



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
09.03.2011 Bulletin 2011/10

(51) Int Cl.:
E04B 1/00 (2006.01) E04G 21/12 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **10169417.2**

(22) Date de dépôt: **13.07.2010**

(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 SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA ME RS

(30) Priorité: **16.07.2009 FR 0954947**

(60) Demande divisionnaire:
11151538.3

(71) Demandeur: **Quest 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) **Module armé formant rupteur de pont thermiques pour dalles en béton**

(57) Module (1) formant rupteur de pont thermique pour plancher destiné à être mis en oeuvre dans une construction en béton armé, ledit module comprenant un matériau isolant (12) et des armatures métalliques (13) aptes à reprendre les sollicitations de structure, **caractérisé en ce qu'il** comprend un ensemble formant tube (11) de section transversale essentiellement carrée ou rectangulaire, ledit ensemble formant tube présentant une paroi avant (111), une paroi arrière (112), une paroi supérieure (113) et une paroi inférieure (114), ledit matériau isolant (2) étant disposé à l'intérieur dudit ensemble formant tube (11) et lesdites armatures métalliques (13) traversant de part en part ledit ensemble formant tube (11), ladite paroi avant (111) dudit élément formant tube (11) étant prolongée par une rive longitudinale supérieure (116) prévue dans le plan de ladite paroi avant (111) et ladite paroi avant (111) dudit élément formant tube (11) étant prolongée par une butée longitudinale inférieure (117) prévue dans le plan de ladite paroi avant (111).

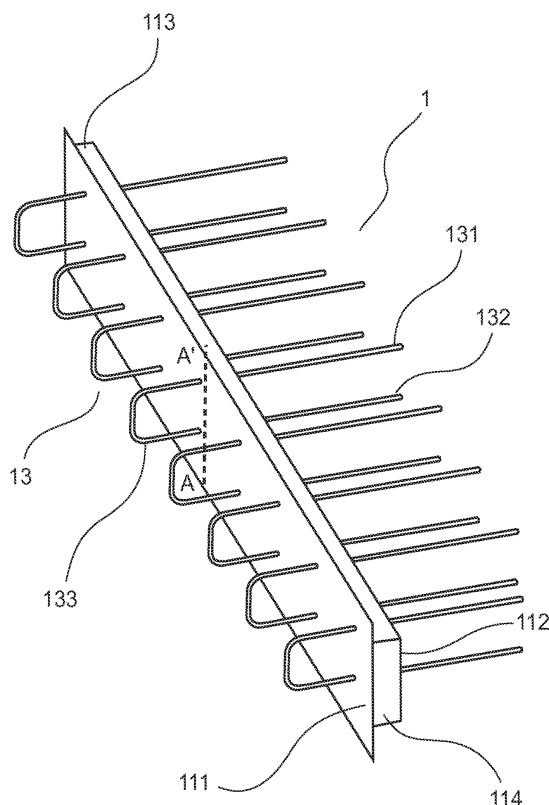


Fig. 1

Description

Module élémentaire pour la construction de rupteur de ponts thermiques.

1. Domaine de l'invention

[0001] Le domaine de l'invention est celui de la construction de bâtiments en béton armé, coulés in situ ou préfabriqués, et en particulier celui de l'isolation par l'intérieur de tels bâtiments.

[0002] L'invention concerne plus précisément un module élémentaire pour la construction de rupteurs de ponts thermiques.

[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 (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 mais également de proposer des solutions pour anticiper les exigences des nouvelles réglementations, notamment de la Réglementation Thermique de 2010, qui seront de plus en plus renforcées.

[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 cepen-

dant des zones de déperdition thermique non traitées, qui sont à l'origine d'une surconsommation d'énergie.

[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.

[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.

[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 10 l de fuel ; soit 5 Kg de CO₂ rejetés supplémentaires par an.

[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.

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

[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.

[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.

[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] Les rupteurs de pont thermique décrits ci-dessus ne peuvent pas être installés sur un bâti existant. Ces produits sont intégrés bien en amont par les architectes et concepteurs de bâtiment, au moment du projet.

[0019] La mise en oeuvre des rupteurs de l'art antérieur comprend :

- le coulage d'un voile de façade, le niveau haut du voile correspondant au niveau bas du plancher ;
- la préparation du coffrage de la dalle ;
- la pose des rupteurs de pont thermique en fond du coffrage, les armatures du rupteur s'insérant dans les cadres du chaînage vertical du voile de façade ;
- la pose du chaînage horizontal du voile de façade ;
- le coulage de la dalle ;
- la reprise du coulage du voile de façade.

[0020] La première étape de coulage du voile de façade peut être réalisée en mettant en oeuvre un caisson de sorte que, le voile ayant durci défini un emplacement pour permettre la mise en place des rupteurs. Dans ce cas, la reprise du coulage du voile est réalisée en sous face du plancher.

[0021] 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 du plancher, un défaut d'homogénéité à l'origine de fissurations voire un défaut dans la tenue des éléments supportés et/ou contigus.

[0022] Afin de pallier à cet inconvénient majeur, il est connu de couler des voiles de façade plus épais. Or cette solution implique d'une part une augmentation du temps de chantier et d'autre part une augmentation de la consommation en matières premières et en énergie. Une telle solution n'est donc pas en accord avec les contraintes et les exigences définies dans la RT 2005.

[0023] Il a alors été proposé de mettre en oeuvre un nouveau type de rupteur de pont thermique. Ces nouveaux rupteurs sont constitués d'un profilé en matériau isolant, notamment en polystyrène expansé, susceptible d'accueillir une boîte d'attente contenant des armatures destinées à reprendre l'ensemble des sollicitations appliquées. L'ensemble profilé/boîte d'attente est incorporé dans le coffrage des voiles de façade contre une banche, de sorte que le rupteur est intégré dans le voile lors du coulage.

[0024] De tels rupteurs sont compatibles avec les techniques de construction du gros oeuvre utilisé en France, notamment avec les techniques de coulage béton banché et plancher coulé sur place ou avec pré-dalle. Par ailleurs, la mise en oeuvre de tels rupteurs n'implique pas l'arrêt puis la reprise du coulage des voiles.

[0025] Cependant, la mise en oeuvre de tels rupteurs conduit à un amincissement du voile au niveau du rupteur thermique. Un tel amincissement est susceptible de fragiliser la structure et d'affaiblir la tenue des éléments supportés et/ou contigus.

[0026] Afin de pallier à cet inconvénient, les voiles de façade doivent être coulés plus épais. Or comme il a été expliqué précédemment, une telle solution n'est pas en accord avec les contraintes et les exigences définies dans la RT 2005.

3. Objectifs de l'invention

[0027] L'invention a pour objectif de pallier les inconvénients de l'art antérieur.

