



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
14.07.2010 Bulletin 2010/28

(51) Int Cl.:
E04B 2/86 (2006.01) E04G 9/06 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **09150171.8**

(22) Date de dépôt: **07.01.2009**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR
Etats d'extension désignés:
AL BA RS

(72) Inventeurs:
• **Messiqua, Pierre**
1295 Mies (CH)
• **Messiqua, Régis**
1295 Mies (CH)

(74) Mandataire: **Leman Consulting S.A.**
Chemin de Précossy 31
1260 Nyon (CH)

(71) Demandeur: **Polyfinance Coffor Holding S.A.**
1700 Fribourg (CH)

(54) **Panneau pour coffrage avec sertissage sécurisé**

(57) La présente invention concerne un panneau pour coffrage de murs ou de dalles en béton et plus particulièrement un sertissage sécurisé de raidisseurs sur une feuille grillagée comportant une pluralité de nervures. Le sertissage est effectué au niveau d'au moins une intersection entre une nervure et un raidisseur de sorte qu'au moins une languette ayant une extrémité attachée à la nervure et une extrémité libre, maintient le raidisseur en passant à travers un orifice correspondant dudit raidisseur.

disseur. La languette comporte, au voisinage de l'extrémité attachée à la nervure, une première partie de largeur inférieure à la largeur d'une seconde partie au voisinage de l'extrémité libre, le contour des deux parties formant à leur jonction au moins un décrochement à une distance prédéterminée de l'une des extrémités de la languette. Le décrochement forme une butée empêchant le dégagement de la languette hors de l'orifice correspondant sous l'effet de forces de pression exercées par le béton sur la feuille métallique grillagée.

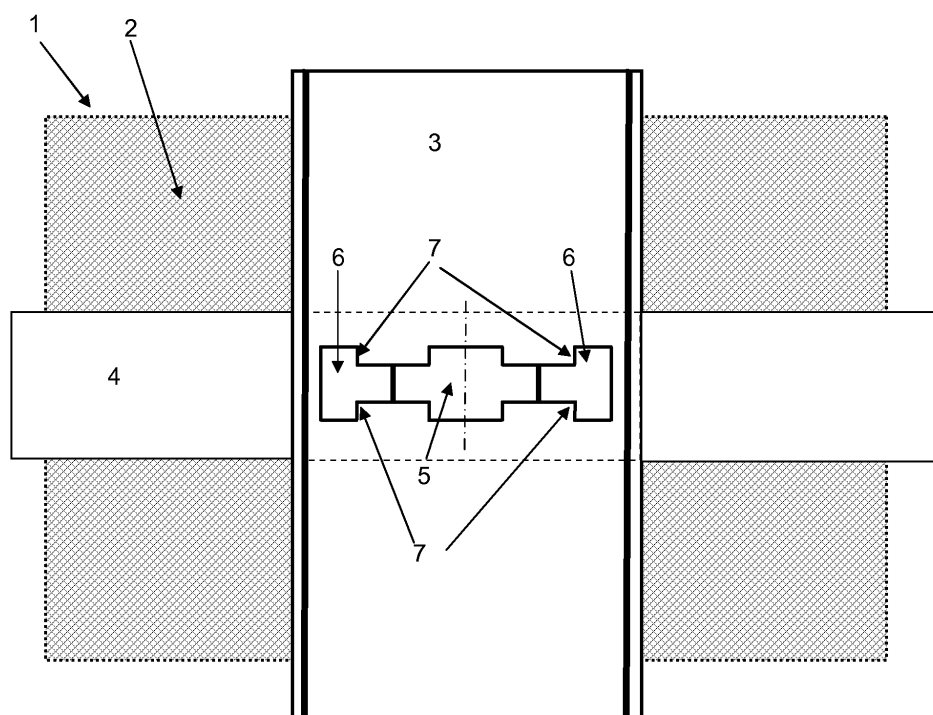


Fig. 1

Description

Domaine de l'invention

[0001] La présente invention concerne le domaine des coffrages destinés à la construction d'un mur ou d'une dalle en béton ou matériau semblable. Plus précisément, elle se rapporte aux parois coffrantes ou panneaux de coffrage qui constituent le coffrage proprement dit. Un panneau comprend une feuille grillagée s'étendant sur des barres verticales appelées raidisseurs espacés à intervalles prédéfinis fixés à la feuille grillagée.

[0002] Dans le cas d'un mur ou d'une paroi, le coffrage est formé par des panneaux disposés verticalement et parallèlement l'un en face de l'autre. Ils peuvent être reliés par un dispositif de liaison créant un espace destiné à être rempli d'un matériau tel que le béton.

[0003] Un tel système de coffrage est utilisé en général en tant que coffrage perdu ou intégré c'est-à-dire qu'il subsiste comme faisant partie intégrante du mur après avoir coulé le béton dans l'espace séparant les deux panneaux.

Arrière plan technique

[0004] Le document WO2005042864 décrit un coffrage de résistance élevée pour mur en béton comportant deux parois coffrantes parallèles placées l'une en face de l'autre munies de barres profilées formant des raidisseurs verticaux. Les parois sont connectées par un dispositif de liaison articulé permettant de maintenir les parois coffrantes à un écartement définissant un espace destiné à recevoir un matériau de remplissage tel que le béton. L'articulation du dispositif de liaison permet de replier le coffrage pour le stockage et le transport. Le dispositif de liaison comprend une paire de barres rectilignes horizontales parallèles aux parois coffrantes. Les barres placées l'une en regard de l'autre traversent les raidisseurs des parois respectives. Le dispositif de liaison comprend également une pluralité de barres de liaison reliant perpendiculairement les deux barres horizontales autour desquelles elles s'articulent.

[0005] Le coffrage avec ses deux parois coffrantes munies des raidisseurs et assemblées avec les dispositifs de liaison sont préfabriqués en usine. Il est transporté sur le chantier de construction sous forme pliée grâce aux articulations des éléments de liaisons sur les raidisseurs. L'avantage d'un tel coffrage est sa maniabilité et sa rapidité de montage sur le chantier avec un minimum d'outillage et de main d'oeuvre. Afin de minimiser les coûts globaux de construction et d'assurer une qualité élevée des murs érigés, chaque étape de la fabrication du coffrage doit être optimisée tant en rapidité d'exécution qu'en fiabilité des composants ou du produit fini. Un composant important est ici la paroi coffrante ou le panneau de coffrage conçu pour résister aux déformations dues à la pression et au poids du béton coulé dans le coffrage formé par ces panneaux.

[0006] Le document FR2712016 décrit un procédé de fabrication de parois de coffrage comprenant une plaque de métal déployé munie de nervures parallèle en forme de V. Cette plaque grillagée est fixée à une pluralité de raidisseurs espacés à intervalles réguliers et disposés perpendiculairement aux nervures de la plaque. Le procédé comprend une opération d'agrafage des raidisseurs sur la plaque dont une première étape consiste à découper des pattes par poinçonnage sur une des faces des raidisseurs. Lors d'une seconde étape, ces pattes sont repliées sur les nervures de la plaque après leur passage à travers le grillage de chaque côté des nervures.

[0007] Le document FR2497857 décrit un panneau préfabriqué comprenant une ossature formée de raidisseurs profilés recouverte par une nappe métallique ajourée et au moins une couche de matériau de revêtement tel que le béton. Les raidisseurs comportent des languettes, issues d'une des faces du profilé, traversant la nappe ajourée pour venir se replier sur la face externe de celle-ci de manière à accrocher ladite nappe aux raidisseurs.

