



(11)

EP 2 479 354 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
25.07.2012 Bulletin 2012/30

(51) Int Cl.:
E04B 1/00 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **12151948.2**

(22) Date de dépôt: **20.01.2012**

(84) Etats contractants désignés:
**AL 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 RS SE SI SK SM TR**
Etats d'extension désignés:
BA ME

(30) Priorité: **20.01.2011 FR 1150449**

(71) Demandeur: **Ouest Armatures
35230 Bourgarre (FR)**

(72) Inventeurs:
• **Legendre, Jean-Paul
35000 Rennes (FR)**
• **Palas, Franck
35500 Vitre (FR)**

(74) Mandataire: **Larcher, Dominique
Cabinet Vidon
16B, rue de Jouanet
Technopôle Atalante
35703 Rennes Cedex 7 (FR)**

(54) **Un module formant rupteur de pont thermique équipé avec un profilé d'une forme de Z**

(57) Profilé (14) destiné à être mis en oeuvre dans un module (1) formant rupteur de pont thermique pour plancher d'une construction en béton armé comprenant au moins un bloc de matériau isolant (12) et des armatures métalliques (13) aptes à reprendre les sollicitations de structure, ledit profilé (14) faisant saillie dudit bloc de matériau isolant et étant **caractérisé en ce qu'il** présente une forme de Z intégrant deux parties planes horizontales (141) reliées par une partie plane oblique (142), les parties planes horizontales (141) étant destinées à trans-

mettre les sollicitations ayant une composante verticale subies par le module (1) et la partie plane oblique (142) étant destinée à transmettre les sollicitations ayant une composante horizontale subies par le module (1); et en ce qu'il est réalisé en un matériau composite à matrice céramique ou métallique, ledit matériau composite présentant une conductivité thermique inférieure à celle du métal.

EP 2 479 354 A1

Description

1. Domaine de l'invention

[0001] Le domaine de l'invention est celui de la construction parasismique, notamment la construction parasismique de bâtiments en béton armé coulé in situ.

[0002] L'invention concerne plus précisément un profilé parasismique destiné à être mis en oeuvre au niveau de modules formant rupteur de pont thermique au niveau des jonctions entre une dalle de plancher et un voile de façade ou entre une dalle de plancher et une dalle de balcon, en un matériau présentant une faible conductivité thermique.

[0003] L'invention s'applique notamment, mais non exclusivement, à la construction de bâtiments administratifs, commerciaux, scolaires, hospitaliers, d'habitation, de bureaux.

2. État de l'art antérieur et inconvénients

[0004] Face au défi majeur du changement climatique, la France a pris des engagements ambitieux en signant le protocole de Kyoto entré en application depuis février 2005 : le gouvernement s'est engagé à ramener les émissions de gaz à effet de serre moyennes de la période 2008 à 2012, au niveau de celles de 1990.

[0005] En France, le secteur du bâtiment est le plus gros consommateur d'énergie avec 70 millions de tonnes d'équivalent pétrole, soit plus de 40 % des consommations énergétiques nationales. Cette consommation entraîne l'émission de 120 millions de tonnes de CO₂, soit près de 25 % des émissions de CO₂ nationales.

[0006] Afin de préserver l'environnement et réduire les émissions de gaz à effet de serre, il est devenu primordial de diminuer les consommations d'énergie dans le secteur du bâtiment. C'est l'objectif de la Loi d'Orientation sur l'Énergie, votée en 2005, et dans laquelle s'intègre la Réglementation Thermique de 2005, la RT 2005. La RT 2005 s'inscrit dans la continuité de la Réglementation Thermique de 2000. Elle est applicable aux bâtiments neufs des secteurs résidentiel et non résidentiel dont le permis de construire a été déposé depuis le 1^{er} juillet 2006. Cette RT 2005 a pour objectif de réduire de 15 % les consommations d'énergie des bâtiments neufs par rapport à la RT 2000, avec des contraintes et des exigences de performance thermique renforcées. Il incombe désormais aux professionnels de proposer des solutions pour améliorer la performance énergétique des bâtiments afin de répondre à ces nouvelles exigences thermiques notamment celles de la Réglementation Thermique de 2012. Cette réglementation, votée fin 2010, renforce les dispositions de la RT 2005. Elle s'applique aux constructions neuves ou à rénover et imposent des seuils maximums stricts à ne pas dépasser en termes de consommation énergétique (moins de 50 kWh/m²/an).

[0007] L'amélioration de la performance thermique d'un bâtiment passe notamment par l'amélioration de son

isolation thermique. Si l'isolation des murs et des parois vitrées est aujourd'hui très performante, il reste cependant des zones de déperdition thermique non traitées, qui sont à l'origine d'une surconsommation d'énergie.

5 [0008] En France, les professionnels de la construction, qu'elle soit résidentielle ou tertiaire, privilégient l'isolation des bâtiments par l'intérieur. Cette technique, plus largement utilisée en France que l'isolation extérieure a l'inconvénient de laisser de nombreuses zones de point faible appelées ponts thermiques.

10 [0009] Les ponts thermiques sont des phénomènes physiques qui signifient que, dans une partie du bâtiment, pour des raisons liées au matériau ou au mode de construction, des flux thermiques plus importants que dans les zones adjacentes existent. De tels ponts thermiques sont formés notamment au niveau des jonctions dalle/façade, refend/façade et dalle/balcon.

15 [0010] Ces ponts thermiques sont à l'origine d'une forte déperdition énergétique. De manière générale, les déperditions liées aux ponts thermiques représentent 30 à 40 % des déperditions par les parois dans un bâtiment collectif. Ainsi, un mètre de pont thermique non traité en France est responsable d'une surconsommation par an de 77 kWh ; de 101 de fuel ; soit 5 Kg de CO₂ rejetés supplémentaires par an.

20 [0011] Par ailleurs, la température de surface à l'intérieur d'une pièce d'un bâtiment est fortement réduite, de la condensation voire des moisissures peuvent se former au niveau des ponts thermiques, engendrant des coûts substantiels d'entretien et de rénovation.

30 [0012] Le traitement des ponts thermiques représente donc un enjeu majeur dans l'amélioration de la performance énergétique des constructions nouvelles.

35 [0013] Les professionnels ont donc développé des systèmes de rupteur de pont thermique horizontaux (dalle/façade) et verticaux (refend/façade).

[0014] On connaît notamment des rupteurs de pont thermique horizontaux composés d'un isolant en laine de roche de 40 ou 60 mm d'épaisseur (suivant les exigences thermiques), traversé par un réseau d'armatures résistantes à la corrosion, réparties et disposées en treillis pour reprendre l'ensemble des sollicitations appliquées. L'isolant, sur une de ces faces, est pourvu d'un profil en PVC.

40 [0015] On connaît également des rupteurs de pont thermique horizontaux composés d'un isolant en laine de roche associé à une mousse dure en polyuréthane d'épaisseur variable selon les exigences thermiques, traversé par un réseau d'armatures résistantes à la corrosion, réparties et disposées en treillis pour reprendre l'ensemble des sollicitations appliquées.