[0028] Plus précisément, un objectif de l'invention, dans au moins un de ses modes de réalisation, est de fournir un rupteur de pont thermique dont la mise en oeuvre par rapport au dispositif de l'art antérieur est plus adaptée aux techniques de gros oeuvre utilisées en France.

[0029] 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.

[0030] 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, sans remettre en cause les épaisseurs usuelles des voiles de façade.

4. Exposé de l'invention

[0031] Ces objectifs, ainsi que d'autres qui apparaîtront par la suite, sont atteints à l'aide d'un module formant rupteur de pont thermique pour plancher destiné à être mis en oeuvre dans une construction en béton armé, ledit module comprenant un matériau isolant et des armatures métalliques aptes à reprendre les sollicitations de structure.

[0032] Le module selon l'invention comprend un ensemble formant tube de section transversale essentiellement carrée ou rectangulaire, ledit ensemble formant tube présentant une paroi avant, une paroi arrière, une paroi supérieure et une paroi inférieure, ledit matériau isolant étant disposé à l'intérieur dudit ensemble formant tube et lesdites armatures métalliques traversant de part en part ledit ensemble formant tube. Selon l'invention, 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 et ladite paroi avant dudit élément formant tube est prolongée par une butée longitudinale inférieure prévue dans le plan de ladite paroi avant.

[0033] 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 de balcon et un voile de façade ou entre deux dalles essentiellement horizontales, notamment entre une dalle de balcon et une dalle de plancher.

[0034] Un tel rupteur de pont thermique comprend un matériau isolant.

[0035] À titre d'exemples de matériau isolant, on peut citer la laine de roche, le polystyrène ou les mousses dures de polyuréthane.

[0036] On entend par « armatures métalliques aptes à reprendre les sollicitations de structure », les armatures telles que 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.

[0037] À titre d'exemples de matériau métallique constituant ces armatures métalliques, on peut citer l'acier inoxydable ou l'acier inoxydable duplex nervuré. Il pourra être envisagé d'améliorer la résistance à la corrosion des armatures métalliques avec une gaine de protection en élastomère ou en matériau composite de faible conductivité thermique.

[0038] Le module selon la présente invention comprend un ensemble formant tube, la paroi avant étant côté voile de façade ou côté dalle de balcon et la paroi arrière étant côté dalle de plancher.

[0039] L'ensemble formant tube constitue une sorte de boîtier protecteur, 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. 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, ...).

[0040] On entend par « traversant de part en part ledit ensemble formant tube », que les armatures tels que les aciers en traction ou en compression et les profilés pour efforts tranchants traversent le boîtier protecteur de sorte que leur extrémité faisant saillie côté voile puisse coopérer avec les chaînages du voile et que leur extrémité faisant saillie côté dalle puisse coopérer avec les chaînages de la dalle.

[0041] Le fait que les armatures métalliques traversent de part en part l'ensemble formant tube aide au maintien de la rigidité de la jonction dalle/voile.

[0042] Selon l'invention, 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.

[0043] 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.

[0044] 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.

[0045] Toujours selon l'invention, ladite paroi avant dudit élément formant tube est prolongée par une butée longitudinale inférieure prévue dans le plan de ladite paroi avant.

[0046] 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.

[0047] 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 risqueront pas d'être endommagées.

[0048] 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.

[0049] Selon une variante, ladite paroi avant et ladite rive longitudinale et/ou ladite butée longitudinale inférieure forment une seule et même plaque avant.

[0050] 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.

[0051] 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.

[0052] 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.

[0053] Selon une variante, ladite paroi avant ou ladite plaque avant, ladite paroi arrière, ladite paroi supérieure et ladite paroi inférieure sont constituées monobloc. On entend par « monobloc » la caractéristique selon laquelle la paroi avant ou la plaque avant, la paroi arrière, la paroi supérieure et la paroi inférieure sont formées par une seule pièce, sans mise en oeuvre d'éléments de jonction.

[0054] Selon une variante, la paroi avant ou ladite plaque avant de l'élément formant tube du module peut être réalisée en un matériau plastique présentant un faible

coefficient de conductivité thermique, tel que par exemple du polypropylène ou du PVC et le reste de l'élément formant tube peut être réalisé en métal et facilite sa fabrication.

[0055] Toutefois, selon une autre variante, ladite paroi avant ou ladite plaque avant, ladite paroi arrière, ladite paroi supérieure et ladite paroi inférieure sont toutes réalisées en un tel matériau plastique présentant un faible coefficient de conductivité thermique. Cette variante est plus intéressante car elle confère légèreté au module.

[0056] Selon cette variante, les ponts thermiques susceptibles de se former au niveau des parois supérieure et inférieure du module sont limités. L'élément formant tube constitue alors une barrière thermique complémentaire du matériau isolant. La performance thermique du bâti est davantage améliorée.

[0057] Toujours selon cette variante, le module selon l'invention comprend alors préférentiellement des premiers éléments de fixation irréversible des armatures métalliques audit élément formant tube.

[0058] De tels éléments de fixation sont nécessaires dans la mesure où l'élément formant tube est en matériau plastique alors que les armatures sont métalliques. Le caractère irréversible de la solidarisation des armatures à l'élément formant tube permet d'éviter la désolidarisation d'armatures métalliques de l'élément formant tube et d'assurer ainsi que le module est mis en fonction avec toutes ses armatures métalliques.

[0059] Préférentiellement, lesdits premiers éléments de fixation irréversible sont des inserts creux qui traversent de part en part ledit ensemble formant tube et accueillent lesdites armatures métalliques, celles-ci étant pourvues de collerettes soudées s'encliquetant de manière irréversible dans une partie supérieure desdits inserts.

[0060] En outre, il pourra être envisagé, pour limiter davantage le flux thermique traversant le module, que la paroi supérieure présente des fentes longitudinales et/ou que la paroi arrière présente des orifices circulaires. 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.

[0061] Avantageusement, ladite paroi avant ou ladite plaque avant et/ou ladite plaque arrière est/sont équipée(s) d'une pluralité de profilés faisant saillie du côté voile de façade ou dalle de balcon et/ou du côté dalle de plancher.

[0062] Chaque profilé présente au moins une partie plane horizontale et au moins une partie plane verticale ou oblique, la ou les partie(s) plane(s) horizontale(s) étant destinées à transmettre les sollicitations ayant une composante verticale subies par le module et la ou les partie(s) plane(s) verticale(s) ou oblique(s) étant destinées à transmettre les sollicitations ayant une composante horizontale subies par le module.

[0063] Le profilé selon l'invention est ainsi apte à trans-

mettre 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.

[0064] Selon un mode de réalisation avantageux, la ou les partie(s) plane(s) verticale(s) ou oblique(s) présentent 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

[0065] 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.

