

(19)



(11)

EP 2 000 605 A2

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:

10.12.2008 Bulletin 2008/50

(51) Int Cl.:

E04B 1/00 (2006.01)

E04B 1/41 (2006.01)

E04C 5/16 (2006.01)

E04C 5/20 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **08157894.0**

(22) Date de dépôt: **09.06.2008**

(84) Etats contractants désignés:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**

Etats d'extension désignés:

AL BA MK RS

(30) Priorité: **08.06.2007 US 942957 P**

(71) Demandeur: **PLAKABETON S.A.**
1740 Ternat (BE)

(72) Inventeur: **Michiels, Pierre**
3080 Tervuren (BE)

(74) Mandataire: **pronovem**
Office Van Malderen
Avenue Josse Goffin 158
1082 Bruxelles (BE)

(54) **Dispositif et accessoires destinés à assurer l'isolation en cas de rupture thermique dans l'isolation des bâtiments**

(57) La présente invention se rapporte à un dispositif destiné à effectuer la jonction au sein d'un élément d'isolation (7 ou 107) entre deux barres ou parties de barre d'armature (20, 30), caractérisé en ce qu'il se présente

sous la forme d'un manchon ou pièce intercalaire (10) permettant d'assembler les deux ou les deux parties de barres d'armature (20, 30) par un assemblage mécanique.

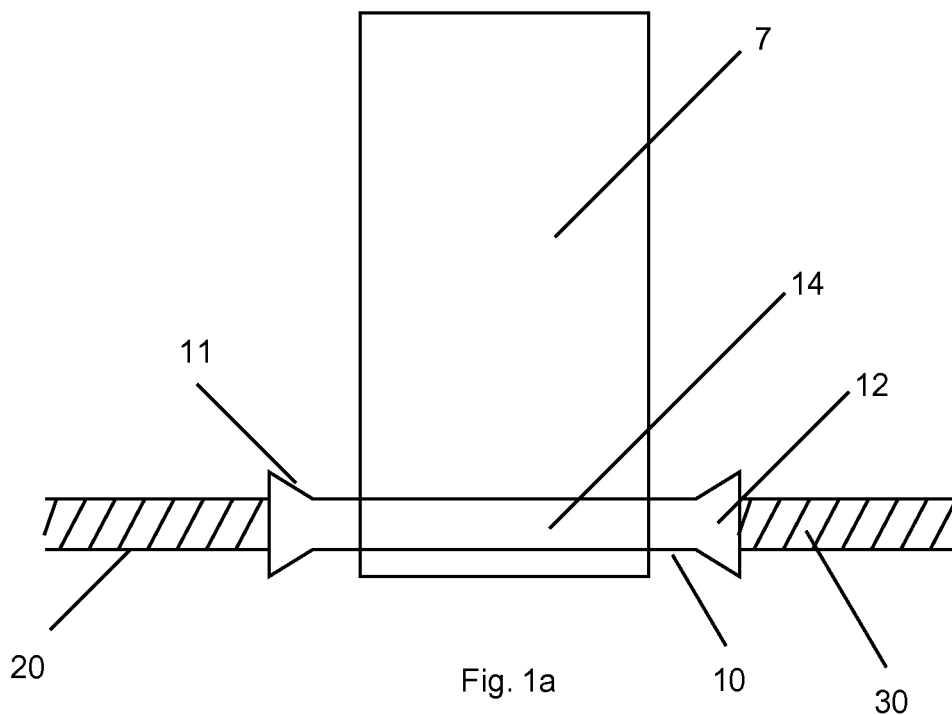


Fig. 1a

EP 2 000 605 A2

Description

Objet de l'invention

[0001] La présente invention se rapporte au domaine de la construction, en particulier à celui de la réalisation de dispositifs et accessoires destinés à assurer l'isolation en cas de ruptures thermiques principalement en cas d'interruption dans l'isolation des bâtiments en général.

Etat de la technique

[0002] Les problèmes liés aux ponts thermiques provoqués principalement par l'interruption de l'isolant au droit des jonctions de structures extérieures (par exemple éléments en porte-à-faux) sont bien connus dans le domaine de la construction. Les dispositifs destinés à réduire ces déperditions calorifiques consistent en général à assurer la continuité de l'isolation thermique par interposition d'un isolant traversé seulement par des éléments ponctuels de structure métallique qui assurent la transmission des efforts (effort tranchant et moment fléchissant).

[0003] Généralement l'élément d'isolation comprend une plaque d'isolant rigide ou quasi-rigide traversée par des barres d'armature, de préférence protégées contre la corrosion, au moins au droit du passage dans l'élément isolant. Les barres sont ancrées dans les éléments de structure de part et d'autre de l'élément isolant. L'élément est posé de telle sorte que la plaque d'isolant soit dans le prolongement de l'isolation courante du bâtiment, qu'elle soit extérieure ou intérieure à la structure porteuse.