45 [0016] D'autres rupteurs de pont thermique horizontaux sont composés d'un isolant en mousse dure de polystyrène d'épaisseur variable selon les exigences thermiques, traversé par un réseau d'armatures résistantes à la corrosion, réparties et disposées en treillis pour reprendre l'ensemble des sollicitations appliquées. De tels rupteurs de pont thermique peuvent être pourvus sur au

moins une de leurs faces d'un profilé de recouvrement anti-feu ou d'une plaque anti-feu.

[0017] D'autres rupteurs de pont thermique horizontaux sont pourvus de plaques rigides traversant le matériau isolant, de telles plaques sont destinées à améliorer la résistance à l'effort tranchant.

[0018] Or, les professionnels de la construction constatent au quotidien que la mise en oeuvre de ces rupteurs de pont thermique est une source de sinistralité importante. En effet, l'arrêt puis la reprise du coulage du voile génère au niveau des voiles de façade, notamment au niveau du chaînage de plancher, un défaut d'homogénéité à l'origine de fissurations voire un défaut dans la tenue des éléments supportés et/ou contigus.

[0019] La mise en oeuvre de tels rupteurs de pont thermique pour des constructions en zone sismique n'est par ailleurs pas en accord avec les exigences des normes de construction parasismique. Ces normes de construction constituent un ensemble de règles à appliquer aux bâtiments pour garantir leur résistance à un séisme d'intensité inférieure ou égale à l'intensité nominale fixée par la loi. En France, la construction parasismique doit garantir une résistance des bâtiments à un séisme d'intensité 7 à 8 sur l'échelle MSK.

[0020] Ainsi afin de répondre à ses exigences parasismiques, les professionnels intègrent aux bâtiments un ou plusieurs dispositifs supplémentaires destinés à, limiter la réponse des bâtiments au séisme. On peut citer par exemple les dispositifs d'appuis antisismiques, les éléments de contreventement, les dispositifs de contre-

[0021] Toutefois, jusqu'à présent, il n'existe pas, à la connaissance de la demanderesse, de rupteur de pont thermique doté de moyens leur permettant de répondre à l'ensemble de ces exigences de solidité des constructions et du respect des normes sismiques et environnementales.

[0022] Il existe donc un besoin pour des rupteurs de pont thermique adaptés dans des constructions en béton armé parasismiques.

3. Objectifs de l'invention

[0023] L'invention a pour objectif de proposer un profilé parasismique destiné à être mis en oeuvre dans un module formant rupteur de pont thermique pour plancher d'une construction en béton armé.

[0024] L'invention a également pour objectif de proposer un tel profilé dont la fabrication et la mise en oeuvre sur des rupteurs de pont thermique est facile et peu onéreuse.

[0025] Egalement un objectif de l'invention est de fournir un rupteur de pont thermique équipé d'un tel profilé répondant aux exigences de plus en plus élevées des réglementations concernant les propriétés thermiques et de résistance structurelle de tels rupteurs.

[0026] Un objectif de l'invention est de fournir un rupteur de pont thermique dont la mise en oeuvre par rapport

aux rupteurs de pont thermique de l'art antérieur permet d'obtenir une résistance au séisme supérieure.

[0027] Un autre objectif de l'invention, dans au moins un de ses modes de réalisation, est notamment de fournir un tel rupteur qui permette d'améliorer la performance thermique des nouvelles constructions.

[0028] Un autre objectif de l'invention, dans au moins un de ses modes de réalisation, est de fournir un tel rupteur qui permette de réduire la sinistralité des nouvelles constructions.

4. Exposé de l'invention

[0029] Ces objectifs, ainsi que d'autres qui apparaîtront par la suite sont atteints à l'aide d'un profilé destiné à être mis en oeuvre dans un module formant rupteur de pont thermique pour plancher d'une construction en béton armé comprenant au moins un bloc de matériau isolant et des armatures métalliques aptes à reprendre les sollicitations de structure.

[0030] Le profilé selon l'invention présente une forme de Z intégrant deux parties planes horizontales reliées par une partie plane oblique, les parties planes horizontales étant destinées à transmettre les sollicitations ayant une composante verticale subies par le module et la partie plane oblique étant destinée à transmettre les sollicitations ayant une composante horizontale subies par le module. Il est réalisé en un matériau composite à matrice céramique ou métallique, ledit matériau composite présentant une conductivité thermique inférieure à celle du métal.

[0031] Le profilé selon l'invention est ainsi apte à transmettre et à dissiper les sollicitations d'un phénomène physique ayant des composantes multidirectionnelles, horizontales et/ou verticales, comme c'est le cas notamment des sollicitations générées au niveau des bâtiments par une secousse sismique.

[0032] La forme de Z du profilé permet d'optimiser la transmission des sollicitations structurelles et présente aussi l'avantage de pouvoir être facilement fabriquée.

[0033] L'utilisation d'un matériau composite à matrice céramique (CMC) ou métallique présentant une conductivité thermique inférieure à celle du métal pour réaliser le profilé permet de ne pas dégrader de façon significative les performances d'isolation thermique des rupteurs thermiques équipés de tels profilés.

[0034] Le matériau en question sera donc choisi pour que le profilé puisse à la fois transmettre les sollicitations mécaniques, et ainsi remplir son rôle parasismique, et limiter au maximum la conduction de la chaleur afin de ne pas détériorer les performances d'isolation thermique des rupteurs équipés de tels profilés.

[0035] On entend par « conductivité thermique » d'un matériau la grandeur physique caractérisant son comportement lors du transfert thermique par conduction. Elle représente la quantité de chaleur transférée par unité de surface et par une unité de temps sous un gradient de température de 1 degré par mètre. Cette grandeur

répond à la loi :

$$\lambda = \lambda_0(1 + a\theta)$$

dans laquelle λ_0 est la conductivité thermique du matériau à 0 K, a est un coefficient caractéristique à chaque matériau et θ est la température en Kelvin.

[0036] La mise en oeuvre d'un profilé en matériau composite à matrice céramique (CMC) ou métallique présente l'avantage de limiter grandement les échanges thermiques, répondant ainsi aux objectifs posés par la norme RT2012 et le Grenelle Environnement.

[0037] Selon l'invention, la conductivité thermique du matériau utilisé pour le profilé doit être inférieure à celle du métal, soit en pratique inférieure à $15 \text{ W.K}^{-1}.\text{m}^{-1}$.

[0038] Selon un mode de réalisation avantageux, la partie plane oblique du profilé présente au moins un orifice destiné à accueillir les chaînages d'un voile ou d'une dalle, ou une armature destinée à coopérer avec les chaînages d'un voile ou d'une dalle.

[0039] Le profilé est donc susceptible de coopérer directement ou indirectement avec les chaînages d'un voile et/ou d'une dalle. Les chaînages de voile et/ou de dalle pourront notamment être solidarisés au profilé par toute technique connue de l'Homme du métier, notamment par recouvrement d'armatures.

[0040] Une telle coopération entre le profilé et les chaînages d'un voile et/ou d'une dalle permet de manière extrêmement simple et peu coûteuse d'augmenter la résistance mécanique du bâtiment et d'améliorer davantage la transmission et la dissipation des tensions verticales et horizontales ressenties par le bâtiment lors d'une secousse sismique.