[0066] 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.

[0067] Préférentiellement le profilé présente une forme de Z.

[0068] De manière avantageuse, lesdits profilés traversent ledit élément formant tube de part en part.

[0069] Cette configuration particulière permet davantage de renforcer la rigidité de la jonction dalle/voile, de diminuer les risques de fissures et de renforcer la tenue des éléments supportés et/ou contigus, notamment lors de secousses sismiques.

[0070] Selon une variante avantageuse de l'invention, les profilés sont amenés et solidarisés à la paroi avant et à la paroi arrière lors de la pose du module. Ainsi, lors du transport du module, les profilés ne risqueront pas d'être endommagés.

[0071] Lorsque les parois avant, arrière, supérieure et inférieure de l'élément formant tube sont réalisées en matière plastique, le profilé comprend préférentiellement des seconds éléments de fixation irréversible desdits profilés audit élément formant tube.

[0072] Le caractère irréversible de la fixation des profilés à l'élément formant tube permis grâce à ces seconds éléments de fixation permet de s'assurer que le module est mis en fonction avec ses profilés.

[0073] Préférentiellement, lesdits seconds éléments de fixation traversent ladite paroi avant.

[0074] Avantageusement, ladite rive longitudinale et/ou ladite butée longitudinale inférieure est pourvue de nervures longitudinales. De telle nervures ont pour avantages d'améliorer l'adhérence du béton à ces éléments lorsqu'il est coulé.

5. Liste des figures

[0075] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la

description suivante de deux modes de réalisation préférentiel de l'invention, donné à titre de simples exemples illustratifs et non limitatifs, et des dessins annexés, parmi lesquels :

- les figures 1 et 2 représentent un premier mode de réalisation d'un module formant rupteur de pont thermique selon la présente invention, respectivement en perspective et en coupe transversale selon l'axe AA';
- la figure 3 représente une vue en coupe d'une construction intégrant un module selon les figures 1 et 2 ;
- la figure 4 représente un deuxième mode de réalisation d'un module formant rupteur de pont thermique selon la présente invention, selon une vue en perspective ;
- les figures 5 et 6 représente un troisième mode de réalisation d'un module formant rupteur de pont thermique selon la présente invention, respectivement en perspective et en coupe transversale selon l'axe BB';
- la figure 7 représente en vue des cotés un premier moyen de fixation d'une armature métallique à l'élément formant tube ;
- la figure 8 représente en vue des cotés un second moyen de fixation d'un profilé à l'élément formant tube.

6. Description détaillée d'un premier mode de réalisation

[0076] Le principe général de l'invention repose sur la mise en oeuvre d'un rupteur de pont thermique pour plancher destiné à être mis en oeuvre dans une construction en béton armé, comprenant :

- un matériau isolant ;
- des armatures métalliques aptes à reprendre les sollicitations de structure ;
- un ensemble formant tube de section transversale essentiellement carrée ou rectangulaire, ledit ensemble formant tube présentant une paroi avant, une paroi arrière, une paroi supérieure et une paroi inférieure, ledit matériau isolant étant disposé à l'intérieur dudit ensemble formant tube et lesdites armatures métalliques traversant de part en part ledit ensemble formant tube.

[0077] Un tel rupteur présente l'avantage d'être beaucoup plus adapté pour être mis en oeuvre dans les techniques de gros oeuvre utilisées en France, par rapport aux rupteurs de l'art antérieur.

[0078] En outre un tel rupteur permet de manière extrêmement simple et peu onéreuse d'améliorer la performance thermique des nouvelles constructions et de réduire la sinistralité des nouvelles constructions.

[0079] Tel que cela est représenté, un module (1) selon l'invention comprend un ensemble formant tube (11)

de section transversale rectangulaire. L'ensemble (11) présente une plaque avant (111), une paroi arrière (112), une paroi supérieure (113) et une paroi inférieure (114).

[0080] Dans le mode de réalisation représenté Figures 1 à 3, la plaque (111) est une plaque alvéolaire en polypropylène de 3,5 mm d'épaisseur. Elle est formée par la paroi avant (115) de l'ensemble (11), une rive longitudinale supérieure (116) et une butée longitudinale inférieure (117). La plaque alvéolaire (111) est destinée à être intégrée dans le voile de façade (2).

[0081] La paroi arrière (112), la paroi supérieure (113) et la paroi inférieure (114) sont constituées monobloc, en tôle galvanisée de 1 mm d'épaisseur. 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 sont destinées à être en contact avec un matériau isolant (21) mis en place sur le voile de façade (2), du côté intérieur.

[0082] 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.

[0083] Tel que cela est représenté en figures 2 et 3, l'ensemble formant tube (11) et le matériau isolant (12) sont traversés de part en part par une armature (13). Cette armature (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 (131, 132) de l'armature (13) traversent la plaque alvéolaire (111) et la paroi arrière (112) 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 du voile de façade (2). L'armature (13) est solidarisée à la paroi arrière (112) au niveau de points de traversée (134, 135, 136, 137) par soudure. Elle traverse la plaque alvéolaire (111) sans y être solidarisée. La plaque alvéolaire (111) est solidarisée à la paroi arrière (112), à la paroi supérieure (113) et à la paroi inférieure (114) par poinçonnage.

[0084] Les armatures (13) coopèrent avec le chaînage (22) du voile de façade (2) par leur partie coudée (133) et coopèrent avec le chaînage (31) de la dalle de plancher par leurs branches (131, 132). Les armatures (13) sont solidarisées aux chaînages (22, 31) par recouvrement.

7. Mise en oeuvre d'un module formant rupteur de pont thermique selon la présente invention

[0085] La mise en oeuvre de ces rupteurs 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'arasé 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 alvéolaire (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.

[0086] Ainsi, selon 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.

[0087] 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.

[0088] On notera qu'un joint d'étanchéité inférieur en plastique souple pourra avantageusement être prévu entre le module et le voile en béton pour empêcher que la laitance du béton vienne s'immiscer dans le module.

8. Description détaillée d'un deuxième mode de réalisation

[0089] Tel que cela est représenté en figure 4 un module (1) tel que celui précédemment décrit en figures 1 à 3, pourra en outre présenter sur la plaque alvéolaire (111) et sur sa paroi arrière (112) une pluralité de profilés en forme de Z (14).

[0090] Dans le mode de réalisation représenté figure 4, les profilés (14) sont en inox et font saillie du côté voile de façade et du côté dalle de plancher. Dans le mode de réalisation représenté, les parties des profilés (14) faisant saillies sont solidarisées par soudure à la paroi arrière (112).

[0091] Tel que cela est représenté en figure 4, les parties des profilés (14) présentent sur la partie plane verticale ou oblique (142) deux orifices (143) susceptibles

d'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).

[0092] 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.