[0004] Habituellement, cette plaque relativement rigide est constituée d'un matériau qui présente des caractéristiques assurant non seulement les performances d'isolation thermique, anti-feu et acoustique requises et correspondant au cahier des charges mais sert également de support aux barres d'armature.

[0005] Par barres d'armature, on entend des barres de renforcement destinées à être coulées dans le béton adjacent à l'élément isolant. De ce fait, on appelle également ces barres des barres à béton. Elles sont habituellement réalisées en acier, si possible en acier inoxydable, mais il est bien entendu possible d'envisager d'utiliser de nouveaux matériaux particulièrement résistants, tels que des barres en matériau polymérique en fibre ou en résine.

[0006] Il est admis de proposer des barres rectilignes s'étendant transversalement de part et d'autre de l'épaisseur de la plaque d'isolant. De plus, il est habituel de disposer au moins une barre en diagonale ou oblique traversant la hauteur de la plaque d'isolant. Ces barres sont généralement continues et traversent de part en part le matériau isolant mais utilisent sa rigidité pour un positionnement adéquat. En outre, dans le cas de barres disposées en diagonale sur la hauteur de la plaque d'isolant, il convient de préférence de la disposer de telle sorte

que les rayons de courbure correspondant aux coudes ne soient pas noyés dans le matériau isolant, ce qui bien entendu impose des contraintes supplémentaires au choix de l'épaisseur de la plaque isolante.

[0007] Dans l'épaisseur de l'élément isolant, en l'absence de béton, les barres sont disposées et sont dimensionnées pour reprendre le moment fléchissant par un couple traction-compression dans les barres horizontales supérieures et inférieures qui équipent le dispositif. Une difficulté consiste à maintenir la juste distance entre ces barres pour ne pas modifier les efforts dans les barres par modification du bras de levier. Ecarter les barres conduit à réduire l'enrobage, les rapprocher augmente sensiblement les efforts dans les barres.

[0008] Dans certains cas, ce matériau isolant n'étant pas suffisamment résistant, le positionnement des barres nécessite de rajouter des barres de montage ou d'autres dispositifs compliqués qui peuvent aussi gêner la mise en oeuvre lorsque les éléments sont destinés à s'intégrer dans un ferrailage plus dense (poutres par exemple).

[0009] Enfin, le matériau isolant constituant la plaque est relativement fragile, il peut s'effriter en particulier sur son pourtour comme aux arêtes par exemple, ce qui se produira d'autant plus souvent que le dispositif est en réalité préfabriqué en atelier et doit être transporté sur chantier où il peut subir des dommages.

[0010] Un autre problème provient du fait que les barres d'armature qui sont généralement réalisées en acier inoxydable présentent un coût élevé pour la réalisation de ce dispositif.

[0011] Une solution possible est de ne prévoir l'acier inoxydable que sur une longueur réduite de chaque côté de l'élément isolant et d'y souder un complément de barre en acier traditionnel au carbone. Ce dispositif avantageux au niveau du coût de production est toutefois tributaire de la qualité de la soudure, précisément parce qu'elle est disposée dans la zone où l'effort est maximum. Ce dispositif présente donc un risque de corrosion lié à la formation d'oxydes lors de la soudure. Les conséquences d'une soudure défectueuse ou de la corrosion peuvent être dramatiques dans le cas d'accrochage d'un balcon par exemple, puisque la rupture d'une barre va provoquer une surcharge sur la barre voisine qui risque de ne pas résister.

Buts de l'invention

[0012] La présente invention vise avantageusement à trouver une solution au problème de l'état de la technique et en particulier à surmonter les différents inconvénients décrits ci-dessus.

[0013] La présente invention a également pour but de réaliser un élément qui limite la longueur des barres d'armature protégées contre la corrosion par exemple pour garder l'avantage du coût réduit, en réalisant un assemblage mécanique avec les barres courantes pour supprimer le risque lié à la soudure tout en permettant de ré-

duire le nombre de pièces à assembler et donc le coût du montage.

[0014] A titre accessoire, la présente invention vise à proposer une solution qui n'utilise pas la résistance mécanique de la plaque d'isolant comme support pour le placement adéquat des barres d'armature.

[0015] De ce fait, la présente invention vise également à proposer une solution qui permet de choisir l'isolant adéquat uniquement en fonction de ses caractéristiques thermiques, anti-feu et/ou acoustique sans devoir vérifier les caractéristiques de stabilité de ladite plaque.

Principaux éléments caractéristiques de l'invention

[0016] La présente invention se rapporte à un dispositif destiné à effectuer la jonction au sein d'un élément d'isolation entre deux barres ou parties de barres d'armature, caractérisé en ce qu'il se présente sous la forme d'un manchon ou pièce intercalaire permettant d'assembler les deux ou les deux parties de barres d'armature par un assemblage mécanique.

[0017] De préférence, la longueur du manchon est supérieure à l'épaisseur de l'élément d'isolation.

[0018] De préférence, ledit manchon présente en sa partie centrale une réduction de section par rapport à la section de ses deux extrémités.