[0008] Le document WO2007/079989 décrit un panneau pour coffrage de murs ou de dalles en béton comprenant une feuille métallique grillagée renforcée d'une part par une pluralité de raidisseurs formés de barres métalliques profilées rigides solidaires à une face de ladite feuille disposées parallèlement les unes par rapport aux autres et espacées à intervalles prédéfinis, et d'autre part par des nervures intégrées au grillage de la feuille. Ces nervures sont espacées à intervalles prédéfinis et croisant les raidisseurs de préférence à angle droit. La feuille grillagée est fixée sur les raidisseurs, au moyen d'un sertissage effectué au niveau d'au moins une intersection entre les nervures et les raidisseurs. Le sertissage est réalisé de sorte qu'au moins une languette issue du métal de la nervure maintient le raidisseur en traversant un orifice correspondant dudit raidisseur. La languette est rabattue contre la face interne du raidisseur autour du bord de l'orifice de manière à appuyer la feuille grillagée contre le raidisseur.

[0009] Selon un exemple de réalisation pratique, l'orifice est étampé en forme de rectangle de manière à créer des languettes à la fois dans le métal de la nervure et dans celui du raidisseur attachées aux deux petits côtés opposés du rectangle. Les languettes dirigées vers la face interne du profilé du raidisseur sont ensuite rabattues contre cette face dans une zone adjacente aux petits côtés du rectangle.

[0010] Des essais avec des coffrages constitués de panneaux avec grillage serti selon la méthode ci-dessus ont montré que sous une pression élevée exercée par du béton coulé entre les deux panneaux, les languettes rabattues des nervures peuvent se redresser et traverser l'orifice du raidisseur. Ce relâchement du sertissage entraîne un détachement local de la feuille grillagée du raidisseur et provoque des renflements indésirables de la surface externe du coffrage rempli de béton. Le détachement de la feuille grillagée peut même se généraliser à

toute la paroi coffrante s'il n'est pas détecté à temps lors du coulage du béton Ce phénomène est encore accentué lorsque la qualité, l'épaisseur et la dureté de l'acier utilisé pour la fabrication du grillage sont insuffisantes.

[0011] Lorsque les languettes sont repliées sur la face externe des parois comme dans l'agrafage des raidisseurs au grillage décrit dans le document FR2712016, la pression du béton peut également entraîner un redressement des languettes. Ces dernières, en se dégageant des mailles du grillage, provoquent le décrochage de la paroi coffrante et des déformations à la surface du mur réalisé. L'accrochage de la paroi coffrante aux raidisseurs tel que présenté dans le document FR2497857 présente d'ailleurs un inconvénient similaire de redressement du crochet sous la pression du béton.

[0012] Une fixation avec des vis ou autres moyens d'attache ajoute des pièces supplémentaires au panneau, ce qui n'est pas souhaitable lorsque la fabrication doit être rationalisée et automatisée au maximum surtout pour des grandes séries.

[0013] Par rapport à la soudure par points, le sertissage du grillage aux raidisseurs présente des avantages non négligeables à savoir:

- le sertissage peut se réaliser avec un outillage automatisé, indépendamment des conditions extérieures et sans altération du traitement de surface de l'acier qui est en général galvanisé.
- les défauts éventuels de fixation par sertissage sont visibles immédiatement et peuvent être corrigés avant la sortie du coffrage de l'usine.
- le sertissage ne dégrade pas le traitement de surface de l'acier comme le ferait la soudure par oxydation des points de fixation de la feuille grillagée nuisant à la durée de vie du mur construit avec le coffrage intégré.
- le sertissage ne nécessite pas un environnement particulièrement propre et exempt de poussières impliquant des conditions de fabrication onéreuses à mettre en place et à respecter.

Description sommaire de l'invention

[0014] Le but de la présente invention est d'améliorer notablement la solidité du sertissage de l'art antérieur tout en conservant les avantages propres au sertissage par rapport à la fixation du grillage par soudure et autres moyens d'attache. De plus, le sertissage permet de réduire les coûts de production et de rationaliser la fabrication en grande série des panneaux de coffrage en usine tout en garantissant une résistance maximale aux murs construits avec ce type de coffrage.

[0015] Ce but est atteint par un panneau pour coffrage de murs ou de dalles en béton comprenant une feuille métallique grillagée renforcée d'une part par une pluralité

de raidisseurs formés de barres métalliques rigides profilées disposées parallèlement les unes par rapport aux autres et espacées à intervalles prédéfinis, et d'autre part par des nervures intégrées au grillage de la feuille espacées à intervalles prédéfinis et croisant les raidisseurs, la feuille grillagée étant fixée sur les raidisseurs au moyen d'un sertissage effectué au niveau d'au moins une intersection entre une nervure et un raidisseur de sorte qu'au moins une portion de métal de la nervure, formant une languette ayant une extrémité attachée à la nervure et une extrémité libre, maintient le raidisseur en passant à travers un orifice dudit raidisseur, l'orifice ayant une forme correspondant à la forme de la languette, ledit panneau est **caractérisé en ce que** la languette comporte, au voisinage de l'extrémité attachée à la nervure, une première partie de largeur inférieure à la largeur d'une seconde partie au voisinage de l'extrémité libre, le contour des deux parties formant à leur jonction au moins un décrochement à une distance prédéterminée de l'une des extrémités de la languette, ledit décrochement formant une butée empêchant le dégageement de la languette hors de l'orifice correspondant sous l'effet de forces de pression exercées sur la feuille métallique grillagée.

[0016] Dans la pratique, lors de la construction d'un mur, le coffrage est posé sur une surface sensiblement horizontale (sol ou dalle de plancher) de manière à ce que les raidisseurs des panneaux soient disposés dans le sens vertical. Les nervures de la feuille grillagée croisent perpendiculairement les raidisseurs et sont donc disposées horizontalement et de préférence à intervalles réguliers sur toute la hauteur du panneau. Les notions de vertical et d'horizontal sont relatives car l'ensemble du coffrage peut être tourné selon un angle de 90°. Ainsi les éléments verticaux à l'origine deviennent horizontaux et vice versa.

[0017] Un panneau peut être utilisé comme paroi simple et placée soit verticalement contre un mur pour constituer un coffrage simple, soit horizontalement pour la réalisation de dalles.

[0018] Dans le cas d'un mur ou d'une paroi, le coffrage est formé par deux panneaux disposés verticalement et parallèlement l'un en face de l'autre. Ils peuvent être reliés par un dispositif de liaison créant un espace destiné à être rempli d'un matériau tel que le béton. Un panneau peut être disposé verticalement contre un mur pour constituer un coffrage simple. Il peut également servir de base pour la construction de divers ouvrages de génie civil tels qu'une dalle de plancher ou de toiture, des poteaux, des poutres, des piliers etc.

[0019] Un panneau peut être disposé verticalement contre un mur pour constituer un coffrage simple. Il peut également servir de base pour la construction d'une dalle ou d'une toiture, des poteaux, des poutres, des piliers et divers ouvrages de génie civil peuvent être construits à l'aide du panneau

[0020] Les nervures sont des parties profilées en V ou en U longilignes en métal plein intégrées au grillage de la feuille servant à le rigidifier à la façon de raidisseurs.

[0021] La feuille grillagée est fixée de préférence à chaque intersection d'une nervure avec un raidisseur afin de minimiser les déformations causées par le poids du béton coulé dans le coffrage utilisant ces panneaux. Cette fixation est effectuée par sertissage dans lequel au moins une languette du métal de la nervure est découpée par étampage puis recourbée dans un orifice correspondant du raidisseur.

[0022] A l'endroit où la largeur de la languette change, le décrochement forme une butée qui empêche la sortie de la languette hors de l'orifice sous l'effet de forces de pression exercées par le béton sur le grillage. Cette butée s'appuie contre le raidisseur sur un côté de la partie étroite de l'orifice correspondant.

[0023] Une forme préférée de la languette comporte deux décrochements formant deux butées symétriques situées l'une en regard de l'autre. Ces butées s'appuient contre le raidisseur de chaque côté de la partie étroite de l'orifice sous l'effet de forces de pression sur la feuille grillagée.