[0093] Des études comparatives sur les performances mécaniques et parasismiques des modules selon l'invention et des modules de l'art antérieur ont été réalisées.

[0094] 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.

[0095] 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 % supérieur à la valeur de l'effort conduisant à la rupture des modules de l'art antérieur.

[0096] 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 d'une part par la partie verticale du profilé et d'autre part par la combinaison du profilé avec les armatures.

9. Description détaillée d'un troisième mode de réalisation

[0097] Un troisième mode de réalisation de l'invention est décrit en référence aux figures 5, 6, 7 et 8.

[0098] Dans ce mode de réalisation, les armatures (13) sont en inox mais les parois avant (111), arrière (112), supérieure (113) et inférieure (114) de l'élément formant tube (11) ainsi que la rive longitudinale (116) et la butée longitudinale inférieure (117) sont réalisées monobloc en PVC. En référence à la figure 5, les armatures (13) sont fixées de façon irréversible à l'élément formant tube (11) grâce à des premiers éléments de fixation (40) et les profilés (14) sont également fixés de façon irréversible à l'élément formant tube (11) grâce à des seconds moyens de fixation.

[0099] La rive (116) et la butée (117) sont pourvues de nervures longitudinales qui s'étendent sur toute leur longueur et qui permette d'améliorer l'adhérence de ces éléments au béton lorsqu'il est coulé.

[0100] En référence à la figure 7, les premiers moyens de fixation (40) sont réalisés sous la forme d'un insert

creux en matière plastique. Un tel insert creux présente une partie supérieure (41) circulaire montrant des fenêtres d'encliquetage (42) et une partie longitudinale (43) se terminant par deux parties en arc de cercle (44) susceptibles de s'écarter de façon élastique l'une de l'autre et terminées chacune par un ergot d'encliquetage (45) délimitant une gouttière (46).

[0101] En référence à la figure 6, les inserts creux traversent de part en part l'élément formant tube (11). Chacune des branches (131,132) des armatures (13) est pourvue d'une collerette (138) circulaire à laquelle elle est soudée.

[0102] Lors du montage du module les inserts sont disposés sur le module, puis les branches (131,132) des armatures sont insérées dans ceux-ci.

[0103] Lors du positionnement des branches (131,132) dans les inserts creux, chaque collerette (138) est conçue pour coopérer avec la partie supérieure circulaire (41) d'un insert creux de façon telle que le pourtour de cette collerette se bloque de façon irréversible dans les fenêtres d'encliquetage (42) de celle-ci. Concomitamment, les branches (131,132) écartent les parties en arc de cercle (44) de l'insert et les ergots d'encliquetage (45) et les gouttières (46) prévue à l'extrémité de celles-ci coopère avec la paroi arrière (112) de l'élément formant tube (11) de façon telle que les armatures (13) se trouvent bloquées de façon irréversible dans l'élément formant tube (11) rendant impossible ou à tout le moins très difficile la désolidarisation ultérieure des armatures (13) du reste du module et garantissant ainsi l'utilisation du module avec toutes ses armatures métalliques.

[0104] En référence à la figure 8, les seconds moyens de fixation (50) destinés à fixer de façon irréversible les profilés (14) à l'élément formant tube (11) se présente sous la forme d'un clou en matière plastique présentant une partie supérieure plane circulaire (51) et une extrémité (53) en forme de parapluie dont les branches (54) sont élastiques et délimitent un espace de blocage (55).

[0105] Ces seconds moyens de fixation (50) sont montés traversant la paroi avant (111) de façon telle qu'elle vienne se bloquer de façon irréversible dans l'espace de blocage (55).

Revendications

1. Module (1) formant rupteur de pont thermique pour plancher destiné à être mis en oeuvre dans une construction en béton armé, ledit module comprenant un matériau isolant (12) et des armatures métalliques (13) aptes à reprendre les sollicitations de structure,
caractérisé en ce qu'il comprend un ensemble formant tube (11) de section transversale essentiellement carrée ou rectangulaire, ledit ensemble formant tube présentant une paroi avant (111), une paroi arrière (112), une paroi supérieure (113) et une paroi inférieure (114), ledit matériau isolant (12)

étant disposé à l'intérieur dudit ensemble formant tube (11) et lesdites armatures métalliques (13) traversant de part en part ledit ensemble formant tube (11) ladite paroi avant (111) dudit élément formant tube (11) étant prolongée par une rive longitudinale supérieure (116) prévue dans le plan de ladite paroi avant (111),

et ladite paroi avant (111) dudit élément formant tube (11) étant prolongée par une butée longitudinale inférieure (117) prévue dans le plan de ladite paroi avant (111).

2. Module élémentaire selon la revendication 1 **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.
3. Module selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2 **caractérisé en ce que** ladite paroi avant (111) ou ladite plaque avant, ladite paroi arrière (112), ladite paroi supérieure (113) et ladite paroi inférieure (114) sont constituées monobloc.
4. Module selon l'une quelconque des revendications 1 à 3 **caractérisé en ce que** ladite paroi avant (111) ou ladite plaque avant, ladite paroi arrière (112), ladite paroi supérieure (113) et ladite paroi inférieure (114) sont réalisées en un matériau plastique présentant un faible coefficient de conductivité thermique.
5. Module selon l'une quelconque des revendications 1 à 4 **caractérisé en ce qu'il** comprend des premiers éléments de fixation (40) irréversible des armatures métalliques (13) audit élément formant tube (11).
6. Module selon la revendication 5 **caractérisé en ce que** lesdits premiers éléments de fixation (40) irréversible sont des inserts creux qui traversent de part en part ledit ensemble formant tube (11) et accueillent lesdites armatures métalliques (13), celles-ci étant pourvues de collerettes (138) soudées s'encliquetant de manière irréversible dans une partie supérieure (41) desdits inserts.
7. Module selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** ladite paroi avant (111) ou ladite plaque avant et/ou ladite paroi arrière (112) est/sont équipée(s) d'une pluralité de profilés (14) faisant saillie, chacun desdits profilés (14) présentant au moins une partie plane horizontale et au moins une partie plane verticale ou oblique.
8. Module selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** lesdits profilés (14) présentent une forme de Z (5).