[0019] De manière avantageuse, le diamètre de la partie centrale du manchon correspond essentiellement au diamètre des barres d'armature adjacentes.

[0020] De préférence, le manchon est muni d'un relief extérieur.

[0021] Selon une forme avantageuse, le manchon présente à ses extrémités un filetage intérieur de manière à pouvoir recevoir les extrémités filetées des barres d'armature adjacentes.

[0022] De préférence, le manchon présente un coude de manière à pouvoir permettre le placement d'une barre d'armature oblique.

[0023] De manière avantageuse, le manchon est réalisé en acier inoxydable ou en un matériau enrobé d'un matériau anticorrosion.

[0024] A titre accessoire, une caractéristique supplémentaire de l'invention réside dans la conception même du produit et en particulier de l'élément isolant en ce sens qu'il est réalisé sous la forme d'un caisson ou d'une cage essentiellement indéformable qui sert de support aux barres d'armature nécessaires à la stabilité et qui peut être rempli par un isolant de n'importe quel type pour répondre aux exigences en matière d'isolation thermique, acoustique et/ou de résistance au feu.

[0025] Par caisson ou cage, on entend un élément rigide indéformable qui définit l'espace dans lequel le matériau isolant est enfermé. Cela signifie également que selon au moins une vue en coupe, le profil du caisson ou de la cage peut/doit présenter un pourtour complètement fermé.

[0026] La présente invention se rapporte donc également à un dispositif destiné à assurer l'isolation en cas

de rupture thermique se présentant sous la forme d'un élément de construction, comprenant un matériau isolant à disposer selon une direction essentiellement longitudinale entre deux parties de bâtiment, et des barres d'armature qui traversent le matériau isolant, caractérisé en ce que le dispositif comprend un profil se présentant sous la forme d'un caisson ou d'une cage ouvert ou fermé et qui définit un espace intérieur dans lequel est disposé ledit matériau isolant, les barres d'armature étant reliées entre elles au sein même du matériau isolant par l'intermédiaire d'un dispositif tel que décrit ci-dessus.

[0027] De préférence, ledit caisson ou ladite cage présente au moins dans une coupe transversale au sens longitudinal un pourtour essentiellement rectangulaire complètement clos et à la forme essentielle d'un parallépipède rectangle.

[0028] De préférence, le profil destiné à réaliser ledit caisson ou ladite cage présente des caractéristiques de rigidité et/ou de résistance à l'écrasement de telle sorte qu'il soit essentiellement indéformable.

[0029] De manière avantageuse, le profil est réalisé en un matériau métallique ou polymérique.

[0030] De préférence, ledit caisson ou ladite cage comprend au moins deux surfaces éloignées, disposées longitudinalement de manière opposées et destinées à réaliser au moins la face supérieure et la face inférieure dudit caisson ou de ladite cage.

[0031] De préférence, ces deux surfaces opposées réalisant les faces supérieure et inférieure sont reliées par des éléments écarteurs ou des parois latérales.

[0032] Les faces supérieure et inférieure peuvent être pleines ou ajourées tandis que les parois latérales dudit caisson ou de ladite cage peuvent également être pleines ou ajourées.

[0033] De préférence, l'épaisseur dudit caisson ou de ladite cage correspondant à la dimension (largeur perpendiculaire à la dimension longitudinale et la dimension verticale) est calculée en fonction du choix du matériau isolant remplissant l'espace intérieur dudit caisson ou de ladite cage.

[0034] De préférence, les parois latérales dudit caisson ou de ladite cage présentent des orifices permettant le passage des barres d'armature et/ou de leurs accessoires et en particulier des manchons.

[0035] De préférence, des barres rectilignes ou des barres obliques traversent ledit caisson ou ladite cage.

[0036] De préférence, le dispositif comprend au moins une barre oblique disposée diagonalement selon un plan perpendiculaire. Les dimensions dudit caisson ou de ladite cage sont calculées de manière à ce que les coudes ou rayons de courbure de la barre oblique disposée diagonalement se retrouvent en dehors de l'espace interne dudit caisson ou de ladite cage.

Brève description des figures

[0037] Les figures 1a et 1b décrivent le dispositif complet permettant d'assurer l'isolation d'un mur en cas de

rupture thermique selon deux formes d'exécution.

[0038] Les figures 2 à 5 décrivent plusieurs exemples de forme d'exécution de manchons utilisables au sein même d'un élément d'isolation et permettant la jonction de barres d'armature adjacentes (figures 2 à 4) tant rectilignes qu'obliques (figures 5a et 5b).

[0039] Les figures 6 et 7 décrivent des formes d'exécution particulière de l'invention pour l'utilisation d'un caisson ou d'une cage constituant l'élément d'isolation.

Description détaillée de plusieurs formes d'exécution préférée de l'invention

[0040] Les figures 1a et 1b décrivent de manière schématique une vue en coupe d'un dispositif d'isolation qui met en oeuvre le principe selon la présente invention.