[0041] Selon un second aspect de l'invention, l'invention a également pour objet un module formant rupteur de pont thermique pour plancher destiné à être mis en oeuvre dans une construction en béton armé, ledit module comprenant au moins un bloc de matériau isolant, des armatures métalliques aptes à reprendre les sollicitations de structure, et au moins un profilé selon l'invention faisant saillie dudit bloc de matériau isolant.

[0042] On entend par « rupteur de pont thermique pour plancher » un rupteur de pont thermique susceptible de se former à la jonction entre une dalle essentiellement horizontale et un voile de façade essentiellement vertical, notamment entre une dalle de plancher ou entre deux dalles essentiellement horizontales, notamment entre une dalle de plancher et une dalle de balcon.

[0043] Un tel rupteur de pont thermique comprend un matériau isolant.

[0044] À titre d'exemples de matériau isolant, on peut citer la laine de roche, le polystyrène ou les mousses dures de polyuréthane.

[0045] On entend par « armatures métalliques aptes à reprendre les sollicitations de structure », les aciers en traction ou en compression et les profilés pour efforts

tranchants. Ces armatures sont solidarisées au chaînage du voile et au chaînage de la dalle pour respectivement transmettre les efforts de traction, les efforts de cisaillement et les efforts de compression.

[0046] Les armatures métalliques traversent préférentiellement de part en part le module afin d'aider au maintien de la rigidité de la jonction dalle/voile ou dalle/dalle.

[0047] La coopération du matériau isolant avec ledit au moins un profilé parasismique en matériau faiblement conducteur selon l'invention permet de limiter les échanges thermiques et améliore l'isolation du bâtiment. Un tel module équipé de profilés parasismique en matériau de conductivité thermique inférieure à celle du métal ne présente pas de propriétés d'isolation thermique moindres que celles d'un module identique mais dépourvu de tels profilés.

[0048] La présence des profilés selon l'invention et conjointement des armatures métalliques permet d'absorber efficacement les contraintes mécaniques exercées sur le profilé en cas de séisme.

[0049] Un module selon la présente invention est donc particulièrement intéressant pour la construction parasismique, le ou les profilés permettant au module de l'invention de reprendre les sollicitations ayant des composantes multidirectionnelles horizontales et/ou verticales, ce que les modules de l'art antérieur ne sont pas capables de faire.

[0050] Selon un mode de réalisation avantageux, le module selon l'invention comprend au moins une paroi avant, un matériau isolant, des armatures métalliques aptes à reprendre les sollicitations de structure et au moins un profilé selon l'invention faisant saillie dudit bloc de matériau isolant et ladite paroi avant.

[0051] Selon une variante préférentielle, ledit au moins un profilé traverse ledit bloc de matériau isolant, et ladite paroi avant lorsqu'il en existe une, de part en part.

[0052] Selon cette variante, la majeure partie du profilé se retrouve pris dans le matériau isolant. Ainsi les tensions transmises par le profilé vont être en partie absorbée par le matériau isolant, contribuant ainsi à améliorer la transmission et la dissipation des tensions ressenties par le bâtiment au cours d'une secousse sismique.

[0053] Selon une autre mode de réalisation, un module selon l'invention comprend avantageusement une sorte de boîtier protecteur comprenant une paroi arrière, une paroi supérieure et une paroi inférieure formant avec la paroi avant un ensemble formant tube de section transversale essentiellement carrée ou rectangulaire, lesdites armatures métalliques traversant de part en part ledit ensemble formant tube.

[0054] L'ensemble forme tube à l'intérieur duquel le matériau isolant est protégé lors de la pose des chaînages de voile et de dalle et au cours du coulage du voile et de la dalle. Le module selon la présente invention comprend un ensemble formant tube, la paroi avant étant côté voile ou dalle de balcon et la paroi arrière étant côté dalle de plancher. Un tel boîtier protecteur permet d'améliorer la durée de vie et le maintien du matériau isolant

dans la construction. Il permet notamment de conserver dans le temps les caractéristiques intrinsèques de l'isolant (dimension, humidité, ...).

[0055] Par ailleurs un tel boîtier permet de renforcer les capacités parasismiques du module.

[0056] Selon une variante intéressante, la paroi avant dudit élément formant tube d'un module selon l'invention est prolongée par une rive longitudinale supérieure prévue dans le plan de ladite paroi avant.

[0057] La rive longitudinale prolonge donc la paroi avant vers le haut. La rive longitudinale constitue ainsi une partie de banche, qui au cours du coulage du voile va être prise dans le béton et intégrée dans le voile. L'intégration de la rive longitudinale du module dans le voile permet de diminuer les risques de fissures et de renforcer la tenue des éléments supportés et/ou contigus.

[0058] La rive longitudinale permet en outre de définir et d'assurer un alignement vertical continu pour la levée de banche supérieure. Ainsi la mise en place d'une banche supérieure ne requiert plus de contrôler l'aplomb et la continuité du montage.

[0059] Avantageusement, ladite paroi avant dudit élément formant tube est prolongée par une butée longitudinale inférieure prévue dans le plan de ladite paroi avant.

[0060] La butée longitudinale prolonge donc la paroi avant vers le bas et constitue ainsi une partie de banche, qui au cours du coulage du voile va être prise dans le béton et intégrée dans le voile. L'intégration de la butée longitudinale du module dans le voile permet de diminuer les risques de fissures et de renforcer la tenue des éléments supportés et/ou contigus.

[0061] La rive longitudinale et/ou la butée longitudinale pourront être amenées et solidarisées à la paroi avant lors de la pose du module. Ainsi, lors du transport du module, la rive et/ou la butée ne risquent pas d'être endommagées.

[0062] La rive et/ou la butée pourront être solidarisées à la paroi avant par toute technique connue de l'Homme du métier, notamment par soudure.

[0063] Selon une variante, ladite paroi avant et ladite rive longitudinale et/ou ladite butée longitudinale inférieure forment une seule et même plaque avant.

[0064] Le profil spécifique du boîtier permet donc son incorporation dans un voile de façade uniquement par sa paroi avant et sa rive longitudinale supérieure et/ou sa butée longitudinale inférieure.

[0065] L'incorporation du module se fait directement lors du coulage des voiles de façade, sans reprise de coulage en sous face du plancher. La jonction entre la dalle de plancher et le voile de façade est réalisée sans défaut d'homogénéité, les risques de fissurations et de défaut dans la tenue des éléments supportés et/ou contigus sont diminués.

[0066] D'autre part, le fait que le module soit incorporé dans le voile uniquement par sa paroi avant et sa rive longitudinale supérieure et/ou sa butée longitudinale inférieure ne conduit pas à un amincissement du voile au niveau du rupteur de pont thermique. La mise en oeuvre

d'un module selon l'invention, contrairement aux rupteurs de l'art antérieur, ne nécessite pas l'épaississement des voiles pour assurer la tenue des éléments supportés et/ou contigus ni la mise en oeuvre d'aciers de chaînage supplémentaires.

[0067] Selon une autre variante, ladite paroi avant ou ladite plaque avant est réalisée en un matériau plastique présentant une faible conductivité thermique, tels que par exemple du PVC ou encore du polypropylène alvéolaire.

[0068] Selon cette variante, les ponts thermiques susceptibles de se former au niveau de la paroi avant sont limités. La plaque avant constitue une barrière thermique complémentaire du matériau isolant. La performance thermique du bâti est davantage améliorée.