9. Module selon la revendication 8 **caractérisé en ce que** lesdits profilés (14) traversent ledit élément formant tube (11) de part en part.
10. Module selon l'une quelconque des revendications 7 à 9 **caractérisé en ce qu'**il comprend des seconds éléments de fixation irréversible (50) desdits profilés (14) audit élément formant tube (11). 5
11. Module selon la revendication 12 **caractérisé en ce que** lesdits seconds éléments de fixation (50) traversent ladite paroi avant (111). 10
12. Module selon l'une quelconque des revendications 1 à 11 **caractérisé en ce que** ladite rive longitudinale (116) est pourvue de nervures longitudinales (60). 15
13. Module selon l'une quelconque des revendications 1 à 12 **caractérisé en ce que** ladite butée longitudinale inférieure (117)) est pourvue de nervures longitudinales (60). 20

25

30

35

40

45

50

55

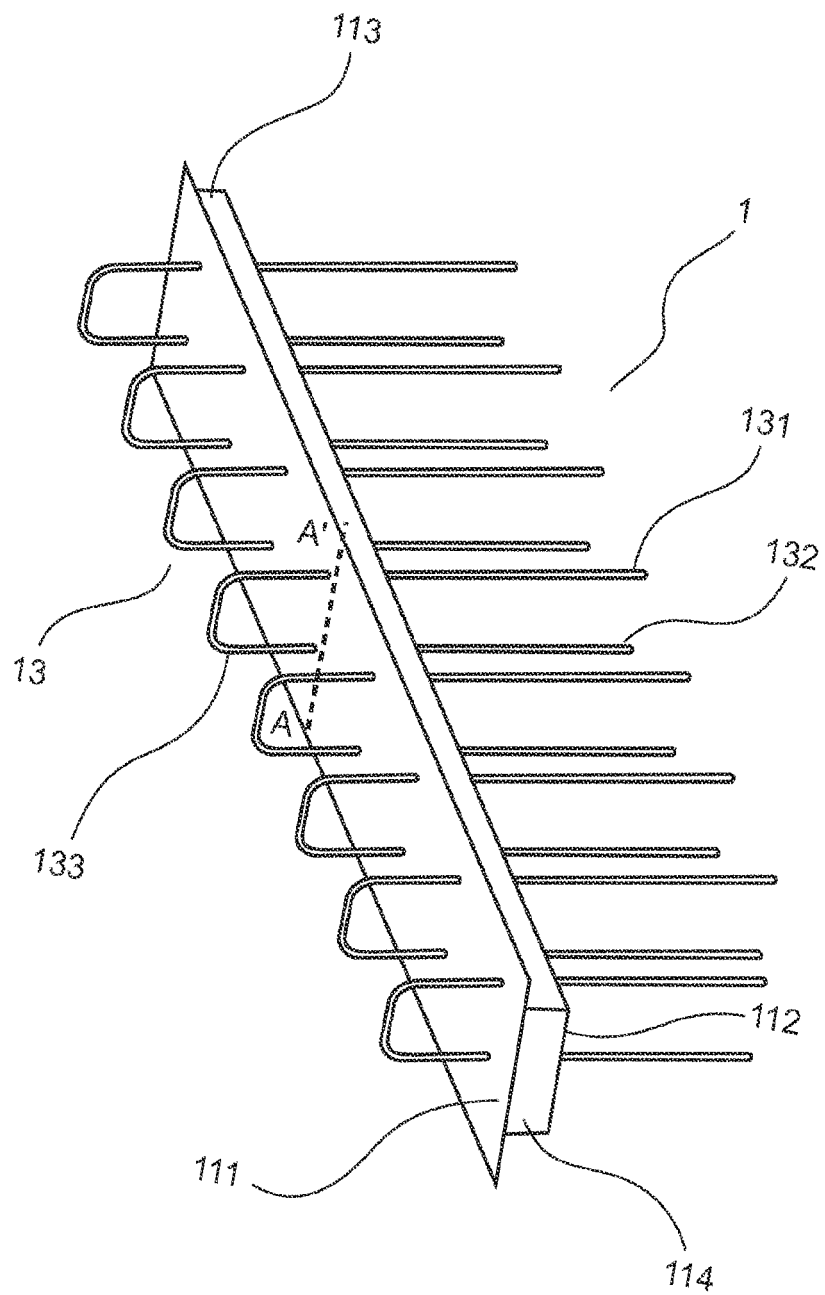
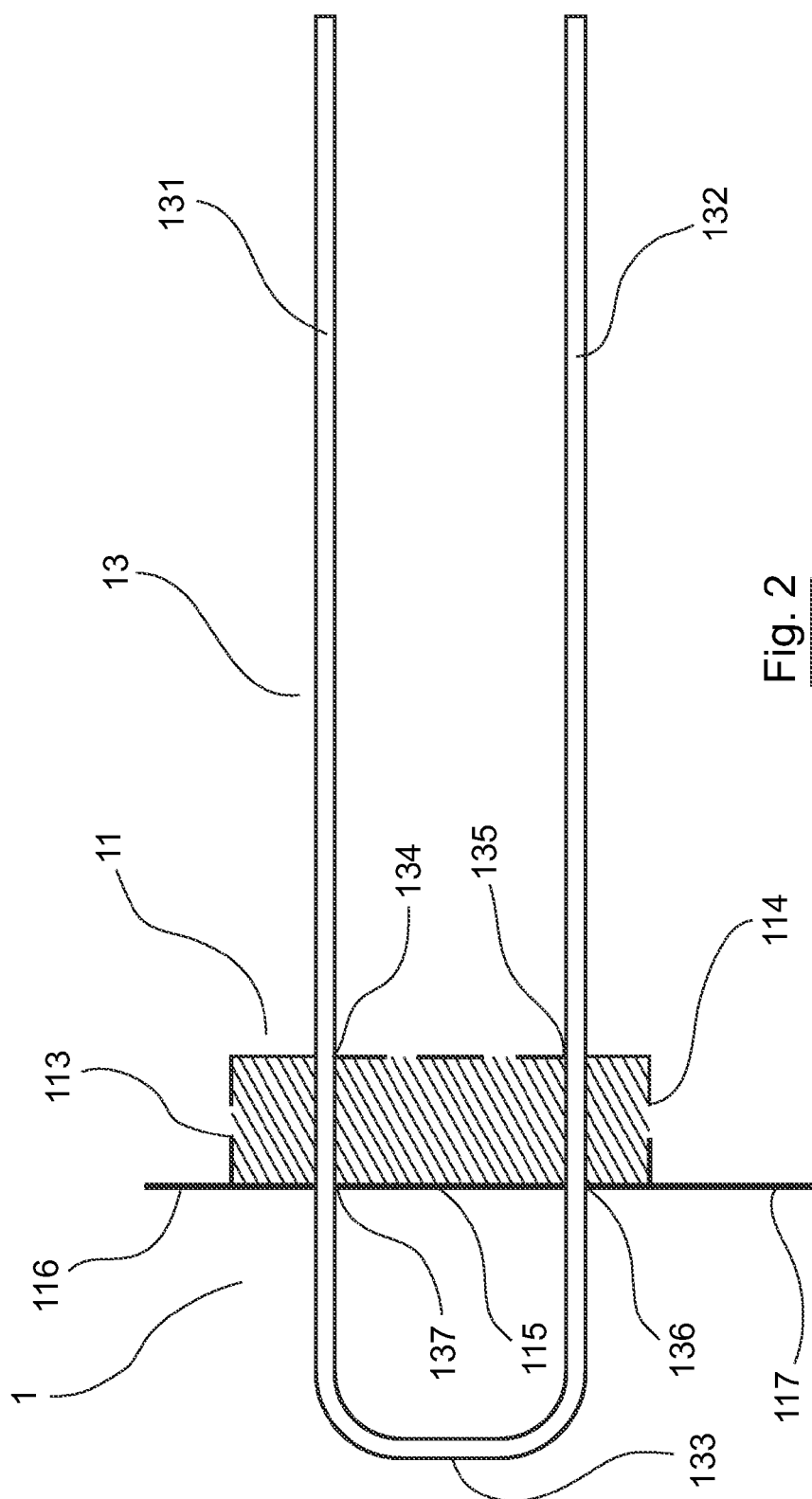