[0041] Selon la figure 1a, un élément d'isolation 7 rigide ou semi-rigide est équipé de barres d'armature 20, 30 ou autres pièces permettant d'assurer la stabilité des ouvrages.

[0042] Selon la figure 1b, un caisson ou une cage rigide essentiellement indéformable 10 est présent et est équipé de barres d'armature 20, 30 ou autres pièces permettant d'assurer la stabilité desdits ouvrages, ledit caisson ou ladite cage pouvant être rempli d'un matériau isolant 107 de quelque nature que ce soit selon les exigences de chaque application particulière.

[0043] Selon une caractéristique essentielle de la présente invention, les barres d'armature extérieures au matériau isolant sont reliées entre elles par un manchon 10 qui traverse l'épaisseur de l'isolant rigide, semi-rigide ou non rigide sur toute cette épaisseur. De manière particulièrement avantageuse, l'assemblage des barres d'armature avec le manchon s'effectue par un assemblage mécanique.

[0044] Par assemblage mécanique, on entend un assemblage qui ne nécessite pas l'utilisation d'un adhésif ou d'un traitement spécifique, seule la forme des extrémités est adaptée pour permettre la solidarisation. Un assemblage mécanique, doit être opposé à un assemblage chimique ou thermique qui nécessite la présence d'un agent chimique tel que de la colle ou un adhésif ou le traitement thermique tel qu'une soudure. L'assemblage mécanique offre l'avantage de pouvoir permettre si nécessaire la désolidarisation permettant de faciliter le transport et la mise en place mais surtout réduit les risques de corrosion.

[0045] Selon une première forme d'exécution, cet assemblage mécanique peut s'effectuer par filetage. Une autre forme d'exécution permet d'envisager un clipsage de différents éléments et en particulier d'une extrémité d'un manchon avec une extrémité d'une barre d'armature.

[0046] Selon une autre forme d'exécution, on peut envisager un emboîtement d'éléments mâles avec des éléments femelles chacun présent respectivement sur une extrémité du manchon et une extrémité de barre d'armature ou inversement.

[0047] Ce manchon 10 se présente donc de manière avantageuse sous la forme d'une pièce intermédiaire ou intercalaire qui sert de jonction entre deux barres d'armature successives 20, 30 réalisées de manière classique. La nature du manchon est telle qu'il est protégé contre la corrosion et il sera avantageusement réalisé en acier inoxydable ou en un matériau polymérique, par exemple en fibre ou en résine. Selon une autre alternative, il sera enrobé d'un revêtement anticorrosion.

[0048] Une autre caractéristique intéressante de la présente invention est que le manchon présente dans sa partie centrale une section réduite par rapport à ses extrémités. Avantageusement, cette section réduite permet également de réduire les flux thermiques et donc permettre une meilleure isolation en réduisant les déperditions thermiques.

[0049] Une autre caractéristique intéressante de la présente invention réside dans le fait que ledit manchon présente sur sa surface externe un relief. Ce relief peut avoir toute forme et est prévu essentiellement pour arrêter un cheminement éventuel d'eau qui favoriserait donc une certaine corrosion.

[0050] Selon une forme d'exécution préférée, ce relief est réalisé par la présence de rainures sur la surface extérieure dudit manchon.

[0051] La figure 2 montre un exemple de manchon 10 selon une forme préférentielle de l'invention. Les extrémités 11, 12 sont travaillées pour y fixer mécaniquement des barres à béton courantes 20, 30. A titre d'exemple, un filetage, un clipsage ou un emboîtement d'éléments complémentaires peut être envisagé. La zone centrale 14 présente avantageusement une réduction de section pour réduire les flux thermiques. De manière avantageuse un certain relief 15 peut être prévu pour arrêter un éventuel cheminement d'eau.

[0052] Par réduction de section, on entend tout simplement que la section est plus faible au centre du manchon qu'aux extrémités. Selon une première forme d'exécution classique, il suffit que le diamètre du manchon soit sensiblement de l'ordre du diamètre des barres adjacentes tandis que les extrémités présentent bien entendu un diamètre plus important permettant la solidarisation aux dites barres.

[0053] La figure 3 montre de façon explicite un exemple de réalisation utilisant un manchon selon l'invention. Un élément isolant 7 ou 107, de préférence rigide ou semi-rigide ou encore éventuellement enfermé dans une cage indéformable 10, est traversé par un manchon 10. Ce manchon est de préférence réalisé en acier et est protégé contre la corrosion. Il présente une réduction de section 14 dans la traversée du matériau isolant 100 ou 107 pour réduire les déperditions thermiques. Des barres 20, 30 viennent se fixer mécaniquement aux extrémités du manchon. Le manchon peut en outre être avantageusement muni d'un relief 15, par exemple sous forme de rainures, destiné à empêcher la progression éventuelle de l'eau vers les barres adjacentes 20, 30 qui ne sont pas protégées contre la corrosion.

[0054] Les figures 4 et 5 décrivent des formes d'exécution préférées d'un manchon 10 selon l'invention.