[0069] Avantageusement, ladite paroi arrière, ladite paroi supérieure et ladite paroi inférieure sont constituées monobloc.

[0070] On entend par « monobloc » que la paroi arrière, la paroi supérieure et la paroi inférieure sont formées par une seule pièce, sans mise en oeuvre d'éléments de jonction ou de jonction de type soudure.

[0071] Préférentiellement, ladite paroi arrière, ladite paroi supérieure et ladite paroi inférieure sont réalisés en un matériau plastique présentant une faible conductivité thermique, tels que par exemple du PVC.

[0072] Selon cette variante, les ponts thermiques susceptibles de se former au niveau des parois arrière supérieure et inférieure sont limités. La performance thermique du bâti est ainsi encore améliorée.

[0073] En outre, il pourra être envisagé, pour limiter davantage le flux thermique traversant le module, que la paroi avant présente des fentes longitudinales et/ou des orifices et/ou que la paroi arrière présente des fentes et/ou des orifices. La présence de telles fentes et/ou orifices « compliquent » le parcours du flux thermique au travers du module et permet ainsi d'améliorer davantage la performance thermique des constructions mettant en oeuvre de tels modules.

[0074] Enfin, on notera aussi qu'il pourra être envisagé de prévoir des armatures métalliques recouvertes d'un matériau composite isolant afin d'améliorer encore quelque peu la performance énergétique des rupteurs thermiques selon l'invention.

5. Liste des figures

[0075] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante de trois modes de réalisation préférentiels d'un module selon l'invention, donnés à titre de simples exemples illustratifs et non limitatifs, et des dessins annexés, parmi lesquels :

- la figure 1 représente un premier mode de réalisation d'un module formant rupteur de pont thermique selon la présente invention ;
- la figure 2 représente un second mode de réalisation

d'un module formant rupteur de pont thermique pour plancher selon la présente invention en coupe transversale;

- la figure 3 représente une vue en coupe d'une construction intégrant un module selon la figure 2 ;
- la figure 4 représente un troisième mode de réalisation d'un module formant rupteur de pont thermique pour l'association entre plancher et balcon selon la présente invention, selon une vue en perspective;
- la figure 5 représente une vue de dessus d'un module selon la figure 4.

6. Rappel de principe général de l'invention

[0076] Le principe général de l'invention repose sur la un profilé parasismique en forme de Z et réalisé en un matériau composite à matrice céramique ou métallique présentant une conductivité thermique inférieure à celle du métal et à sa mise en oeuvre dans un module formant rupteur thermique pour plancher,

[0077] La mise en oeuvre d'un tel profilé sur un module formant rupteur de pont thermique permet d'obtenir un module plus adapté pour être mis en oeuvre dans des constructions parasismiques.

[0078] En outre un tel profilé mis en oeuvre sur un module formant rupteur de pont thermique permet de manière extrêmement simple et peu onéreuse d'améliorer la performance parasismique des nouvelles constructions et de réduire la sinistralité des nouvelles constructions.

7. Description détaillées de différents mode de réalisation

[0079] Tel que cela est représenté sur la figure 1, un premier mode de réalisation d'un module 1 selon l'invention comprend un bloc de matériau isolant 12, traversé de part en part par un profilé selon l'invention 14 et des armatures métalliques 13. Le profilé présente une forme de Z avec deux parties planes horizontales (141) reliées entre elles par une partie plane oblique (142).

[0080] Les partie(s) plane(s) horizontale(s) (141) sont destinées à transmettre les sollicitations ayant une composante verticale subies par le module (1) et la partie plane oblique (142) est destinée à transmettre les sollicitations ayant une composante horizontale subies par celui-ci.

[0081] Dans ce mode de réalisation, le profilé est réalisé en matériau composite à matrice céramique.

[0082] Dans le deuxième mode de réalisation représenté aux figures 2 et 3 un module (1) selon l'invention comprend un ensemble formant tube (11) de section transversale rectangulaire traversé de part en part par des profilés en forme de Z (c'est-à-dire de forme identique à celle des profilés selon le premier mode de réalisation) réalisés en matériau composite à matrice céramique. L'ensemble (11) présente une plaque avant (111), une paroi arrière (112), une paroi supérieure (113)

et une paroi inférieure (114).

[0083] Dans ce deuxième mode de réalisation la plaque (111) est une plaque en PVC de 3,5 mm d'épaisseur. Elle est formée par la paroi avant (111) de l'ensemble (11), une rive longitudinale supérieure (116) et une butée longitudinale inférieure (117). La plaque (111) est destinée à être intégrée dans le voile de façade (2).

[0084] La paroi arrière (112), la paroi supérieure (113) et la paroi inférieure (114) sont constituées monobloc en PVC. Tel que cela est représenté, la paroi arrière (112) est destinée à être en contact avec la dalle de plancher (3). La paroi supérieure (113) et la paroi inférieure (114) sont destinées à être en contact avec un matériau isolant (21) mis en place sur le voile de façade (2), du côté intérieur.

[0085] Le boîtier protecteur défini par la plaque avant (111), la paroi arrière (112), la paroi supérieure (113) et la paroi inférieure (114) accueille un matériau isolant (12), de la laine de roche, sous la forme d'un parallélépipède rectangle de 60 mm d'épaisseur.

[0086] Tel que cela est représenté en figure 3, l'ensemble formant tube (11) et le matériau isolant (12) sont traversés de part en part par des armatures (13). Ces armatures (13) permet la transmission des forces et tensions qui s'exercent sur la construction au module (1). L'armature (13) est en acier inox. Tel que cela est représenté, l'armature (13) a une forme en U. Les branches de l'armature (13) traversent la plaque (111) et la paroi arrière (112) perpendiculairement, de sorte que les extrémités libres des branches se trouvent du côté de la dalle de plancher (3) tandis que la partie coudée de l'armature (13) se trouve du côté du voile de façade (2). L'armature (13) est solidarisée à la paroi arrière (112) au niveau de points de par soudure (dans d'autres modes de réalisation, on pourra aussi utiliser une fixation grâce à des clips en matière plastique). Elle traverse la plaque (111) sans y être solidarisée. La plaque (111) est solidarisée à la paroi arrière (112), à la paroi supérieure (113) et à la paroi inférieure (114) par poinçonnage.

[0087] Les armatures (13) coopèrent avec le chaînage (22) du voile de façade (2) par leur partie coudée et coopèrent avec le chaînage (31) de la dalle de plancher (3) par leurs branches. Les armatures (13) sont solidarisées aux chaînages (22, 31) par recouvrement.

[0088] Tel que cela est représenté en figures 2 et 3, les parties des profilés (14) présentent sur la partie plane oblique (142) deux orifices (143) destinés à accueillir une armature supplémentaire destinée à coopérer avec le chaînage d'une dalle ou d'un voile. La mise en oeuvre d'une telle armature dans les orifices (143) permet de renforcer l'ancrage dans la masse béton du profilé (14) et de s'opposer au phénomène de déchaussement du profilé (14).

[0089] En outre l'ensemble armature-profilé constitue un ensemble ductile, c'est-à-dire qui présente une réponse lente à la déformation, diminuant les risques de rupture franche et rapide du profilé et du module selon l'invention.