Fig. 1



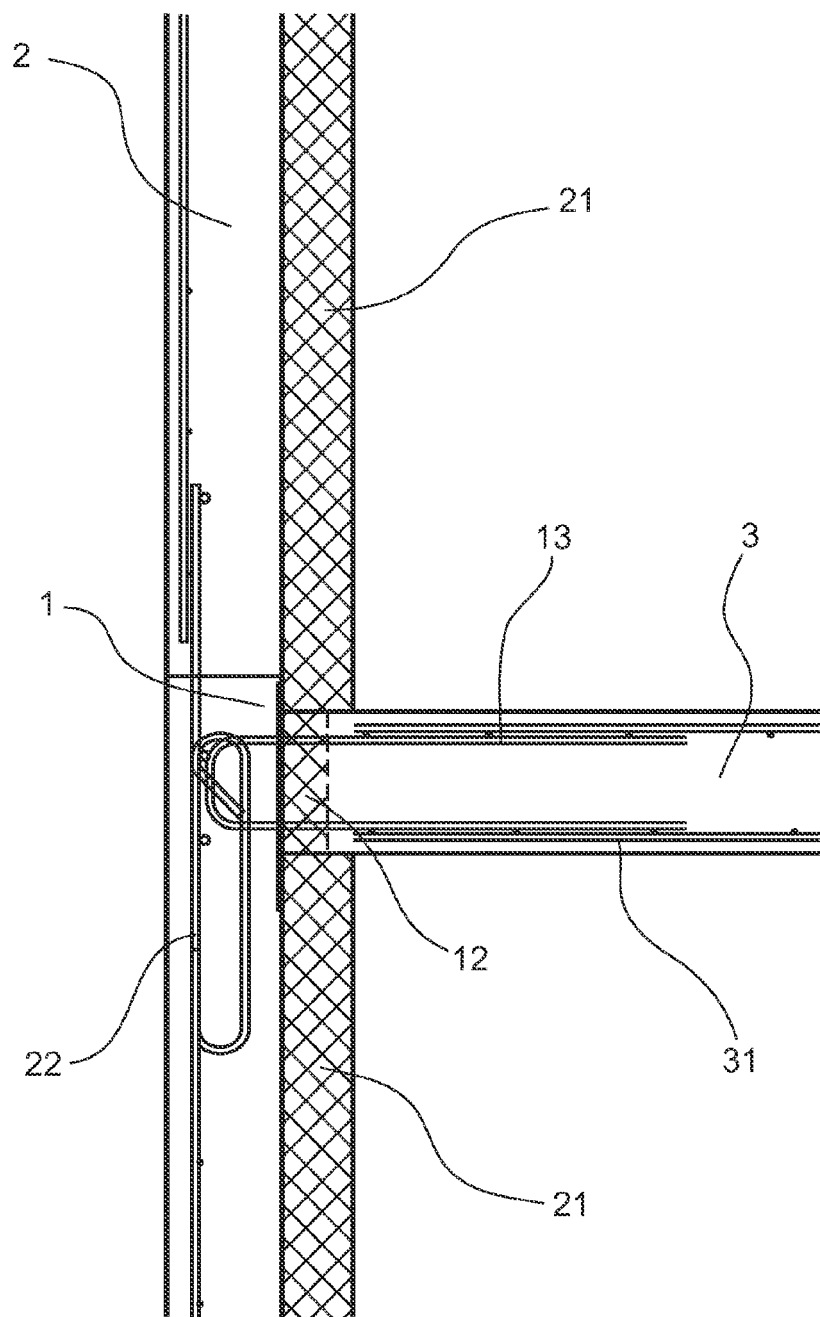


Fig. 3

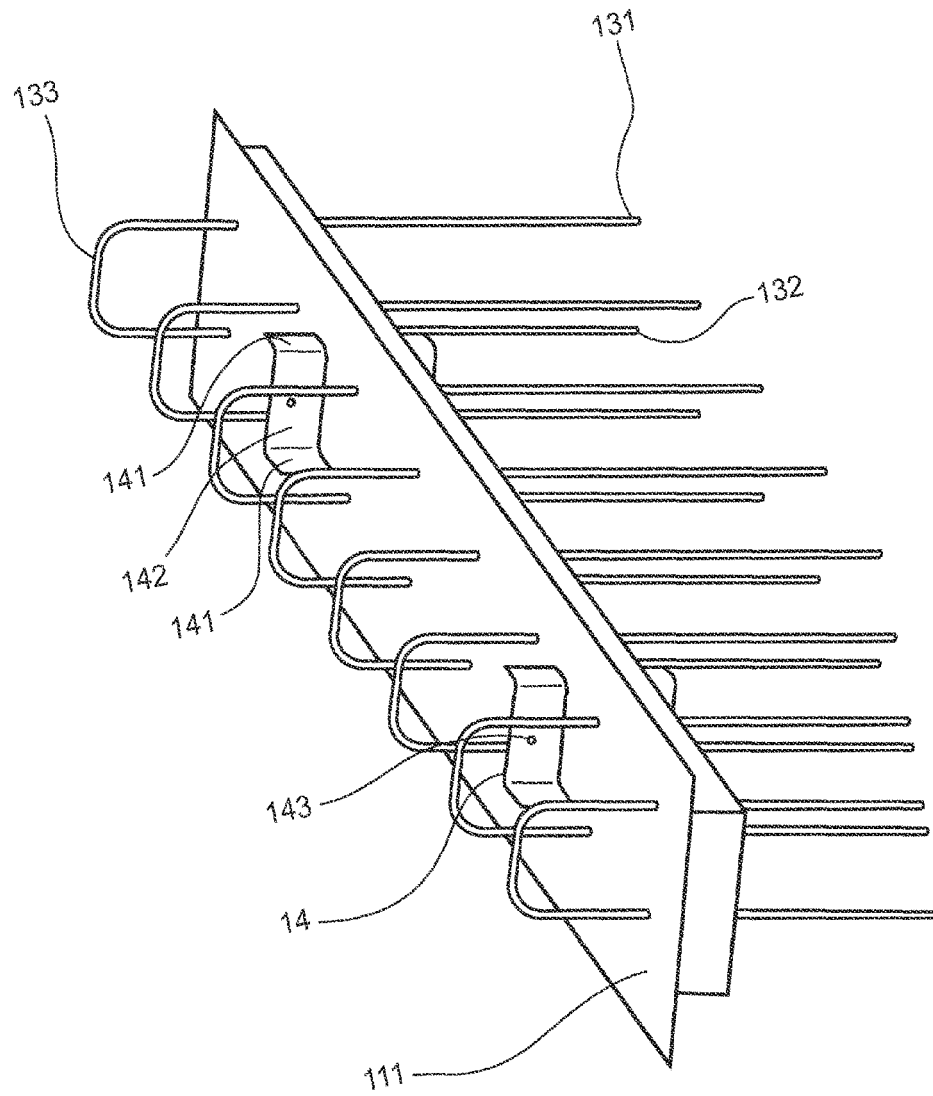


Fig. 4

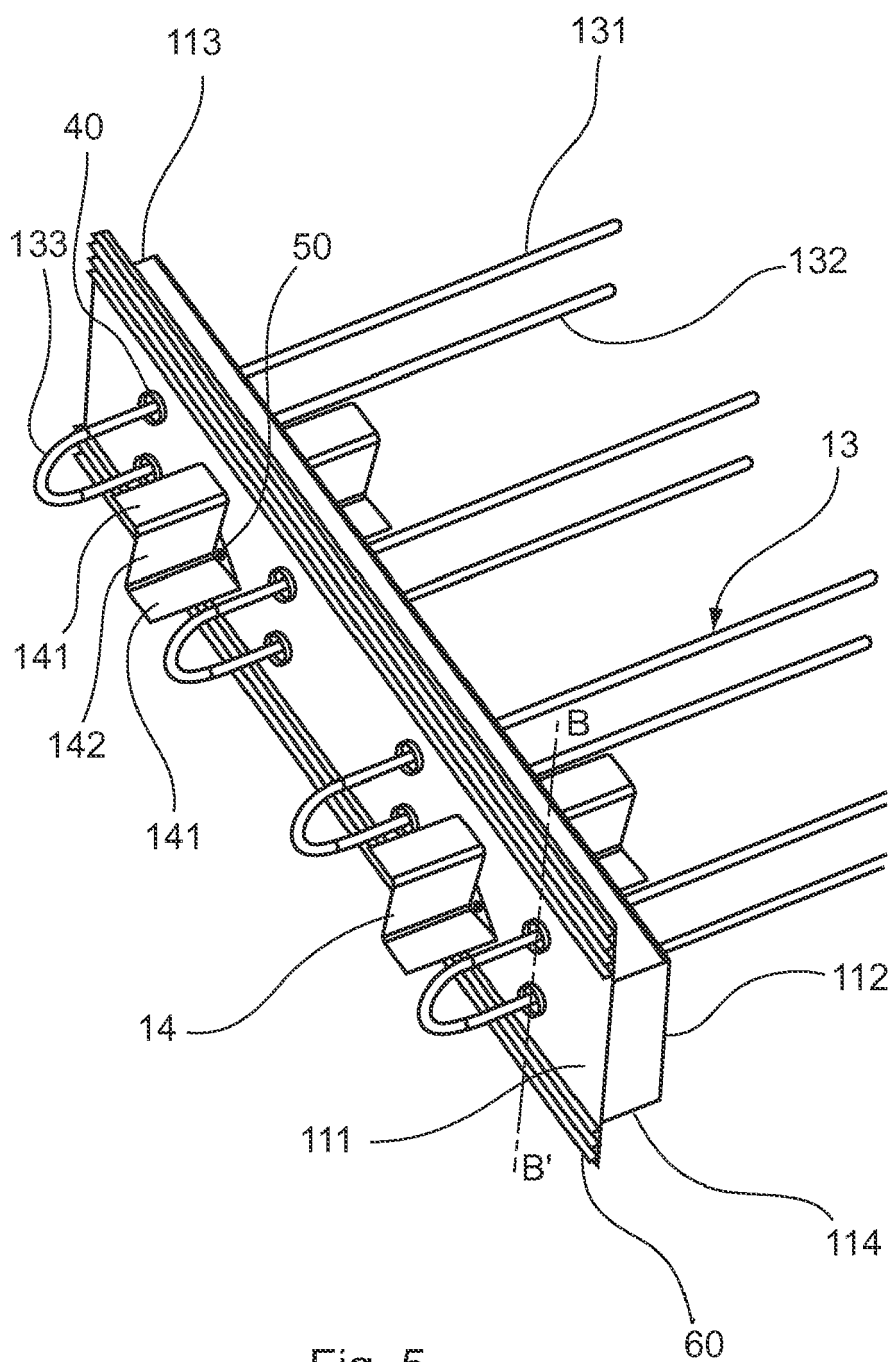


Fig. 5

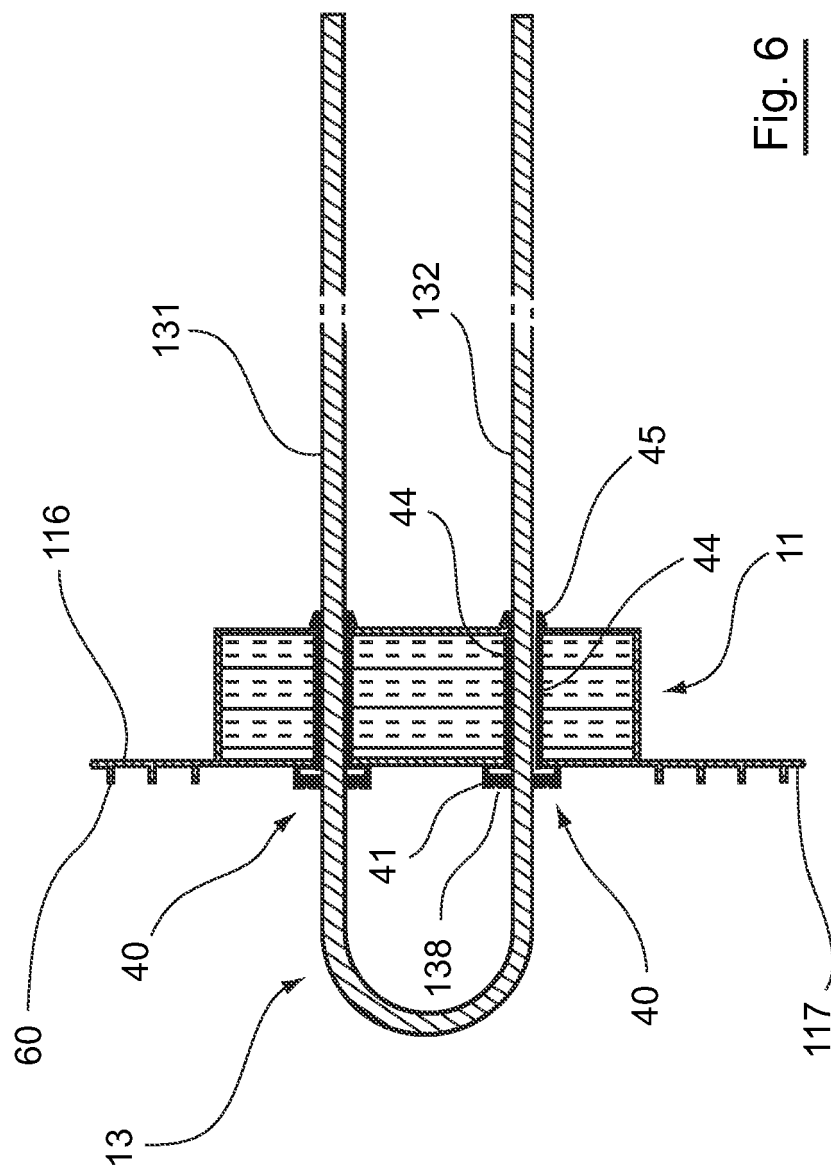


Fig. 6

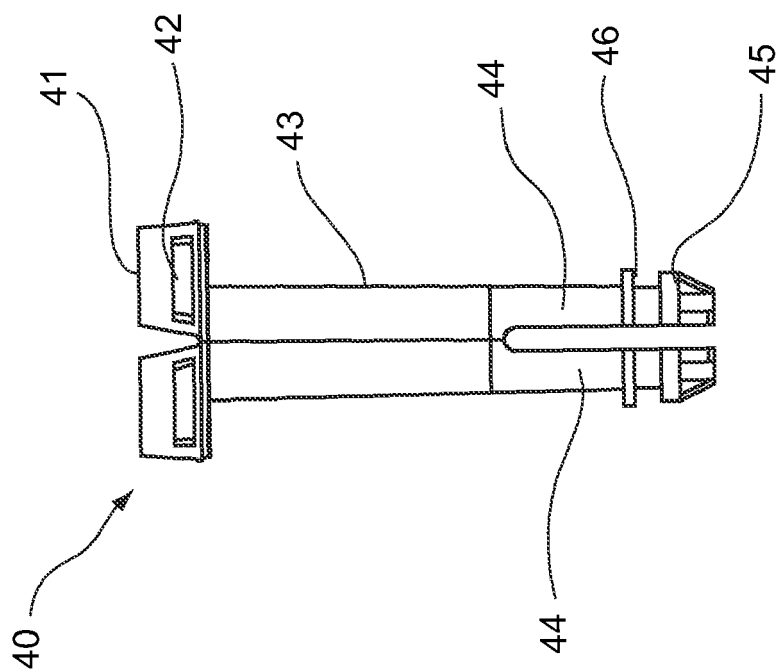


Fig. 7

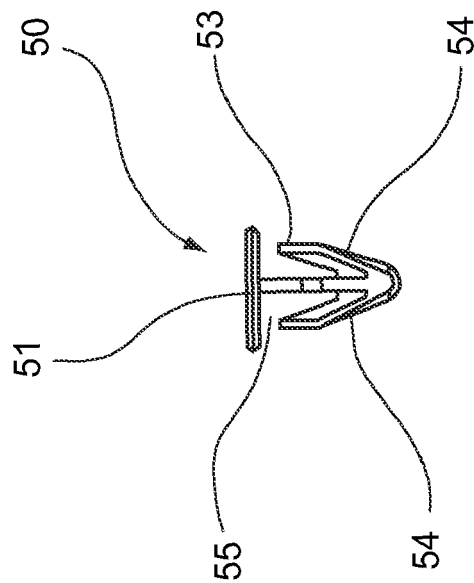


Fig. 8



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 10 16 9417

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	EP 1 892 344 A1 (HALFEN GMBH [DE]) 27 février 2008 (2008-02-27) * figure 1 * * revendication 1 * * alinéas [0011], [0018], [0020], [0026] *	1-13	INV. E04B1/00 E04G21/12
A	US 4 010 586 A (BRECHBUHLER FRITZ W) 8 mars 1977 (1977-03-08) * colonne 2, ligne 7-16, 23-30; figures 1-5 *	1	
