



CONFÉDÉRATION SUISSE  
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) **CH** **703 117 B1**

(51) Int. Cl.: **E04C** 2/288 (2006.01)  
**E04B** 1/14 (2006.01)

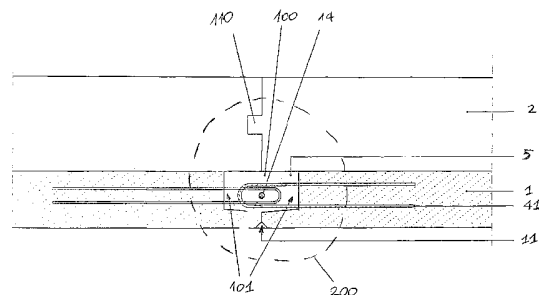
**Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein**  
Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

(12) **FASCICULE DU BREVET**

(21) Numéro de la demande: 00713/10	(73) Titulaire(s): Eric Demierre, Impasse du Verné 19 1696 Vuisternens-en-Ogoz (CH)
(22) Date de dépôt: 08.05.2010	
(43) Demande publiée: 15.11.2011	(72) Inventeur(s): Eric Demierre, 1696 Vuisternens-en-Ogoz (CH) Roland Demierre, 1775 Grandsivaz (CH)
(24) Brevet délivré: 27.02.2015	
(45) Fascicule du brevet publié: 27.02.2015	(74) Mandataire: P&TS SA, Av. J.-J. Rousseau 4 P.O. Box 2848 2001 Neuchâtel (CH)

(54) **Éléments de façades et de dalles isolés préfabriqués.**

(57) L'invention concerne des éléments de murs de façades isolés préfabriqués à 2 couches (1, 2) formées d'une isolation et d'un béton, les surfaces de l'élément terminé étant brutes, semi-finie ou finies et incorporant le cas échéant des équipements noyés dans le béton ou des espaces réservés à cet effet. Des procédés de fabrication et d'utilisation de tels éléments sont également décrits.



## Description

### Domaine technique

[0001] Nous faisons ici référence au domaine de la construction en dur de bâtiments isolés thermiquement, que ce soit pour de l'habitat, des bureaux, des dépôts, des usines, qu'il s'agisse d'éléments préfabriqués en halle ou préfabriqués sur le chantier ou à proximité.

### Etat de la technique

[0002] La mise en œuvre des technologies de construction en dur pour les bâtiments isolés souffre aujourd'hui de plusieurs défauts. Parmi ces techniques, une des plus efficaces est la construction avec isolation périphérique. La mise en œuvre traditionnelle de cette technique a cependant plusieurs défauts tels la durée de construction et la réalisation non optimale de l'isolation périphérique qui doit être appliquée contre les murs avec de la colle. Ceci résulte en un jointage imparfait des éléments d'isolation.

[0003] D'autre part, on trouve sur le marché des pré-murs et des pré-dalles, tous non isolés, ou alors des éléments préfabriqués, la plupart de type sandwich, qui génèrent de nombreux ponts thermiques lors de leur mise en œuvre. Enfin, on trouve aussi des éléments en isolation ou composites, destinés à être montés comme des briques et éventuellement à être remplis de béton. Ces éléments comportent une isolation intérieure réduisant l'inertie thermique intérieure nécessaire à une bonne stabilité thermique. De plus, ces éléments non étanches ne peuvent être mis en œuvre contre-terre.

[0004] Il n'existe pas à l'heure actuelle de solution simple, optimisant l'isolation du bâtiment et donc permettant de minimiser les ponts thermiques, utilisant un minimum de matériaux et rapide à mettre en œuvre.

### Exposé de l'invention

#### Description

[0005] Il s'agit ici de réaliser les murs de façade de bâtiments isolés (fig. 1, fig. 2) en utilisant des éléments de façade isolés à 2 couches (fig. 7). Il est aussi possible de réaliser les dalles de toit isolées (fig. 6) ainsi que les dalles isolées sur les étages non chauffés (fig. 5) au moyen de la même technique, soit des éléments de dalle isolés à 2 couches tels que décrits dans ce document. Il s'agit aussi d'intégrer dans le béton, le cas échéant en plus de l'éventuelle armature, les équipements techniques, ou une partie de ces équipements, ou de réserver des volumes permettant d'accueillir par la suite ces équipements, ceci lors de la fabrication des éléments isolés. Ainsi ces éléments peuvent intégrer des éléments d'installation tels que des équipements pour le chauffage (par exemple tubes, éléments de fixation, éléments d'ancrage de radiateurs, boîtiers de commande, vannes, etc.), la ventilation (par exemple tubes, boîtiers, éléments d'ancrage ou de réglage, etc.), l'électricité (par exemple tubes, boîtiers de prises ou pour appareils, éléments de fixation ou d'ancrage, etc.), ou le sanitaire (par exemple chasse d'eau pour WC, éléments de fixation ou d'ancrage pour appareils sanitaires, composantes sanitaires, etc.).

[0006] L'invention concerne un élément à deux couches préfabriqué pour un mur de façade selon la revendication 1, une méthode de montage d'éléments préfabriqués selon la revendication 10, et une méthode de fabrication d'éléments préfabriqués selon la revendication 13.

