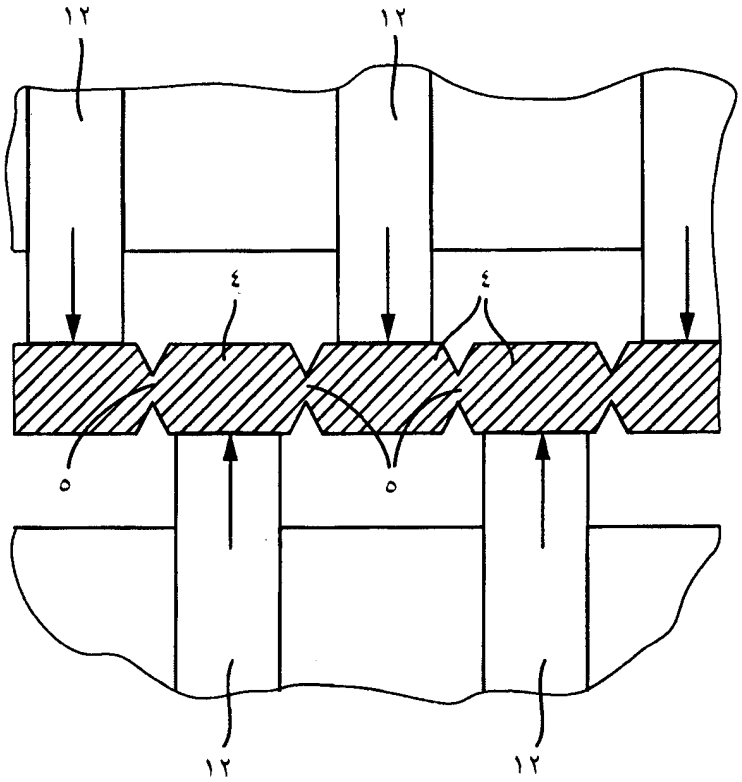
شكـــــل ٤



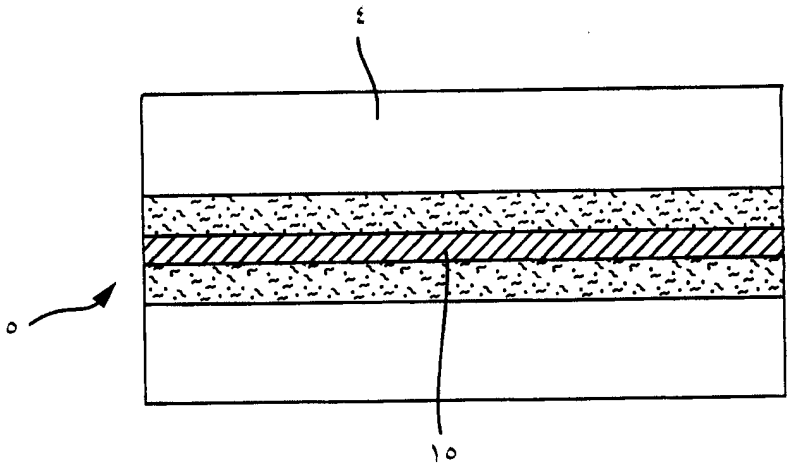
شكـــــل ٥أ



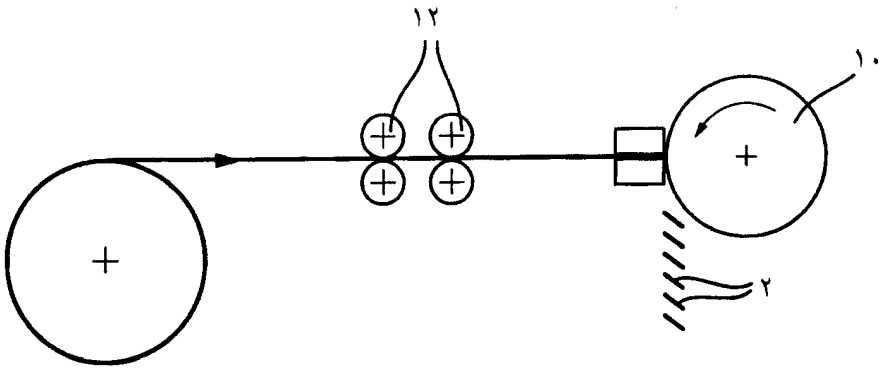
شكـــــل ٥ب