A	DE 197 18 021 A1 (HALFEN GMBH & CO KG [DE]) 5 novembre 1998 (1998-11-05) * figures 1-6 * * revendications 1-5,13 * * colonne 4, ligne 17-40 *	1,5-9	
A	FR 2 865 227 A1 (ARMATURES ASSEMBLEES MURE S N [FR]) 22 juillet 2005 (2005-07-22) * figures 8-11,14 * * page 12, ligne 7-18 * * page 10, ligne 25-31 *	1-4,7	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) E04B E04G
A	DE 197 05 698 A1 (DOELLEN HEINZ VON [DE]) 20 août 1998 (1998-08-20) * colonne 2, ligne 46-67; figures 3,4 *	5,6	
A	DE 41 03 278 A1 (SCHOECK BAUTEILE GMBH [DE]) 13 août 1992 (1992-08-13) * figure 3 * * colonne 3, ligne 32-58 *	5,6	
1 Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 26 octobre 2010	Examineur Schnedler, Marlon
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P/MC02)

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

EP 10 16 9417

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.

26-10-2010

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1892344	A1	27-02-2008	AT 410561 T	15-10-2008
US 4010586	A	08-03-1977	AT 342396 B	28-03-1978
			BE 825593 A1	16-06-1975
			CA 1023929 A1	10-01-1978
			CH 562376 A5	30-05-1975
			DE 2503742 A1	04-12-1975
			DK 75275 A	27-10-1975
			ES 435057 A1	01-01-1977
			FR 2261817 A1	19-09-1975
			GB 1472389 A	04-05-1977
			HK 27980 A	30-05-1980
			IT 1029348 B	10-03-1979
			LU 71850 A1	24-06-1975
			NL 7501870 A	29-08-1975
			NO 750660 A	28-08-1975
DE 19718021	A1	05-11-1998	AUCUN	
FR 2865227	A1	22-07-2005	AUCUN	
DE 19705698	A1	20-08-1998	AUCUN	
DE 4103278	A1	13-08-1992	AUCUN	

EPO FORM P0460

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