[0055] La figure 4 en particulier montre un exemple de manchon 10 selon l'invention. Dans cette forme d'exécution, la jonction mécanique est faite par un filetage 21, 31 sur chacune des barres 20, 30 qui assureront un contact avec les extrémités du manchon 10, extrémités qui présentent un filetage intérieur 17, 18 compatible avec celui 21, 31 réalisé sur les barres 20, 30. Le relief extérieur 15 est également représenté selon une forme préférentielle, mais pourrait avoir toute autre forme selon l'invention.

[0056] Les figures 5a et 5b montrent deux formes d'exécution selon l'invention lorsque les barres ne sont pas dans un même alignement, par exemple en oblique ou diagonal. Les manchons 19a et 19b peuvent avoir un profil quelconque, par exemple un pli ou un coude 13 pour relier les deux barres 20 et 30 en formant un angle.

[0057] A titre accessoire, une caractéristique supplémentaire de l'invention réside dans la conception même du produit et en particulier de l'élément isolant en ce sens qu'il est réalisé sous la forme d'un caisson ou d'une cage essentiellement indéformable qui sert de support aux barres d'armature nécessaires à la stabilité et qui peut être rempli par un isolant de n'importe quel type pour répondre aux exigences en matière d'isolation thermique, acoustique et/ou de résistance au feu.

[0058] Selon une forme d'exécution préférée, le caisson ou la cage présente dans au moins les deux directions perpendiculaires à la direction longitudinale des parois complètement fermées à l'exception des ouvertures destinées au passage des barres d'armature et/ou de leurs accessoires. Dans ce cas de figure, si ledit caisson ou ladite cage est fermé, il est en outre fermé sur ses deux dernières faces c'est-à-dire sur les six faces de manière à réaliser un espace clos sous la forme d'un parallélépipède, on pourrait même envisager l'utilisation de matériau isolant sous forme granuleuse, fibreuse ou même sous forme de gel ou de mousse qui pourrait être injectée ou même coulée dans l'espace clos.

[0059] Selon une autre forme d'exécution, le caisson ou la cage peut être partiellement ouvert ou présenter des parois partiellement ajourées.

[0060] Selon la forme d'exécution décrite à la figure 6, le caisson ou cage 100 comprend deux profils continus, le premier est un profil supérieur 101 et le second est un profil inférieur 102 qui sont maintenus à distance par des écarteurs 103 de préférence ponctuels ou des parois latérales 104 pour former un caisson ou une cage relativement rigide et indéformable où sont fixées les barres d'armature (supérieure, inférieure ou en diagonale). L'espace libre 107 à l'intérieur du caisson ou de la cage peut être rempli d'un matériau isolant adéquat, même sans grande rigidité, qui répond au mieux aux exigences de chaque situation particulière.

[0061] De nombreuses variantes sont possibles, en ce sens que les pièces supérieures et inférieures pourraient ne pas être continues et laisser des ouvertures, de même

que les écarteurs latéraux pourraient être continus pour former des parois pleines de chaque côté de l'isolant. Toutes les combinaisons sont possibles et les exemples donnés aux figures 1 et 7 ne sont pas des limitations de l'invention. A l'extrême, le caisson pourrait être complètement fermé sur son pourtour ou largement ajouré sur toutes ses faces. Enfin, les barres 20, 30 représentées ne constituent pas une limitation, ce sont des éléments de stabilité et leur présence ou leur forme dépend des efforts à transmettre. De même le matériau constitutif du manchon et des barres n'est pas une limitation, les termes « barre d'armature en « acier » » sont utilisés pour une forme préférée de l'invention, mais tout autre matériau permettant de transmettre les efforts peut être envisagé.

[0062] Un avantage important de la présente invention vise à proposer un profil de préférence métallique complètement équipé et qui peut être transporté sur chantier. On peut même envisager d'inclure le matériau isolant et les manchons déjà correctement disposés sur chantier et non en atelier comme c'est actuellement le cas. Ceci sera particulièrement avantageux dans le cas d'un élément isolant se présentant sous forme de matériau granuleux, fibreux ou même sous forme de gel ou mousse. De même si un tel dispositif est équipé d'un caisson ou cage de préférence métallique et des divers manchons directement fixés à ladite cage ou caisson, son transport en sera grandement facilité. Le montage s'effectuant ensuite sur chantier et visant à fixer les barres d'armature sur les extrémités des manchons et à introduire si cela n'a pas déjà été fait le matériau isolant au sein de la cage ou caisson. Ceci permet de proposer un dispositif qui est simple, peu coûteux à réaliser, qui est solide et qui permet de dissocier les fonctions de stabilité des exigences concernant les performances thermiques, acoustiques ou coupe-feu et de ce fait de proposer un dispositif qui au point de vue du dimensionnement est parfaitement apte à remplir ces performances. De manière particulièrement avantageuse, on choisira le matériau isolant de manière à s'assurer que l'épaisseur du caisson ou cage ne soit pas trop élevée et permette de préférence que les rayons de courbure des coudes des barres obliques ou disposées diagonalement selon ledit caisson ou cage soient situés en dehors de celui-ci.