Breve description des figures

[0024] L'invention sera mieux comprise grâce à la description détaillée qui va suivre et qui se réfère aux dessins annexés qui sont donnés à titre d'exemples nullement limitatifs, à savoir:

- la figure 1 représente un sertissage selon l'invention à une intersection entre un raidisseur et une nervure de la feuille grillagée.
- la figure 2a montre une vue schématique des languettes du sertissage redressées de chaque côté de l'orifice.
- la figure 2b montre les languettes de la figure 2a rabattues de chaque côté de l'orifice.
- la figure 2c illustre la position des languettes et l'effet des butées lorsqu'une pression est exercée sur la feuille grillagée.
- la figure 2d illustre un exemple de languettes opposées rabattues comportant chacune un décrochement disposé en quinconce l'un par rapport à l'autre.
- la figure 3a représente une vue frontale de l'extrémité d'une étampe servant à découper les languettes et former l'orifice que les languettes traversent pour réaliser le sertissage.
- la figure 3b montre une vue de dessus de l'extrémité de l'étampe de la figure 3a
- la figure 3c montre un orifice tel qu'il serait usiné dans un support fixe avec un contour correspondant à celui d'une section de l'étampe.

- la figure 4 illustre schématiquement sur une vue en coupe d'un raidisseur l'étape de rabatement des languettes étampées contre la face interne d'un raidisseur.

- la figure 5 illustre schématiquement le résultat obtenu après rabatement des languettes contre la face interne du raidisseur.

- la figure 6 illustre schématiquement une variante du sertissage dans laquelle l'orifice comporte des languettes sur un seul côté. Elles sont retenues alternativement sur chaque côté des orifices étampés le long d'une nervure.

Description détaillée

[0025] Un panneau de coffrage (1) comprend une feuille métallique grillagée (2) s'étendant sur une pluralité de raidisseurs (3) disposés parallèlement les uns par rapport aux autres à intervalles réguliers de préférence. La feuille grillagée (2) comporte une pluralité de nervures (4) parallèles croisant les raidisseurs (3), perpendiculairement de préférence, et également disposées à intervalles réguliers sur la surface de la feuille (2). La feuille grillagée (2) est sertie de préférence à chaque intersection entre les nervures (4) et les raidisseurs (3) afin de réduire au minimum les déformations dues à la pression du béton et assurer une fixation optimale.

[0026] Les raidisseurs (3) sont constitués de barres d'acier profilées généralement en forme de U comme le montre les vues en coupe des figure 4 et 5. La feuille grillagée (2) est appliquée contre les côtés inférieurs des profilés en U et maintenues par les nervures (4) à chaque croisement avec ces profilés. Selon un mode de réalisation préféré, les nervures (4) sont également profilées en U avec la partie inférieure plane posée sur les raidisseurs (3).

[0027] Le grillage (2) est réalisé selon un procédé connu, par étirement ou déploiement d'une feuille d'acier poinçonnée à l'aide d'une pluralité de lames. Les nervures (4) sont formées par emboutissage à intervalles prédéfinis de la feuille préalablement au déploiement. Elles constituent ainsi des parties intégrantes de la feuille grillagée (2) sans être rapportées sur le grillage comme pièces supplémentaires. Selon une réalisation pratique la largeur du U des nervures (4) est de 1.5 à 2.5 cm avec une largeur du U des raidisseurs (3) d'environ 5 cm.

[0028] Le profil des nervures (4) peut présenter une forme différente sans partie plane appliquée contre le raidisseur comme par exemple en forme de V où l'arête est posée sur le raidisseur (3). Dans ce cas, l'opération de sertissage déforme localement la nervure (4) de manière à l'aplatir dans le voisinage des languettes (6). Cette déformation est jugée acceptable tant au niveau de la solidité du sertissage qu'à celui de la surface du panneau où le revêtement de béton compense les irrégularités.

[0029] La figure 1 montre une vue agrandie d'un exem-

ple préféré de sertissage selon l'invention à l'intersection d'une nervure (4) et d'un raidisseur (3) vu depuis sa face interne au fond du profilé en U. La nervure croisant perpendiculairement le raidisseur s'appuie sur la face externe du profilé en U. Le raidisseur (3) et la nervure (4) comportent un orifice (5) traversé par des languettes (6, 6') issues d'un étampage effectué à la fois dans la nervure (4) et le raidisseur. Les languettes (6, 6') sont recourbées, par exemple, sur deux bords opposés de l'orifice (8) vers l'intérieur du profilé en U comme le montre la figure 2a, les languettes (6) issues de la nervure (4) passant à travers l'orifice (5). Elles comportent chacune une partie d'une largeur donnée (5.6 mm selon une réalisation) dont l'extrémité est attachée à la nervure (4), respectivement au raidisseur (3) et une partie plus large (8 mm par exemple) ayant une extrémité libre.

[0030] Le contour de la jonction de la partie étroite et de la partie plus large d'une languette (6, 6') forme deux butées (7, 7') symétriques de préférence placées l'une en regard de l'autre. Ces butées (7, 7') ont un contour formant de préférence un angle droit et sont situées à une distance prédéterminée de l'une des extrémités de la languette (6, 6'), par exemple à environ 5 mm de l'extrémité libre de la languette (6, 6'). Chaque butée (7, 7') de largeur 1.2 mm dans l'exemple joue un rôle de verrouillage de la languette (6) issue de la nervure (4) une fois recourbée sur le bord (8) de l'orifice (5). En effet, la largeur de l'orifice (5) au voisinage de l'extrémité attachée de la languette (6) est inférieure à la largeur dudit orifice (5) au voisinage de son centre. Cette différence de largeur constituant les butées (7) permet d'empêcher la sortie des languettes (6) issues de la nervure (4) hors de l'orifice (5) par pression sur la feuille grillagée (2).

[0031] Il est à noter que d'autres formes d'orifice et de languettes correspondantes dont le contour comporte un ou des décrochements formant une ou des butées disposées de manière symétrique ou non sont également possibles pourvu que leur rôle de verrouillage soit maintenu.

[0032] La figure 2a montre une première option du sertissage dans laquelle les languettes (6, 6') respectives issues du raidisseur (3) et de la nervure (4) sont recourbées sensiblement à angle droit par rapport au plan de l'orifice (5). Un sertissage de ce type présente un jeu équivalent à la distance séparant l'extrémité attachée de la languette (6) et les butées (7) (environ 5 mm selon l'exemple). Une pression P interne due au béton de remplissage sur la feuille grillagée (2) fera avancer la feuille grillagée (2) par rapport aux raidisseurs (3) en laissant un espace équivalent au jeu entre les raidisseurs (3) et les nervures (4). Ce mouvement reste limité au jeu grâce aux butées (7) des languettes (6) qui empêchent le dégagement de celles-ci hors de leurs orifices (5) correspondants. Lorsque la distance entre l'extrémité attachée de la languette et les butées correspond à l'épaisseur du métal du raidisseur, le jeu est réduit au minimum.

[0033] Selon une seconde option les languettes (6, 6') sont rabattues contre la face interne du raidisseur (3) au

fond du profilé en U à l'aide d'un outil adéquat. La figure 2b montre un sertissage dans lequel les deux languettes (6, 6') du raidisseur (3) et de la nervure (4) sont repliées symétriquement le long de leur extrémités attachées au bord (8) de l'orifice (5) de manière à venir s'appliquer contre la face du raidisseur (3) sur deux côtés opposés de l'orifice (5) (flèches R). Ce type de sertissage offre une meilleure tenue du grillage (2) sur les raidisseurs (3) en ne laissant aucun jeu entre les nervures (4) et les raidisseurs (3) comme présenté dans la première option.