[0090] Dans un troisième mode de réalisation repré-

senté aux figures 4 et 5, l'ensemble formant tube (11) et le matériau isolant (12) sont traversés de part en part par deux armatures (13, 13') et des profilés parasismiques (14) ayant la même forme que ceux utilisés dans les premiers et second modes de réalisation et formés dans le même matériau.

[0091] Les armatures (13, 13') permettent la transmission des forces et tensions qui s'exercent sur la construction au module (1). Les armatures (13, 13') sont en acier inox. Tel que cela est représenté, les armatures (13, 13') ont une forme en U. Les branches (131, 132) de l'armature (13) traversent la plaque (111) et la paroi arrière (12) perpendiculairement, de sorte que les extrémités libres des branches (131, 132) se trouvent du côté de la dalle de plancher (3) tandis que la partie coudée (133) de l'armature (13) se trouve du côté de la dalle de balcon (2). Les branches (131', 132') de l'armature (13') traversent la plaque (111) et la paroi arrière (12) avec une légère inclinaison, de sorte que les extrémités libres des branches (131', 132') se trouvent du côté de la dalle de plancher (3) tandis que la partie coudée (133') de l'armature (13') se trouve du côté du voile de façade (2'). Les armatures (13, 13') sont solidarisiées par soudure à la paroi arrière (112) au niveau de points de traversée.

[0092] Les armatures (13, 13') sont destinées à coopérer avec le chaînage (22) d'une dalle de balcon par leur partie coudée (133) et à coopérer avec le chaînage (31) d'une dalle de plancher par leurs branches (131, 132, 131', 132').

[0093] Dans ce troisième mode de réalisation, la plaque (111) est constituée par la paroi avant de l'ensemble (11) et une butée longitudinale inférieure (117). La plaque (111) est destinée à être en contact avec la dalle de balcon. La paroi arrière (112) est destinée à être en contact avec la dalle de plancher (3).

8. Mise en oeuvre d'un module formant rupteur de pont thermique selon le premier mode de réalisation

[0094] La mise en oeuvre d'un rupteur thermique selon le premier mode de réalisation comprend :

- la mise en place de banches dissymétriques pour le coulage du voile de façade, la banche côté extérieur est arasée au-dessus de l'arase supérieure du plancher à couler, la banche côté intérieur est arasée en sous face du plancher à couler;
- la pose des armatures en élévation de banches ;
- la pose des modules (1) selon l'invention en tête de banche côté intérieur, la partie inférieure de chaque module (1) est positionnée et calée sur l'épaisseur de la banche grâce à un système de cale en bois. La partie avant de chaque module (1) vient en butée contre la banche côté intérieur. Les armatures (13) de chaque module (1) s'insèrent dans les cadres du chaînage vertical du voile de façade (2) et de la dalle (3). Les modules sont disposés le long du voile de façade de manière à obtenir une isolation

ininterrompue ;

- la pose des chaînages horizontaux du voile de façade ;
- le coulage du voile de façade;
- le décoffrage des banches. Les modules (1) sont fixés dans le voile de façade;
- la pose du coffrage de plancher ;
- le ferrailage du plancher ;
- le coulage du plancher ;
- la mise en place des banches pour le coulage du voile supérieur.

8. Mise en oeuvre d'un module formant rupteur de pont

thermique selon le second mode de réalisation

[0095] La mise en oeuvre d'un rupteur thermique selon le deuxième mode de réalisation comprend :

- la mise en place de banches dissymétriques pour le coulage du voile de façade, la banche côté extérieur est arasée au dessus de l'arase supérieure du plancher à couler, au niveau de la rive longitudinale supérieure (116), la banche côté intérieur est arasée en sous face du plancher à couler;
- la pose des armatures en élévation de banches ;
- la pose des modules (1) selon l'invention en tête de banche côté intérieur, la paroi inférieure (114) de chaque module (1) est positionnée et calée sur l'épaisseur de la banche grâce à un système de cale en bois. La plaque (111) de chaque module (1) vient en butée contre la banche côté intérieur et la cale en bois par sa butée longitudinale inférieure (117). Les armatures (13) de chaque module (1) s'insèrent dans les cadres du chaînage vertical du voile de façade (2) et de la dalle (3). Les modules sont disposés le long du voile de façade de manière à obtenir une isolation ininterrompue ;
- la pose des chaînages horizontaux du voile de façade ;
- le coulage du voile de façade;
- le décoffrage des banches. Les modules (1) sont fixés dans le voile de façade, la paroi supérieure, la paroi inférieure et la paroi arrière du module formant une talonnette faisant saillie du côté plancher ;
- la pose du coffrage de plancher ;
- le ferrailage du plancher ;
- le coulage du plancher ;
- la mise en place des banches pour le coulage du voile supérieur à partir de la talonnette.

9. Mise en oeuvre d'un module formant rupteur de pont

thermique selon le troisième mode de réalisation

[0096] La mise en oeuvre d'un module selon le deuxième

me mode de réalisation diffère de celle d'un module selon le deuxième mode de réalisation en ce qu'elle implique :

- le coulage du voile séparant le plancher et le balcon ;
- la pose des coffrages de plancher et de balcon ;
- la pose d'un module selon le deuxième mode de réalisation, la butée longitudinale inférieure s'insérant entre le voile banché déjà coulé et le contre-plaqué du coffrage plancher ;
- la pose des ferraillements du plancher et du balcon ;
- le coulage du plancher et du balcon.

[0097] Ainsi, la mise en oeuvre de modules selon l'invention n'implique pas de reprise du coulage du voile en sous face du plancher et de fait renforce la rigidité de la jonction dalle/voile, diminue les risques de fissures et renforce la tenue des éléments supportés et/ou contigus.

[0098] Par ailleurs, la mise en oeuvre de modules selon l'invention n'implique ni de modification, ni de réduction ou de discontinuité des armatures de chaînage en rive de plancher.

[0099] Des études comparatives sur les performances mécaniques et parasismiques des modules selon l'invention et des modules de l'art antérieur ont été réalisées.

[0100] Les résultats obtenus mettent en évidence que les modules selon l'invention permettent de réduire d'un facteur trois les déplacements à la liaison module-plancher, par rapport à des modules de l'art antérieur, pour des sollicitations identiques.

[0101] Les résultats obtenus montrent par ailleurs que la valeur de l'effort à appliquer pour obtenir une rupture du module selon l'invention est 30 à 50 % supérieure à la valeur de l'effort conduisant à la rupture des modules de l'art antérieur.

[0102] Les tests de performances parasismiques montrent que les modules de l'art antérieur ne présentent pas de résistance mécanique à des efforts ayant une composante horizontale. De tels modules ne sont donc pas adaptés à résister à des secousses sismiques. En revanche, les résultats obtenus pour les modules selon l'invention mettent en évidence leur résistance mécanique face à des efforts à composantes multidirectionnelles verticales et horizontales. Cette rigidité est obtenue grâce aux profilés parasismiques selon l'invention, et par la combinaison de ces profilés avec les armatures métalliques.