Revendications

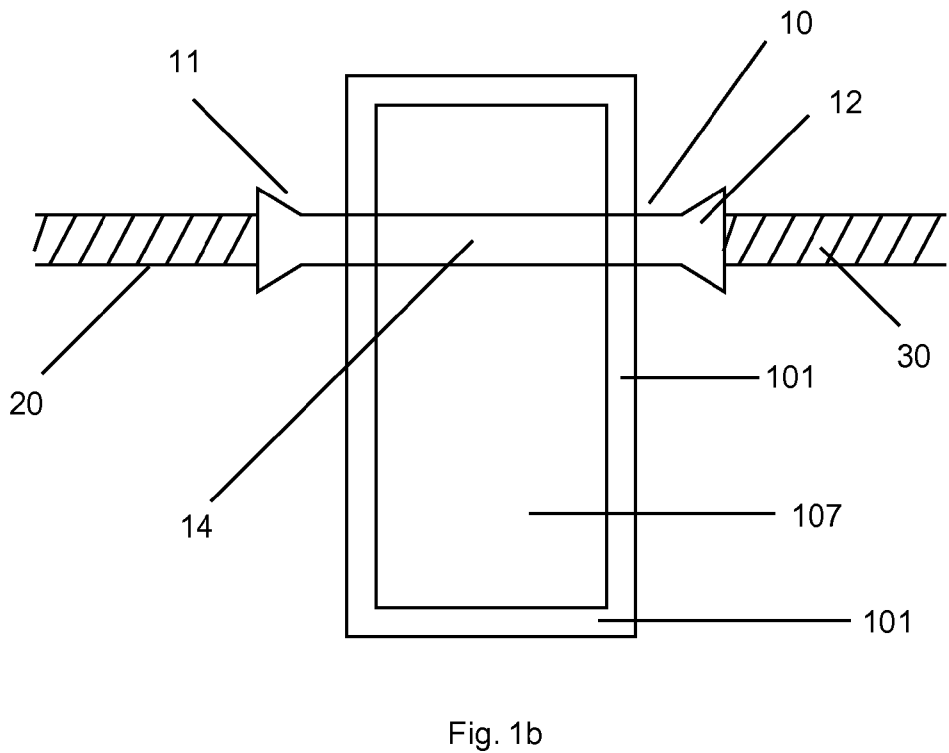
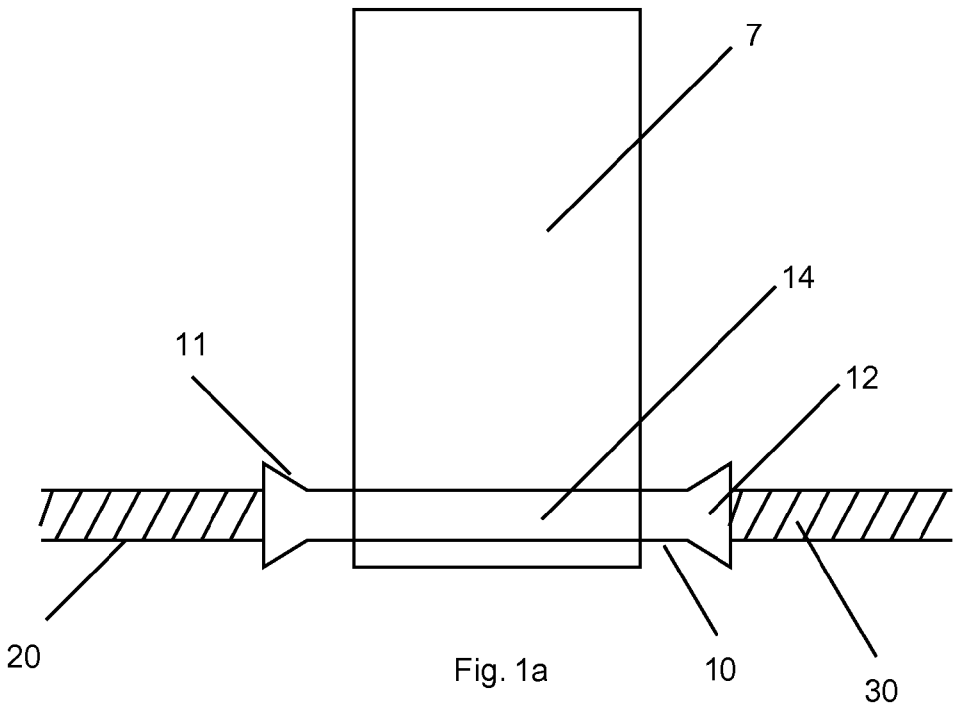
1. Dispositif destiné à effectuer la jonction au sein d'un élément d'isolation (7 ou 107) entre deux barres ou parties de barres d'armature (20, 30), **caractérisé en ce qu'il se présente sous la forme d'un manchon ou pièce intercalaire (10) permettant d'assembler les deux ou les deux parties de barres d'armature (20, 30) par un assemblage mécanique.**
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que la longueur du manchon (10) est supérieure**

à l'épaisseur de l'élément d'isolation (7 ou 107).