[0034] La figure 2c montre le comportement d'un sertissage à languettes (6, 6') rabattues comme représenté à la figure 2b lorsque des forces de pression P sont exercées sur la feuille grillagée (2). La pression P provoque le redressement des languettes (6) issues de la nervure (4) de manière à former un angle proche de 90 degrés avec le plan de l'orifice (5) ou celui de la face interne du profilé du raidisseur (3), les languettes (6') issues du raidisseur (3) restant rabattues. Les butées (7) s'appuient sur la face interne du raidisseur (3) au bord (8) de la partie étroite de l'orifice (5) en empêchant la sortie de la languette (6). Comme dans l'option de la figure 2a, la feuille grillagée (2) ou plus précisément la nervure (4) s'éloigne du raidisseur (3) à une distance correspondant au maximum à la longueur de la partie étroite de la languette (6). Le problème de décrochage du grillage (2) propre au sertissage à languettes de largeur constante sur toute leur longueur comme décrit dans le document W02007/079989 est donc résolu grâce aux butées (7) faisant office de verrouillage.

[0035] L'exemple de la figure 2d montre des languettes ayant chacune un décrochement faisant office de butée. La disposition en quinconce des décrochements évite un effet de torsion de la nervure au niveau du sertissage sous l'effet de forces de pression. La forme asymétrique de l'orifice (5) correspond à la forme de chacune des languettes. La configuration préférée du sertissage correspond à celle comprenant des languettes symétriques à deux décrochements formant deux butées l'une en regard de l'autre comme représenté par les figures 1, 2a, 2b et 2c.

[0036] L'avantage du sertissage est qu'il peut être effectué rapidement avec une machine outil appropriée permettant dans un premier temps d'étamper la nervure (4) et le raidisseur (3) et dans un deuxième temps replier respectivement les languettes (6) de la nervure (4) et les languettes (6') du raidisseur (3) dans l'orifice (5) du raidisseur (3). Afin de conserver un alignement précis des languettes (6) avec les orifices (5) correspondants, les opérations d'étampage et de courbure des languettes (6, 6') sont effectuées simultanément lorsque les nervures (4) et les raidisseurs (3) sont maintenus dans leur position définitive sur la machine.

[0037] Selon une variante les orifices (5) des raidisseurs (3) peuvent être étampés lors d'une étape préliminaire. Dans ce cas, seules les languettes (6) issues des nervures sont repliées vers la face interne du profil du raidisseur (3) lors du sertissage. Cette variante nécessite

un positionnement préalable des raidisseurs (3) et un alignement des orifices (5) précis par rapport aux nervures (4) du grillage (2) de manière à étamper et rabattre les languettes (6) dans des conditions optimales.

[0038] L'invention concerne également un outillage de sertissage d'une pluralité de raidisseurs (3) à une feuille grillagée (2) comportant une pluralité de nervures (4) formant un panneau (1) de coffrage comprenant une étampe (9) et un support (14) aptes à former un orifice (5) et deux languettes (6) à une intersection entre une nervure (4) et un raidisseur (3) ayant une première partie avec une extrémité attachée à la nervure (4) et une extrémité libre **caractérisé en ce que** l'extrémité de l'étampe (9) forme une pointe symétrique avec une arête centrale (12) et deux paires d'arêtes latérales (13) inclinées perpendiculaires à l'arête centrale (12) et en ce que la section comporte une partie centrale de largeur supérieure à la largeur des parties situées de part et d'autre de la partie centrale, ladite étampe (9) et ledit support (14) étant aptes à créer deux languettes (6) symétriques opposées comportant au voisinage de l'extrémité attachée à la nervure (4), une première partie de largeur inférieure à la largeur d'une seconde partie au voisinage de l'extrémité libre, le contour des deux parties formant à leur jonction deux butées (7) situées l'une en regard de l'autre à une distance prédéterminée de l'une des extrémités de la languette (6).

[0039] L'étampage de languettes (6, 6') et de l'orifice (5) comme illustrés par les figures 2a à 2c est effectué avec un outillage comprenant une étampe (9) et un support (14) tels que représentés par les figures 3a à 3c. La section de l'étampe (9) a une forme correspondant à celle de l'orifice (5) avec une partie proche du centre plus large que les parties situées de part et d'autre dudit centre. L'extrémité forme une pointe avec une arête vive centrale (12) permettant de créer les extrémités libres de chaque languette (6, 6'). La découpe du reste du contour des languettes (6) avec les butées (7) est effectuée grâce à deux paires d'arêtes (13) vives latérales inclinées perpendiculairement de chaque côté de l'arête centrale (12).

[0040] La figure 3b montre une vue de dessus de la pointe de l'étampe (9) avec l'arête centrale (12) traversant la partie large de la section. Lors de l'opération de sertissage, l'étampe (9) traverse d'abord le métal de la nervure (4) puis celui du raidisseur (3) tout en découpant en une seule opération les languettes (6, 6') et l'orifice (5) à la fois dans la nervure (4) et dans le raidisseur (3).

[0041] Le support (14) illustré par la figure 3c comportant une fenêtre (15) semblable à l'orifice (5) créé par l'étampe (9) est placé contre la face interne du raidisseur (3) en regard de l'étampe (9) de manière à la faire coulisser après avoir formé les languettes (6, 6') dans le métal de la nervure (4) et du raidisseur (4). De plus, la fenêtre (15) du support (14) a une profondeur dimensionnée de manière à positionner les languettes (6, 6') perpendiculairement au plan de la fenêtre (15). Afin d'obtenir un sertissage plus serré, les languettes (6, 6') sont ensuite rabattues contre la face interne du profilé du raidisseur

(3) avec un outil approprié après retrait de l'étampe (9) et du support (14).

[0042] La figure 4 montre une forme schématisée d'un outil d'étampage (9) permettant de réaliser un orifice (5) à la fois à travers la nervure (4) et le raidisseur (3) tout en formant des languettes opposées l'une par rapport à l'autre avec chacune une extrémité attachée sur le bord (8) des deux côtés opposés de l'orifice (5) et une extrémité libre.

[0043] Lors d'une seconde étape facultative, les languettes (6, 6') dirigées vers la face interne du profilé du raidisseur (3) sont repliées contre cette face à l'aide d'un outil de rabattement (16) depuis la face inférieure du panneau (1). Une partie support de l'étampe non représentée intervenant après retrait de l'étampe appuie sur la nervure (4) sur une zone avoisinant l'orifice (5) afin de maintenir l'assemblage nervure (4) raidisseur (3) lorsque l'outil de rabattement (16) replie les languettes (6, 6'). Cet outil (16) comporte une extrémité de forme dimensionnée et adaptée de manière à recourber les languettes (6, 6') contre la face interne du raidisseur (3) comme illustré par la figure 5.

[0044] Selon une variante, l'extrémité de cet outil (16) de rabattement peut s'écarter lors de son avancement afin d'aplatir complètement les languettes (6, 6') contre le raidisseur (3).

[0045] Il est à noter que le sertissage selon l'invention peut être effectué avec une seule languette (6, 6') lorsque par exemple la largeur du U du raidisseur est insuffisante pour contenir deux languettes (6, 6') symétriques opposées et rabattues de part et d'autre de l'orifice (5). Dans ce cas, le contour de l'orifice (5) correspond au contour d'une languette (6) avec deux parties de largeur différente comme représenté par les figures 1, 2a, 2b et 2c en ne considérant que la moitié à gauche ou à droite de l'axe de symétrie A. L'étampe (9) également adaptée pour ne former qu'une languette, comporte une pointe asymétrique dont la forme correspond à la moitié gauche ou à la moitié droite par rapport à l'axe de symétrie A de la pointe représentée par les figures 3a et 3b. La fenêtre (15) du support (14) a bien entendu une forme correspondant à l'une des moitiés par rapport à l'axe A de la forme illustrée par la figure 3c.