Revendications

1. Profilé (14) destiné à être mis en oeuvre dans un module (1) formant rupteur de pont thermique pour plancher d'une construction en béton armé comprenant au moins un bloc de matériau isolant (12) et des armatures métalliques (13) aptes à reprendre les sollicitations de structure, ledit profilé (14) faisant saillie dudit bloc de matériau isolant et étant **caractérisé**

en ce qu'il présente une forme de Z intégrant deux parties planes horizontales (141) reliées par une partie plane oblique (142), les parties planes horizontales (141) étant destinées à transmettre les sollicitations ayant une composante verticale subies par le module (1) et la partie plane oblique (142) étant destinée à transmettre les sollicitations ayant une composante horizontale subies par le module (1) ; et,

en ce qu'il est réalisé en un matériau composite à matrice céramique ou métallique, ledit matériau composite présentant une conductivité thermique inférieure à celle du métal.

2. Profilé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la partie plane oblique (142) du profilé présente au moins un orifice (143) destiné à accueillir les chaînages d'un voile ou d'une dalle ou une armature destinée à coopérer avec les chaînages d'un voile ou d'une dalle.
3. Module (1) formant rupteur de pont thermique pour plancher destiné à être mis en oeuvre dans une construction en béton armé, ledit module comprenant au moins un bloc de matériau isolant (12) et des armatures métalliques (13) aptes à reprendre les sollicitations de structure, **caractérisé en ce qu'il** comprend au moins un profilé (14) selon l'une des revendications 1 ou 2 faisant saillie dudit bloc de matériau isolant (12).
4. Module selon la revendication 3 **caractérisé en ce qu'il** comprend une paroi avant (111), au moins un bloc de matériau isolant (12) et des armatures métalliques (13) aptes à reprendre les sollicitations de structure, ledit au moins un profilé (14) faisant saillie dudit bloc de matériau isolant (12) et de ladite paroi avant (111).
5. Module selon l'une des revendications 3 ou 4 **caractérisé en ce que** ledit au moins un profilé traverse ledit bloc de matériau isolant (12) et/ou ladite paroi avant (111).
6. Module selon les revendications 4 et 5, **caractérisé en ce qu'il** comprend une paroi arrière (112), une paroi supérieure (113) et une paroi inférieure (114) formant avec la paroi avant (111) un ensemble formant tube (11) de section transversale essentiellement carrée ou rectangulaire, lesdites armatures métalliques (13) et lesdits profilés (14) traversant de part en part ledit ensemble formant tube (11).
7. Module selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** ladite paroi avant (111) dudit élément formant tube (11) est prolongée par une rive longitudinale supérieure (116) prévue dans le plan de ladite paroi avant.

8. Module selon l'une quelconque des revendications 6 ou 7 **caractérisé en ce que** ladite paroi avant (111) dudit élément formant tube (11) est prolongée par une butée longitudinale inférieure (117) prévue dans le plan de ladite paroi avant. 5
9. Module selon l'une quelconque des revendications 7 ou 8, **caractérisé en ce que** ladite paroi avant (111) et ladite rive longitudinale (116) et/ou ladite butée longitudinale inférieure (117) forment une seule et même plaque avant. 10
10. Module selon l'une quelconque des revendications 4 à 9 **caractérisé en ce que** ladite paroi avant ou ladite plaque avant est réalisée en un matériau plastique présentant une faible conductivité thermique. 15
11. Module selon l'une quelconque des revendications 6 à 10 **caractérisé en ce que** ladite paroi arrière, ladite paroi supérieure et ladite paroi inférieure sont constituées monobloc. 20
12. Module selon l'une quelconque des revendications 6 à 11, caractérisé en que ladite paroi arrière, ladite paroi supérieure et ladite paroi inférieure sont réalisées en un matériau plastique présentant une faible conductivité thermique. 25
13. Module selon l'une quelconque des revendications 6 à 12 **caractérisé en ce que** ladite paroi avant (111) à et/ou ladite paroi arrière (112) présente des fentes et /ou des orifices. 30
14. Module selon l'une des revendications 4 à 13 **caractérisé en ce que** lesdites armatures métalliques (13) sont recouvertes d'un matériau composite isolant. 35