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** ledit manchon (10) présente en sa partie centrale (14) une réduction de section par rapport à la section de ses deux extrémités (11, 12). 5
4. Dispositif selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le diamètre de la partie centrale (14) du manchon correspond essentiellement au diamètre des barres d'armature (20, 30) adjacentes. 10
5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le manchon (10) est muni d'un relief extérieur (15). 15
6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le manchon (10) présente à ses extrémités un filetage (17, 18) intérieur de manière à pouvoir recevoir les extrémités filetées (21, 31) des barres d'armature (20, 30) adjacentes. 20
7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le manchon (10) présente un coude de manière à pouvoir permettre le placement d'une barre d'armature oblique (40). 25
8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le manchon (10) est réalisé en acier inoxydable ou en un matériau enrobé d'un matériau anticorrosion. 30
9. Dispositif destiné à assurer l'isolation en cas de rupture thermique se présentant sous la forme d'un élément de construction comprenant un matériau isolant à disposer selon une direction essentiellement longitudinale entre deux parties de bâtiment et des barres d'armature (20, 30) traversant ledit matériau isolant (7 ou 107), **caractérisé en ce qu'il** comprend, outre le dispositif constituant le manchon (10) repris selon l'une quelconque des revendications précédentes, un profil se présentant sous la forme d'un caisson ou d'une cage (100) ouvert ou fermé qui définit un espace intérieur (7) dans lequel est disposé un matériau isolant (107). 35
40
45