[0046] La figure 6 illustre un exemple de sertissage à une seule languette (6, 6') par orifice (5). Afin d'éviter le décrochage de la feuille grillagée (2) par un mouvement de décalage des raidisseurs (3), l'étampage des languettes (6, 6') est effectué de sorte qu'elles sont retenues alternativement sur les côtés droits et gauches des orifices (5) alignés le long d'une même nervure (4). De plus, les languettes (6, 6') peuvent également être attachées alternativement sur les côtés droits et gauches de chaque orifice (5) le long de chaque raidisseur (3). Elles présentent ainsi une configuration en quinconce sur toutes les intersections entre les nervures (4) et les raidisseurs (3) du panneau (1).

[0047] La fabrication d'un panneau (1) est effectuée par une machine sur laquelle la feuille grillagée (2) est

maintenue temporairement à plat sur des raidisseurs (3) au moyen de dispositifs de serrage.

[0048] Les étapes d'étampage et de rabattement des languettes (6, 6') sont exécutées en général simultanément sur une pluralité d'intersections entre au moins une nervure (4) et des raidisseurs (3) par une pluralité d'outils d'étampage (9) et de rabattement (16). Ces outils, alignés sur au moins un support parallèle aux nervures (4) et disposés en regard des dites intersections avancent selon l'intervalle entre les nervures (4) afin de sertir la feuille grillagée (2) à chaque croisement des nervures (4) avec les raidisseurs (3).

[0049] La présente invention concerne également un coffrage comprenant deux panneaux (1), tels que décrits ci-dessus, placés l'un en face de l'autre et connectés par des éléments de liaison articulés aux panneaux par l'intermédiaire des raidisseurs (3).

[0050] Ces éléments de liaison permettant de maintenir les panneaux (1), soit à un écartement définissant un intervalle destiné à recevoir du béton ou matériau similaire, soit replié pour le stockage et le transport.

[0051] Le mur érigé avec un coffrage intégré comme décrit ci-dessus constitue aussi un objet de la présente invention. L'intervalle entre les deux panneaux (1) est rempli de béton ou matériau similaire.

[0052] Une dalle en béton réalisée avec un panneau (1) décrit ci-dessus est également un objet de la présente invention. La dalle est réalisée en plaçant le panneau (1) généralement horizontalement avec la face comportant les raidisseurs (3) dirigée vers le haut. Des armatures de renforcement sont généralement posées sur les raidisseurs avant de couler une couche de béton de préférence uniforme sur cette face. La quantité des armatures et l'épaisseur de la couche de béton sont déterminées en fonction de la portée de la dalle, des charges, de la qualité du béton, etc.

Revendications

1. Panneau (1) pour coffrage de murs ou de dalles en béton comprenant une feuille métallique grillagée (2) renforcée d'une part par une pluralité de raidisseurs (3) formés de barres métalliques rigides profilées disposées parallèlement les unes par rapport aux autres et espacées à intervalles prédéfinis, et d'autre part par des nervures (4) intégrées au grillage de la feuille (2) espacées à intervalles prédéfinis et croisant les raidisseurs (3), la feuille grillagée (2) étant fixée sur les raidisseurs (3) au moyen d'un sertissage effectué au niveau d'au moins une intersection entre une nervure (4) et un raidisseur (3) de sorte qu'au moins une portion de métal de la nervure (4), formant une languette (6) ayant une extrémité attachée à la nervure et une extrémité libre, maintient le raidisseur (3) en passant à travers un orifice (5) dudit raidisseur (3), l'orifice ayant une forme correspondant à la forme de la languette, ledit panneau (1) est **caractérisé**

en ce que la languette (6) comporte, au voisinage de l'extrémité attachée à la nervure (4), une première partie de largeur inférieure à la largeur d'une seconde partie au voisinage de l'extrémité libre, le contour des deux parties formant à leur jonction au moins un décrochement à une distance prédéterminée de l'une des extrémités de la languette, ledit décrochement formant une butée (7) empêchant le dégagement de la languette (6) hors de l'orifice (5) correspondant sous l'effet de forces de pression exercées sur la feuille métallique grillagée (2).

2. Panneau selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les raidisseurs (3) sont constitués de barres profilées en forme de U dont les côtés inférieurs sont appliqués contre une face de la feuille grillagée (2), lesdits raidisseurs (3) étant disposés à intervalles réguliers sur la feuille grillagée (2) et perpendiculairement aux nervures (4) de ladite feuille.

3. Panneau selon les revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le profil des nervures (4) comporte une partie plane appliquée contre les raidisseurs (3).

4. Panneau selon la revendication 3, **caractérisé en ce qu'**à au moins une intersection avec un raidisseur (3) les nervures (4) sont serties de sorte qu'une languette (6), issue de ladite nervure (4), traverse l'orifice (5) correspondant du raidisseur (4) et est repliée contre la face interne du profilé en U du raidisseur (3) au bord (8) dudit orifice (5) de manière à s'appuyer contre la face interne du raidisseur (3).

5. Panneau selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** les languettes (6) sont attachées alternativement sur les côtés droits et gauches des orifices (5) alignés le long d'une même nervure (4).

6. Panneau selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** les languettes (6) sont attachées alternativement sur les côtés droits et gauches de chaque orifice (5) le long de chaque raidisseur (3).

7. Panneau selon les revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le sertissage d'une nervure (4) à un raidisseur (3) comporte deux languettes (6) opposées l'une par rapport à l'autre, le décrochement d'une languette étant disposé en quinconce par rapport au décrochement de l'autre languette.

8. Panneau selon les revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le sertissage d'une nervure (4) à un raidisseur (3) comporte deux languettes (6) opposées symétriques l'une par rapport à l'autre, le contour de chaque languette comportant deux décrochements situés l'un en regard de l'autre.

9. Panneau selon les revendications 1 à 8, **caractérisé**

en ce que le sertissage d'une nervure (4) à un raidisseur (3) comporte deux languettes (6, 6') opposées l'une par rapport à l'autre issues à la fois du raidisseur (3) et de la nervure (4), les languettes (6) issues de la nervure traversant l'orifice (5) correspondant et les languettes (6') issues du raidisseur (3) sont sensiblement perpendiculaires au plan de l'orifice, les butées (7) des languettes (6) de la nervure (4) empêchant leur dégagement hors de l'orifice.

10. Panneau selon les revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** le sertissage d'une nervure (4) à un raidisseur (3) comporte deux languettes (6, 6') symétriques opposées l'une par rapport à l'autre issues à la fois du raidisseur (3) et de la nervure (4), les languettes (6) issues de la nervure traversant l'orifice (5) correspondant et les languettes (6') issues du raidisseur (3) sont rabattues chacune contre la face interne du raidisseur (3) au bord (8) de côtés opposés de l'orifice (5) de manière à s'appuyer contre la face interne du raidisseur (3)

11. Coffrage **caractérisé en ce qu'il** comprend deux panneaux (1), selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, placés l'un en face de l'autre et connectés par des éléments de liaison articulés audits panneaux (1) par l'intermédiaire des raidisseurs (3), ces éléments de liaison permettant de maintenir les panneaux (1), soit à un écartement définissant un intervalle destiné à recevoir du béton ou matériau similaire, soit repliés pour le stockage et le transport.

12. Mur **caractérisé en ce qu'il** comprend un coffrage intégré selon la revendication 11, l'intervalle séparant les deux panneaux (1) étant rempli de béton ou matériau similaire.

13. Dalle **caractérisée en ce qu'elle** comprend un panneau (1) intégré, selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, placé généralement horizontalement avec la face comprenant les raidisseurs (3) dirigée vers le haut, des armatures de renforcement et une couche de béton ou matériau similaire sont déposées sur ladite face.