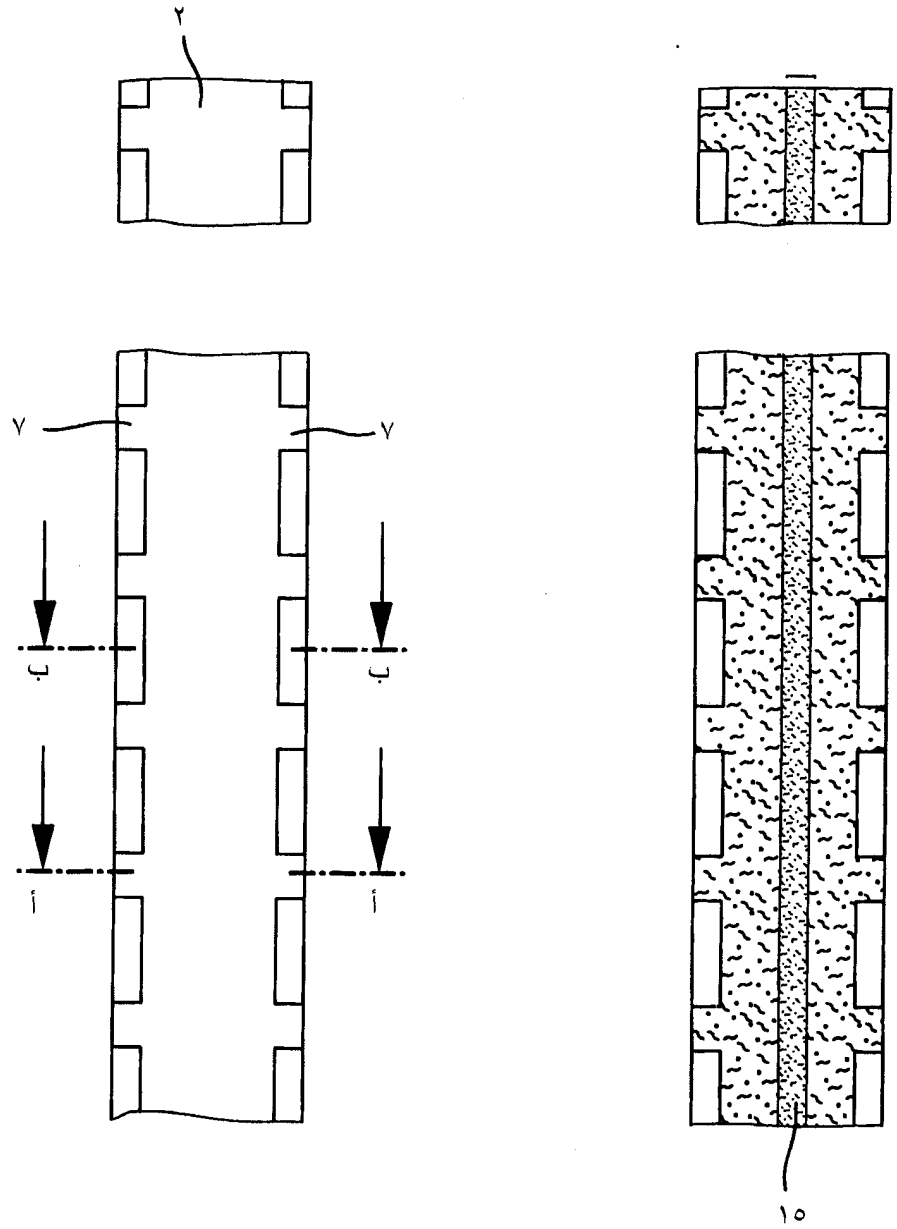
شكـــــل ٦



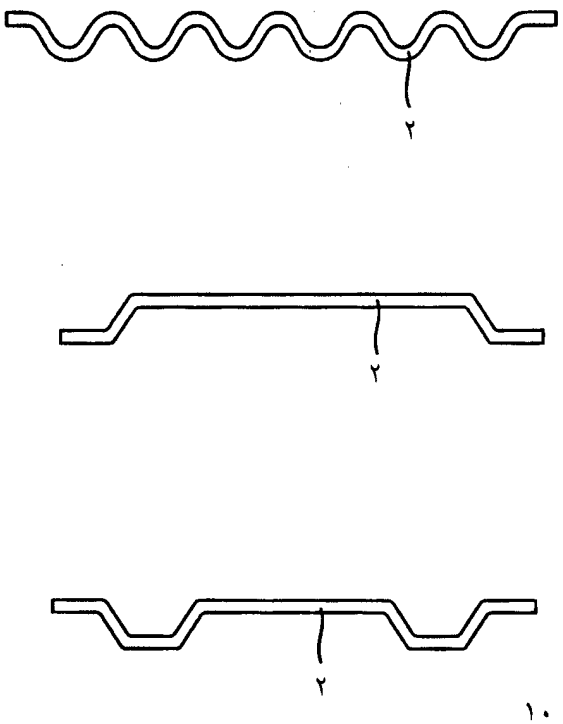
شكـــــل ٧



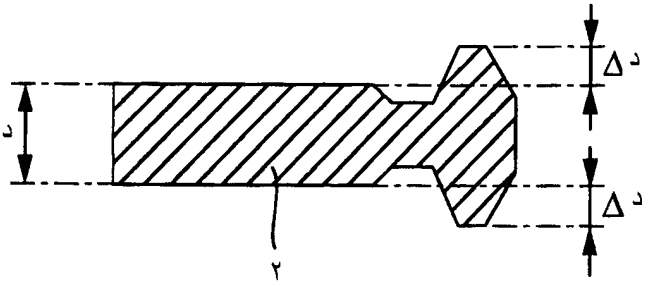
شكـــــل ٨



شكـــــل ٩



شکـــــل ۱۰



شکـــــل ۱۱