50

55



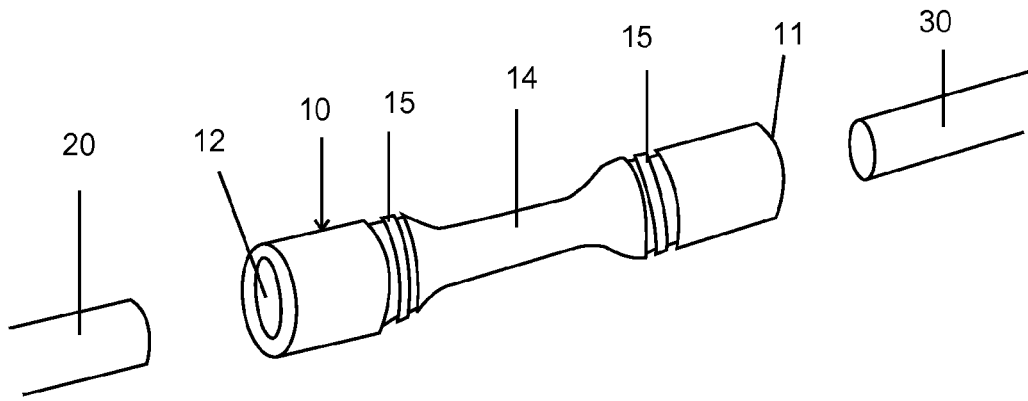


Fig. 2

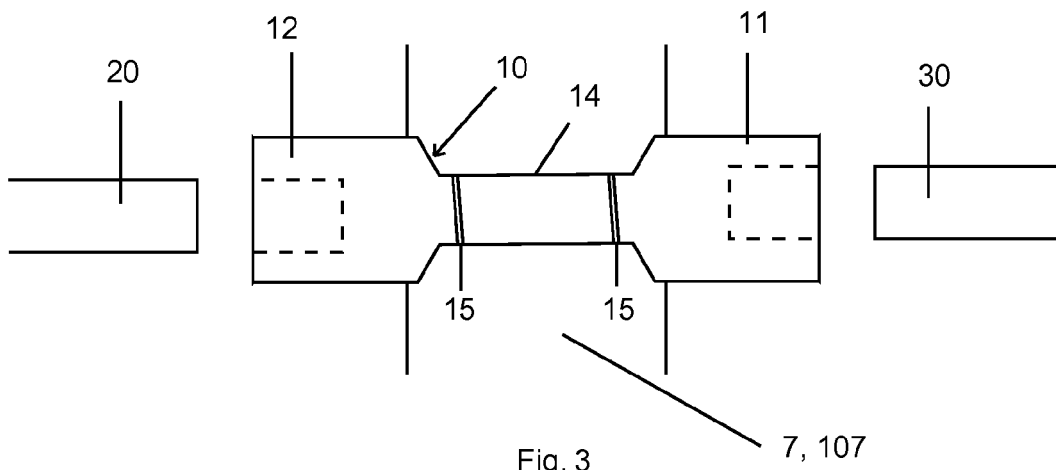


Fig. 3

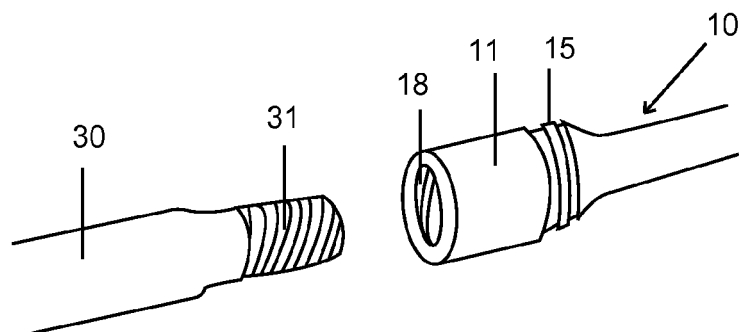


Fig. 4

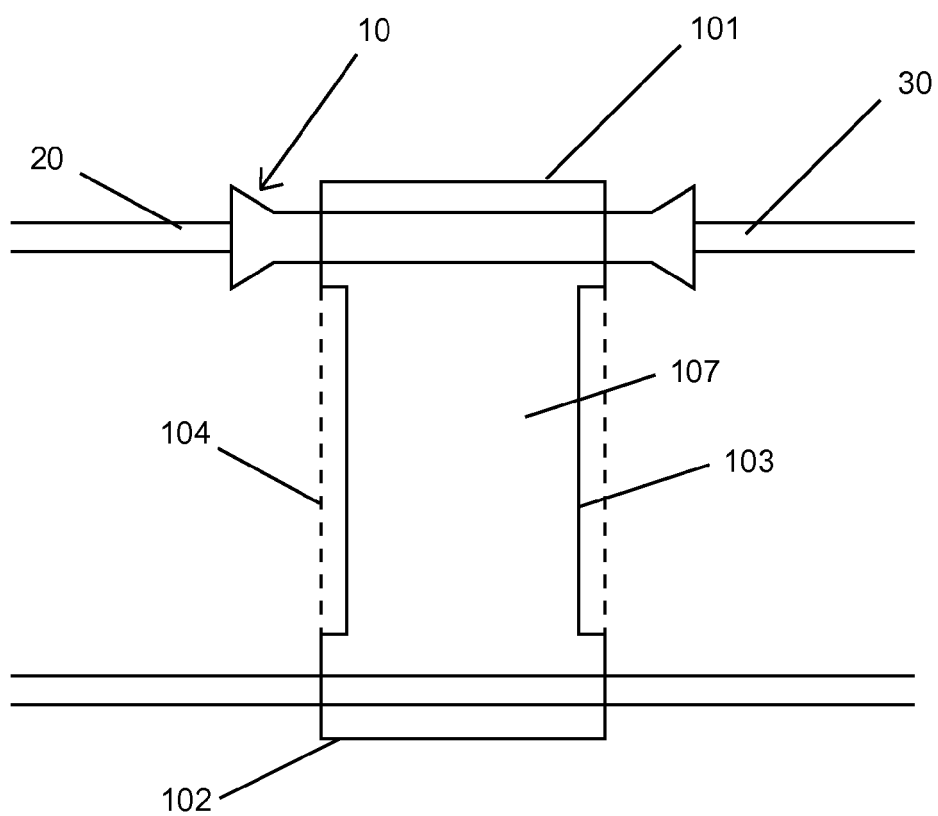
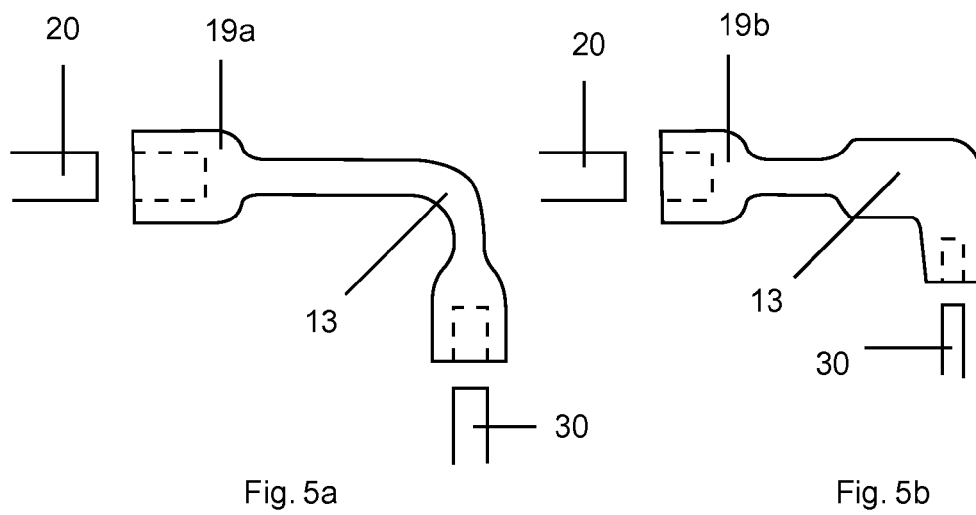


Fig. 6