14. Outillage de sertissage d'une pluralité de raidisseurs (3) à une feuille grillagée (2) comportant une pluralité de nervures (4) formant un panneau (1) de coffrage comprenant une étampe (9) et un support (14) aptes à former un orifice (5) et deux languettes (6, 6') à une intersection entre une nervure (4) et un raidisseur (3) ayant une première partie avec une extrémité attachée à la nervure (4) et une extrémité libre **caractérisé en ce que** l'extrémité de l'étampe (9) forme une pointe symétrique avec une arête centrale (12) et deux paires d'arêtes latérales (13) inclinées perpendiculaires à l'arête centrale (12) et **en ce que**

la section comporte une partie centrale de largeur supérieure à la largeur des parties situées de part et d'autre de la partie centrale, ladite étampe (9) et ledit support (14) étant aptes à créer deux languettes (6, 6') symétriques opposées comportant au voisinage de l'extrémité attachée à la nervure, une première partie de largeur inférieure à la largeur d'une seconde partie au voisinage de l'extrémité libre, le contour des deux parties formant à leur jonction deux décrochements formant deux butées (7) situées l'une en regard de l'autre à une distance prédéterminée de l'une des extrémités de la languette (6, 6').

15. Outillage selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** le support (14) comporte une fenêtre (15) ayant un contour correspondant au contour de la section de l'étampe (9) et une profondeur adaptée de manière à positionner les languettes (6, 6') étampées perpendiculairement au plan de la fenêtre (15).

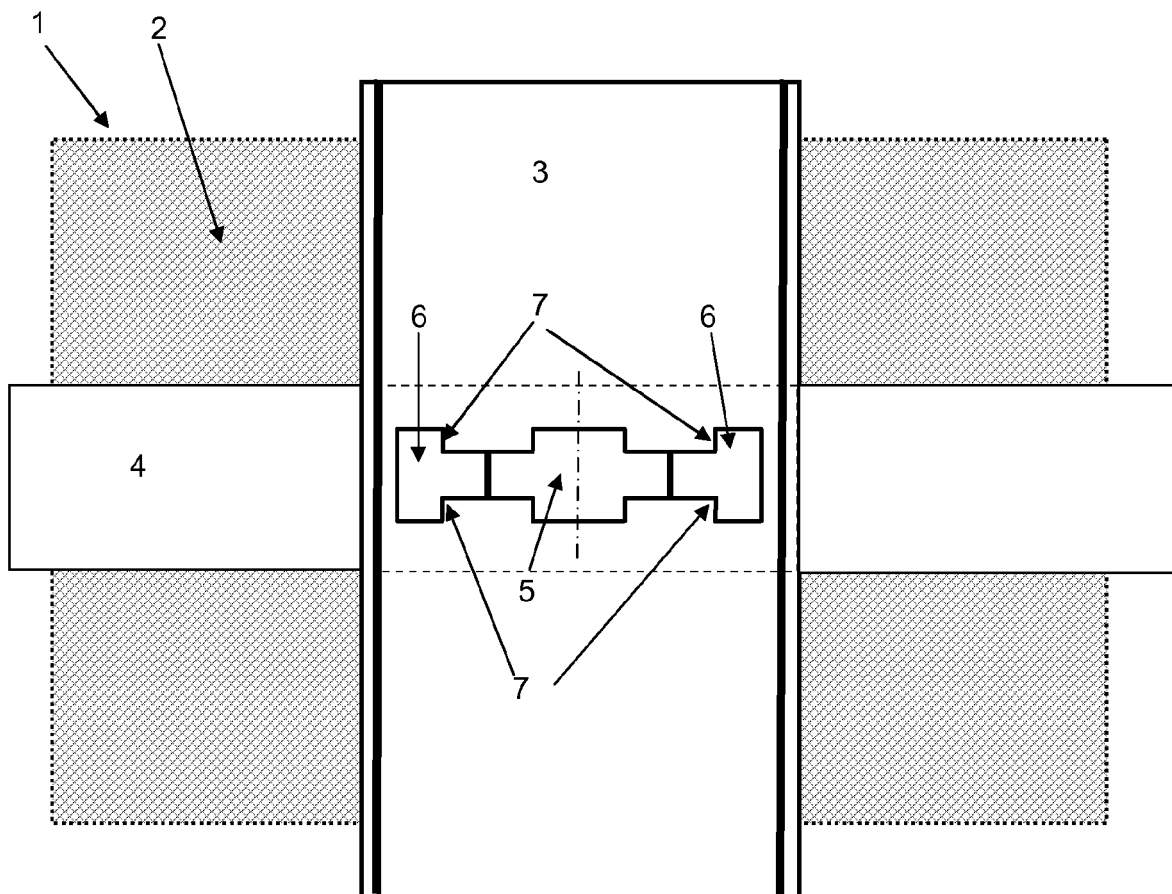
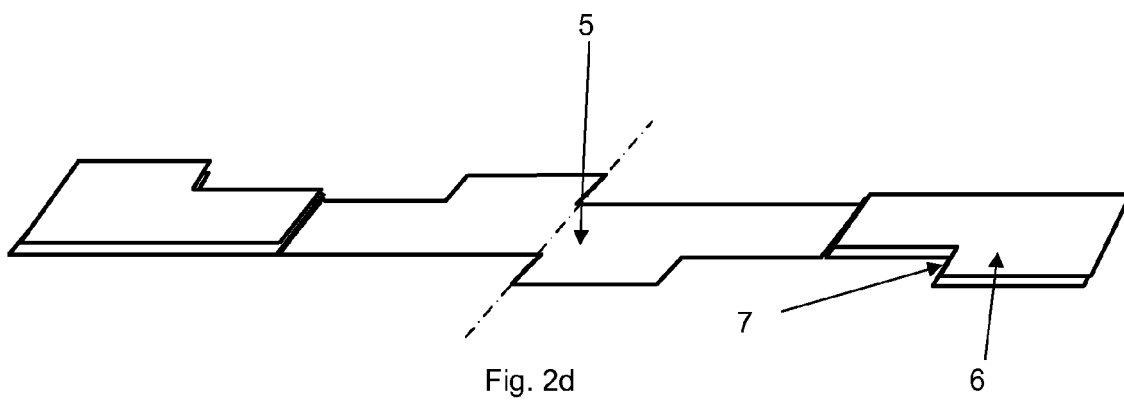
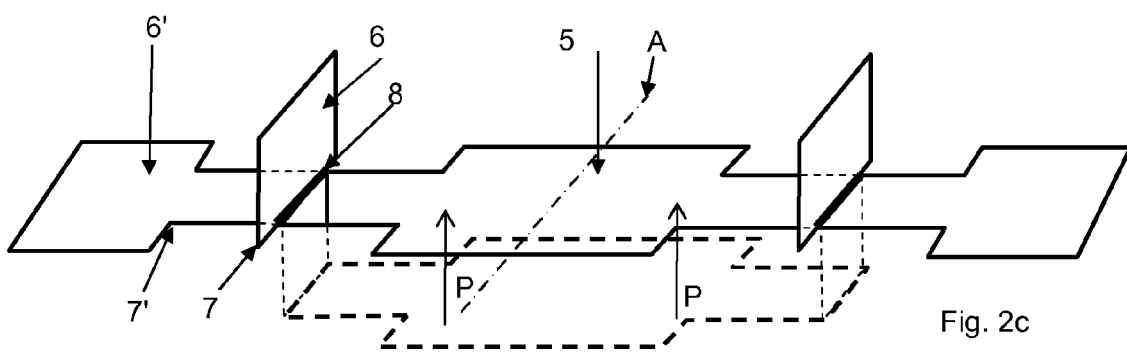
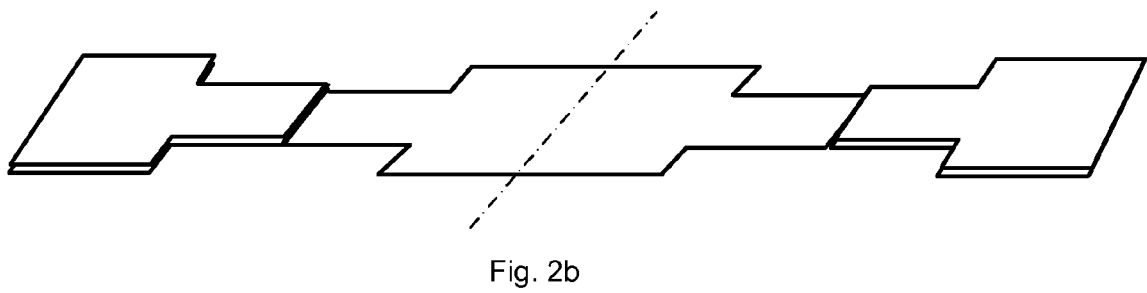
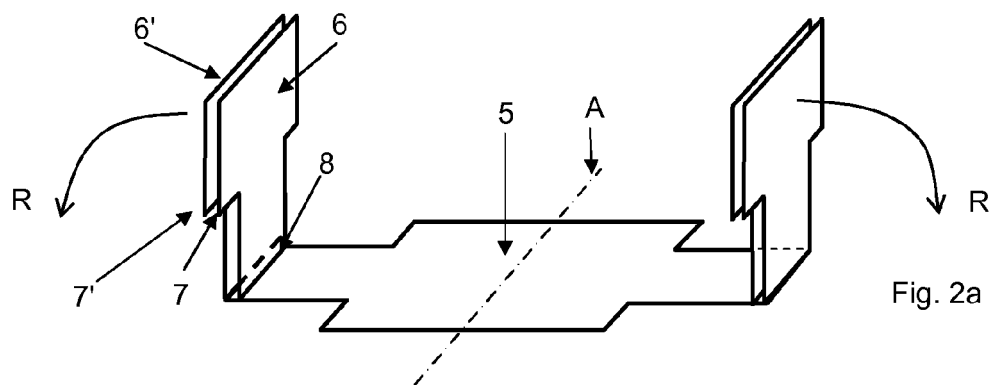
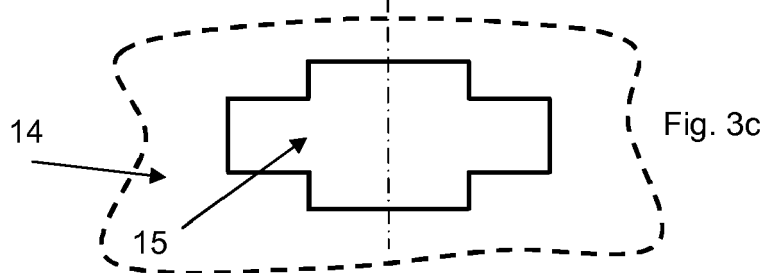
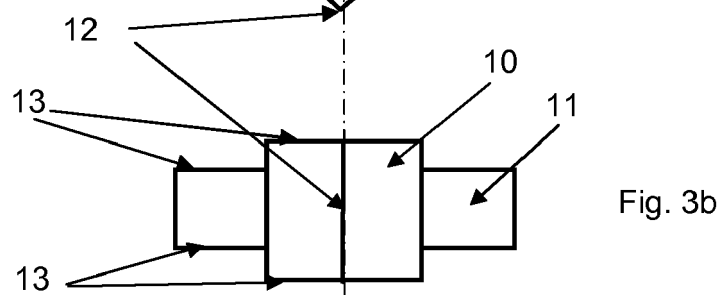
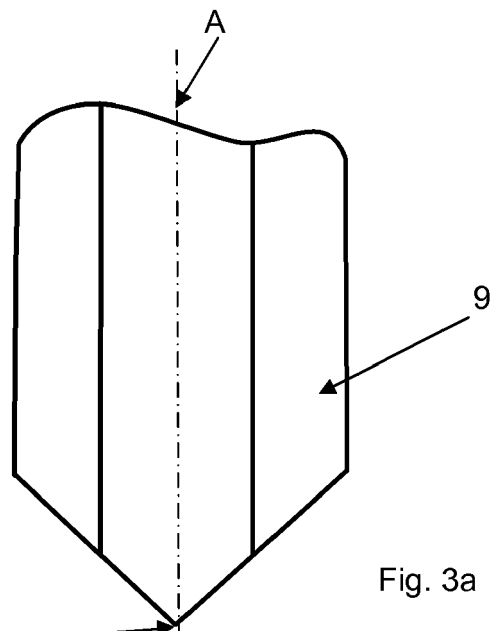