40

45

50

55

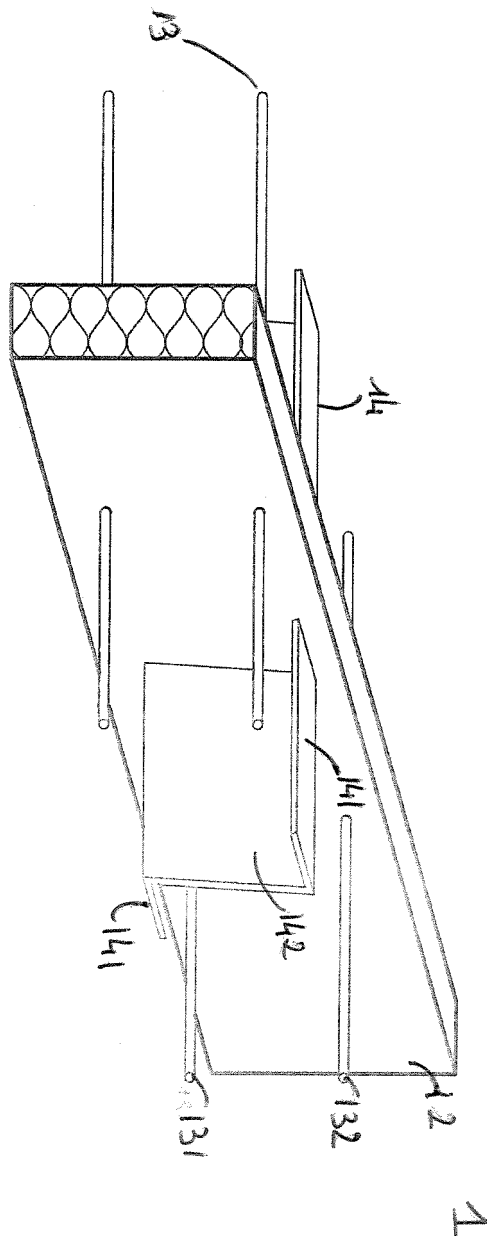


Fig. 1

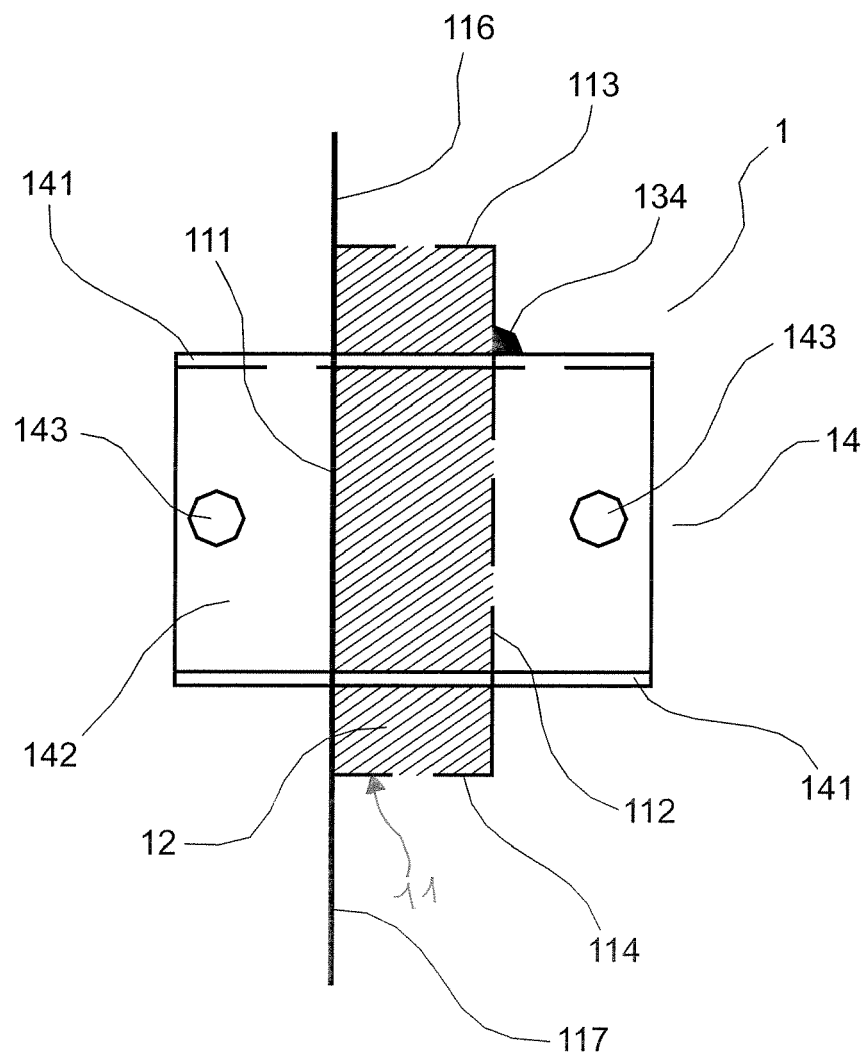


Fig. 2

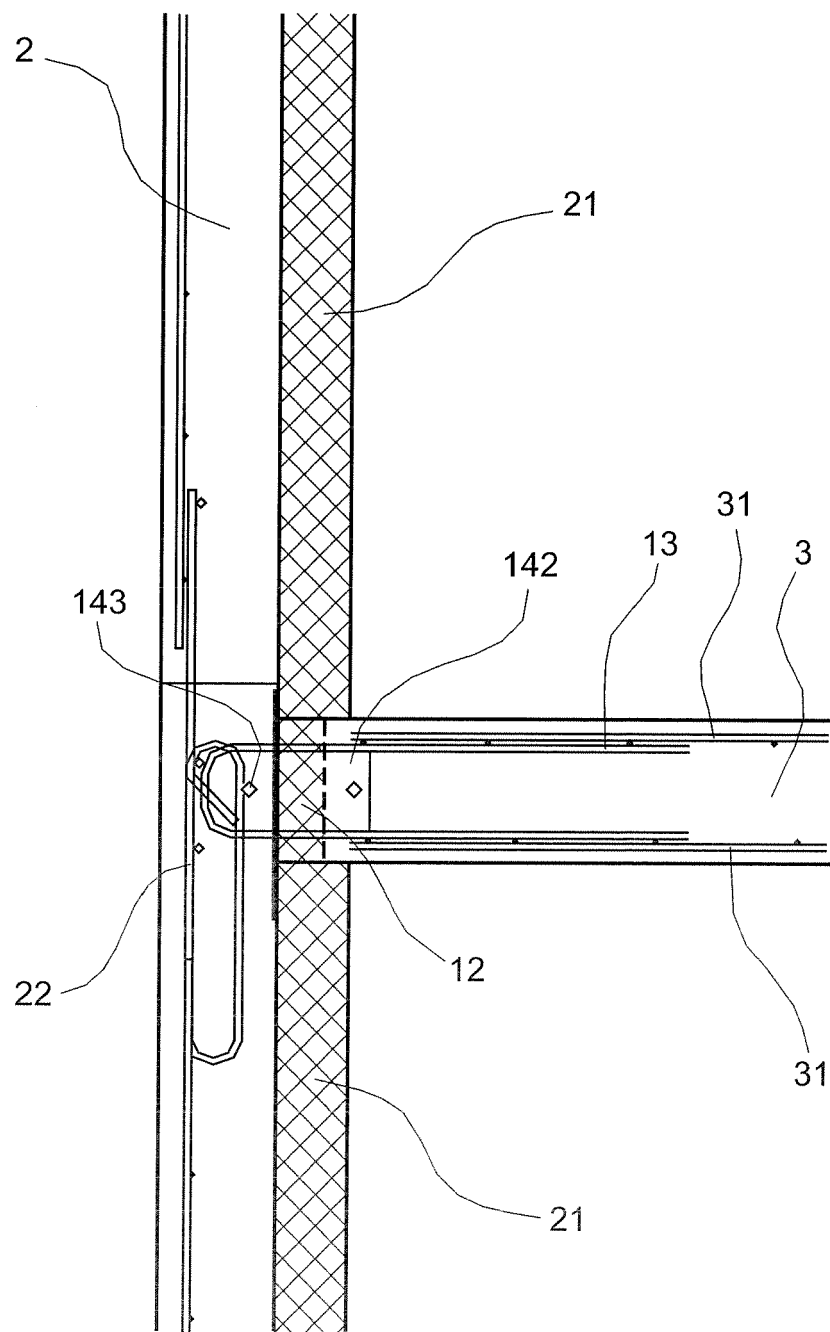


Fig. 3

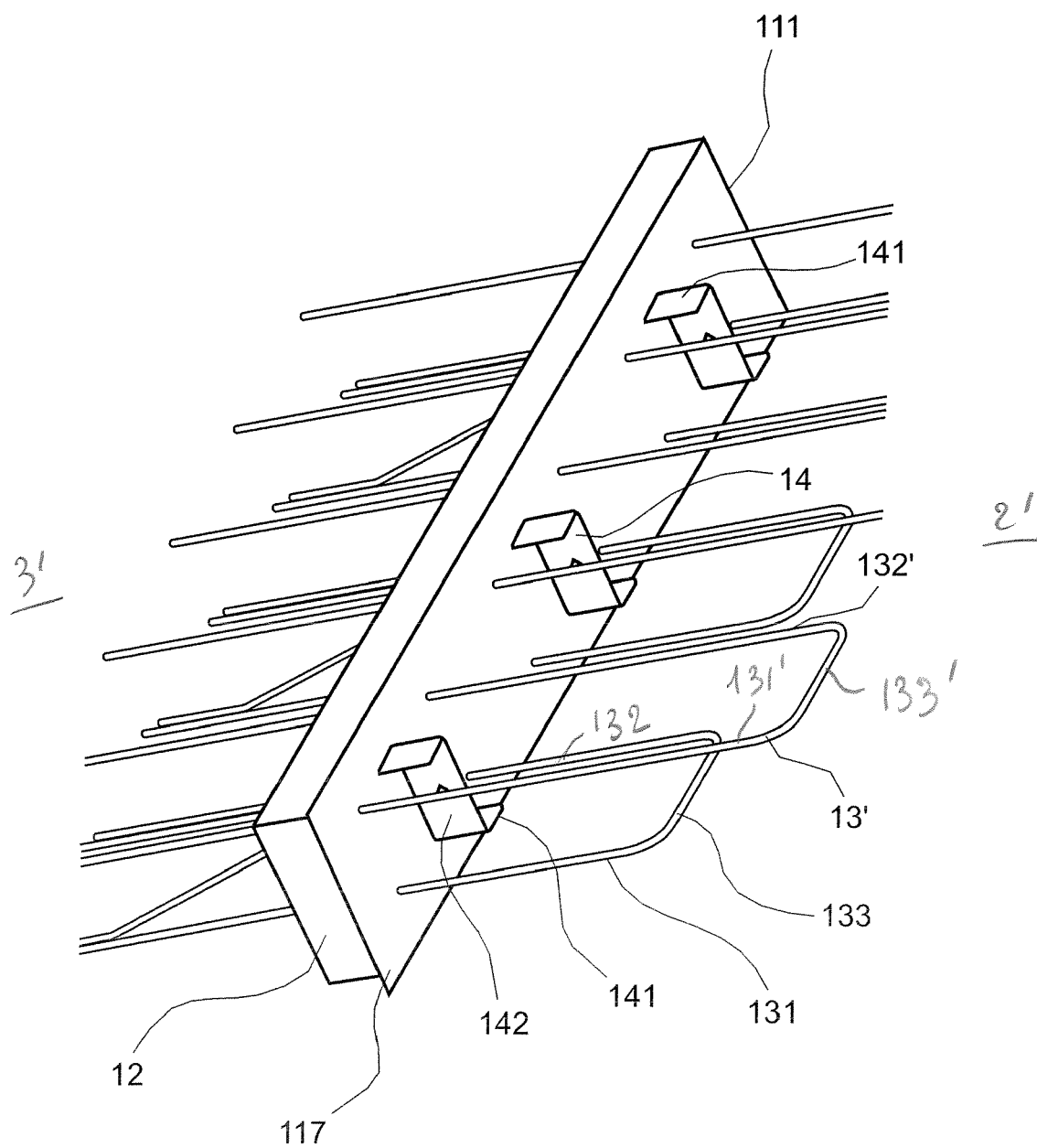


Fig. 4

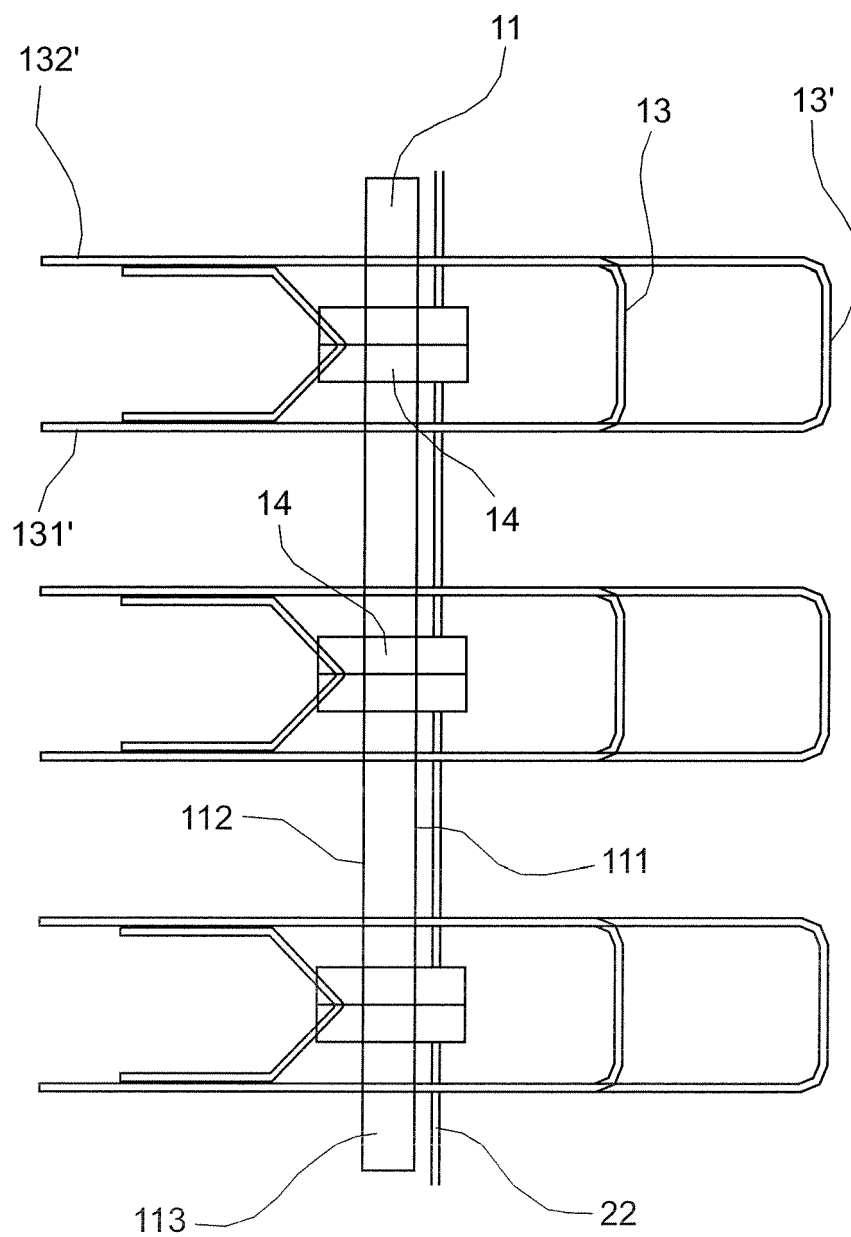


Fig. 5



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 12 15 1948

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	WO 00/47834 A1 (AVI ALPENLAENDISCHE VERED [AT]) 17 août 2000 (2000-08-17) * le document en entier *	1-14	INV. E04B1/00
X	Röhling: "Stranggezogene Profile / GFK-Profile", 31 décembre 2008 (2008-12-31), XP002672194, Extrait de l'Internet: URL: http://www.roechling.com/de/hochleistungs-kunststoffe/duroplastische-kunststoffe/faserverstaerkte-kunststoffe/stranggezogene-profile.html [extrait le 2008-12-31] * le document en entier *	1,2	
A	DE 195 43 768 A1 (FRANK GMBH & CO KG MAX [DE]) 22 mai 1997 (1997-05-22) * colonne 2, ligne 10 - colonne 4, ligne 15; figures 1-3 *	3-14	
A	DE 195 43 768 A1 (FRANK GMBH & CO KG MAX [DE]) 22 mai 1997 (1997-05-22) * colonne 2, ligne 10 - colonne 4, ligne 15; figures 1-3 *	1-14	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			E04B
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
Munich		15 mai 2012	Valenta, Ivar
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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 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			

 2
 EPO FORM 1503 03 82 (P04C02)

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

EP 12 15 1948

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.

15-05-2012

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 0047834	A1	17-08-2000	AT 408675 B	25-02-2002
			DE 50010047 D1	19-05-2005
			EP 1151167 A1	07-11-2001
			WO 0047834 A1	17-08-2000

DE 19543768	A1	22-05-1997	AUCUN	

EPO FORM P0460

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