Fig. 1





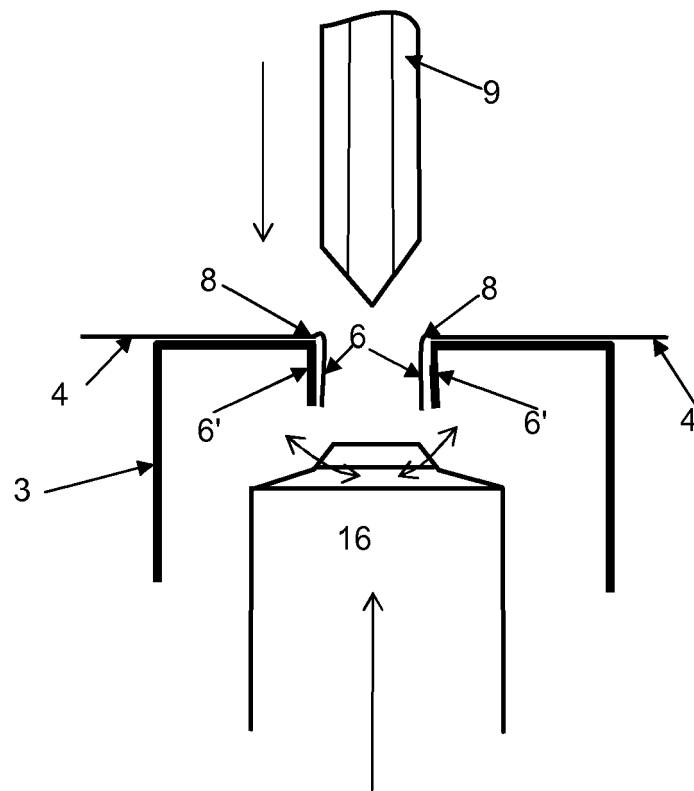


Fig. 4

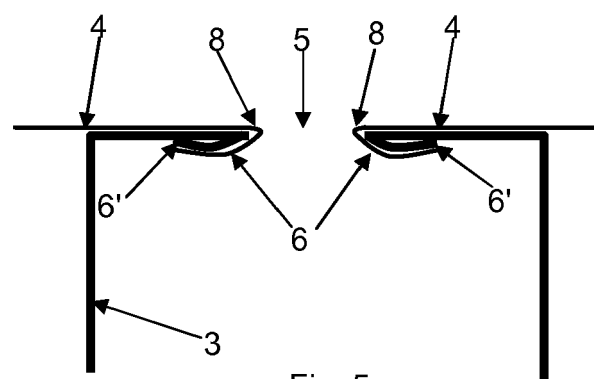


Fig. 5

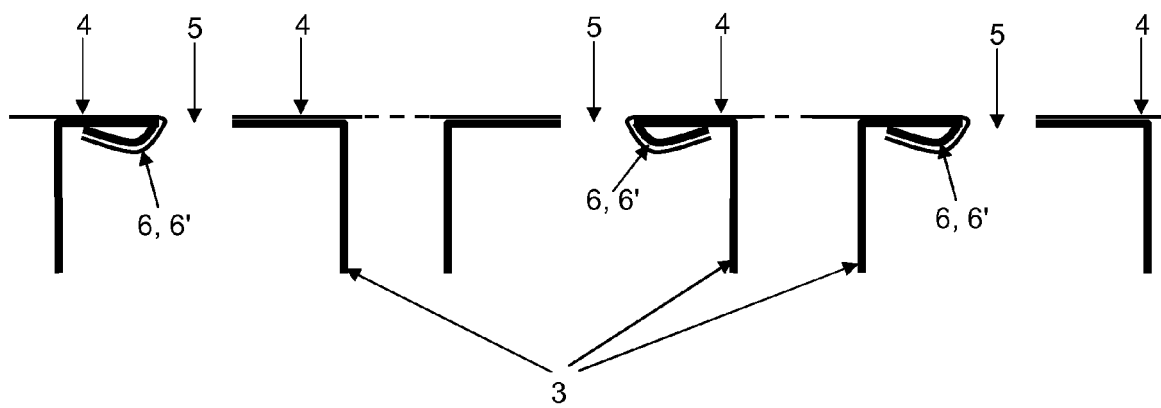


Fig. 6



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 09 15 0171

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A,D	WO 2007/079989 A (POLYFINANCE COFFOR HOLDING S A [CH]; MESSIQUA PIERRE [CH]; MESSIQUA RE) 19 juillet 2007 (2007-07-19) * le document en entier * -----	1-13	INV. E04B2/86 E04G9/06
A	WO 2008/041024 A (EXPAMET BUILDING PRODUCTS LTD [GB]; HUGHES GARETH W [GB]; SUTHERLAND G) 10 avril 2008 (2008-04-10) * figures 1,2,4 * -----	1,11-13	
A,D	FR 2 712 016 A (COFFRATHERM STE CIVILE INVENTE [FR]) 12 mai 1995 (1995-05-12) * le document en entier * -----	1-13	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			E04B E04G
<div> <div>2</div> <div>Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications</div> </div>			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
Munich		2 juin 2009	Stern, Claudio
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)



Numéro de la demande

EP 09 15 0171

REVENDEICATIONS DONNANT LIEU AU PAIEMENT DE TAXES

La présente demande de brevet européen comportait lors de son dépôt les revendications dont le paiement était dû.

☐ Une partie seulement des taxes de revendication ayant été acquittée dans les délais prescrits, le présent rapport de recherche européenne a été établi pour les revendications pour lesquelles aucun paiement n'était dû ainsi que pour celles dont les taxes de revendication ont été acquittées, à savoir les revendication(s):

☐ Aucune taxe de revendication n'ayant été acquittée dans les délais prescrits, le présent rapport de recherche européenne a été établi pour les revendications pour lesquelles aucun paiement n'était dû.

ABSENCE D'UNITE D'INVENTION

La division de la recherche estime que la présente demande de brevet européen ne satisfait pas à l'exigence relative à l'unité d'invention et concerne plusieurs inventions ou pluralités d'inventions, à savoir:

voir feuille supplémentaire B

☐ Toutes les nouvelles taxes de recherche ayant été acquittées dans les délais impartis, le présent rapport de recherche européenne a été établi pour toutes les revendications.

☐ Comme toutes les recherches portant sur les revendications qui s'y prêtaient ont pu être effectuées sans effort particulier justifiant une taxe additionnelle, la division de la recherche n'a sollicité le paiement d'aucune taxe de cette nature.

☐ Une partie seulement des nouvelles taxes de recherche ayant été acquittée dans les délais impartis, le présent rapport de recherche européenne a été établi pour les parties qui se rapportent aux inventions pour lesquelles les taxes de recherche ont été acquittées, à savoir les revendications:

☒ Aucune nouvelle taxe de recherche n'ayant été acquittée dans les délais impartis, le présent rapport de recherche européenne a été établi pour les parties de la demande de brevet européen qui se rapportent à l'invention mentionnée en premier lieu dans les revendications, à savoir les revendications:

Voir feuille(s) additionnelle(s)

☐ Le présent rapport supplémentaire de recherche européenne a été établi pour les parties de la demande de brevet européen qui se rapportent à l'invention mentionnée en premier lieu dans les revendications (Règle 164 (1) CBE)



ABSENCE D'UNITÉ D'INVENTION
FEUILLE SUPPLÉMENTAIRE B

Numéro de la demande

EP 09 15 0171

La division de la recherche estime que la présente demande de brevet européen ne satisfait pas à l'exigence relative à l'unité d'invention et concerne plusieurs inventions ou pluralités d'inventions, à savoir :

1. revendications: 1-13

La revendication 1 concerne un panneau (1) pour coffrage de murs ou de dalles en béton comprenant une feuille métallique grillagée (2) renforcée d'une part par une pluralité de raidisseurs (3) formés de barres métalliques rigides profilées disposées parallèlement les unes par rapport aux autres et espacées à intervalles prédéfinis, et d'autre part par des nervures (4) intégrées au grillage de la feuille (2) espacées à intervalles prédéfinis et croisant les raidisseurs (3), la feuille grillagée (2) étant fixée sur les raidisseurs (3) au moyen d'un sertissage effectué au niveau d'au moins une intersection entre une nervure (4) et un raidisseur (3) de sorte qu'au moins une portion de métal de la nervure (4), formant une languette (6) ayant une extrémité attachée à la nervure et une extrémité libre, maintient le raidisseur (3) en passant à travers un orifice (5) dudit raidisseur (3), l'orifice ayant une forme correspondant à la forme de la languette, ledit panneau (1) est caractérisé en ce que la languette (6) comporte, au voisinage de l'extrémité attachée à la nervure (4), une première partie de largeur inférieure à la largeur d'une seconde partie au voisinage de l'extrémité libre, le contour des deux parties formant à leur jonction au moins un décrochement à une distance prédéterminée de l'une des extrémités de la languette, ledit décrochement formant une butée (7) empêchant le dégagement de la languette (6) hors de l'orifice (5) correspondant sous l'effet de forces de pression exercées sur la feuille métallique grillagée (2).

2. revendications: 14-15



ABSENCE D'UNITÉ D'INVENTION
FEUILLE SUPPLÉMENTAIRE B

Numéro de la demande

EP 09 15 0171

La division de la recherche estime que la présente demande de brevet européen ne satisfait pas à l'exigence relative à l'unité d'invention et concerne plusieurs inventions ou pluralités d'inventions, à savoir :

La revendication 14 concerne un outillage de sertissage d'une pluralité de raidisseurs (3) à une feuille grillagée (2) comportant une pluralité de nervures (4) formant un panneau (1) de coffrage comprenant une étampe (9) et un support (14) aptes à former un orifice (5) et deux languettes (6, 6') à une intersection entre une nervure (4) et un raidisseur (3) ayant une première partie avec une extrémité attachée à la nervure (4) et une extrémité libre caractérisé en ce que l'extrémité de l'étampe (9) forme une pointe symétrique avec une arête centrale (12) et deux paires d'arêtes latérales (13) inclinées perpendiculaires à l'arête centrale (12) et en ce que la section comporte une partie centrale de largeur supérieure à la largeur des parties situées de part et d'autre de la partie centrale, ladite étampe (9) et ledit support (14) étant aptes à créer deux languettes (6, 6') symétriques opposées comportant au voisinage de l'extrémité attachée à la nervure, une première partie de largeur inférieure à la largeur d'une seconde partie au voisinage de l'extrémité libre, le contour des deux parties formant à leur jonction deux décrochements formant deux butées (7) situées l'une en regard de l'autre à une distance prédéterminée de l'une des extrémités de la languette (6, 6').

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 09 15 0171

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

02-06-2009

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2007079989	A	19-07-2007	AUCUN	
WO 2008041024	A	10-04-2008	AUCUN	
FR 2712016	A	12-05-1995	AU 7860894 A	23-05-1995
			EP 0726990 A1	21-08-1996
			WO 9512719 A1	11-05-1995

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- WO 2005042864 A [0004]
- FR 2712016 [0006] [0011]
- FR 2497857 [0007] [0011]
- WO 2007079989 A [0008] [0034]