[0007] Les éléments préfabriqués peuvent être de type standard ou réalisés sur mesures. Leur dimensionnement tient compte des moyens de levage sur le chantier. La finition des surfaces de l'isolation se fait de manière traditionnelle, conformément au type d'isolation utilisée. La finition de la surface du béton peut être réalisée lors de la fabrication des éléments, éventuellement en profitant du béton frais. Les finitions peuvent être faites sur les éléments préfabriqués eux-mêmes ou sur l'ensemble de la façade montée.

[0008] L'isolation peut être de type synthétique (par exemple polystyrène expansé, polystyrène extrudé, ou autre) ou de type laines minérales (par exemple laines de pierre, laines de verre, ou autre) ou végétales (par exemple laines de bois ou d'autres matières ligneuses comme la paille, le foin ou le chanvre, ou de toute autre provenance végétale).

[0009] Le montage de ces éléments sur le chantier se fait soit de manière individuelle, soit en les solidarissant avec le sol, la dalle du dessus ou les éléments préfabriqués voisins selon le principe ci-après.

[0010] Ci-après, toutes références à des éléments d'isolation s'appliquent à des éléments pour des façades ou pour des dalles. Le béton peut être traditionnel/classique, allégé ou recyclé, ou en combinaison de ces caractéristiques, et il peut contenir aussi des additifs lui conférant certaines caractéristiques. On peut aussi imaginer un béton de type non minéral.

### Les avantages apportés

#### Gain de temps

[0011] La préfabrication des éléments permet de gagner du temps sur la construction et de réduire la durée de cette dernière tout en obtenant une qualité comparable, voir meilleure qu'une construction traditionnelle en dur. En effet, on peut envisager des processus parallèles et on peut plus facilement s'affranchir des limitations liées à un chantier.

#### Economie de matériaux

[0012] La réalisation optimale d'une coque isolante extérieure avec une concentration de la masse à l'intérieure permet de réduire la quantité de matériaux utilisés pour le mur de façade. Les différentes variantes pour la mise en œuvre permettent aussi de réduire l'utilisation d'additifs (par exemple pour le béton). Ces avantages contribuent aussi aux principes du développement durable. Il est aussi possible d'utiliser des bétons recyclés ou autres types de bétons, par exemple allégés.

#### Coût

[0013] L'économie de matériaux, l'optimisation des conditions de fabrication et l'accélération du processus de construction permettent de réduire les coûts de construction.

#### Résistance

[0014] Les éléments préfabriqués peuvent être réalisés avec plus ou moins d'armature, offrant une résistance adaptée aux circonstances, par exemple pour une protection sismique accrue.

#### Confort à l'intérieur du bâtiment

[0015] Ces éléments à deux couches permettent d'obtenir une grande masse à l'intérieure du bâtiment, ce qui contribue à la stabilité thermique intérieure, et une coque isolante extérieure optimisée.

### Liste des dessins

#### [0016]

- Fig. 1: Vue en plan d'une façade montée à l'aide d'éléments isolés préfabriqués
- Fig. 2: Vue en coupe et élévation intérieure
- Fig. 3: Détail du système d'armature de raccord des éléments
- Fig. 4: Coupe d'un élément de façade avec dalle
- Fig. 5: Dalle sur local non chauffé
- Fig. 6: Dalle toiture
- Fig. 7: Axonométrie
- Fig. 8: Détail en plan de raccord d'éléments (exemple avec agrafes repliées)
- Fig. 9: Détail d'embrasure
- Fig. 10: Détail de raccord d'éléments d'angle (exemple avec agrafes repliées)
- Fig. 11: Détail d'introduction de service

### Réalisation de l'invention

#### La fabrication des éléments isolés

[0017] Ces éléments sont fabriqués de la manière suivante:

- a) L'isolation (2), qui peut être molle ou compacte, est découpée et disposée sur une surface plane selon le plan de l'élément à fabriquer. L'utilisation d'une table basculante peut éviter d'endommager l'élément lors du levage et l'utilisation d'une table vibrante pourra faciliter le vibrage du béton (1) le cas échéant.
- b) On pourra disposer cette isolation (2) directement sur la surface plane ou éventuellement sur un panneau rigide ou une bâche, disposé sur cette surface plane, pour faciliter d'éventuelles manutentions de l'élément frais ou dur.
- c) Suivant l'isolation (2) utilisée, de manière à éviter la diffusion du béton (1) dans l'isolation ou pour faciliter l'adhérence des 2 matériaux, on pourra opérer un traitement de surface de l'isolation (2).

d) Dans le cas de la préfabrication de dalles avec isolation supérieure (appelée aussi dalle toiture, fig. 6), on procédera au découpage d'orifices d'accès (13) dans l'isolation et on disposera sur ces trous des plaques sur lesquelles sont fixées des douilles pour le levage (3). Ces douilles seront en principe fixées à l'armature.

e) Dans le cas de la préfabrication de dalles avec isolation inférieure (fig. 5), on mettra en place, éventuellement fixées à l'armature, des douilles pour le levage (3).

f) Les embrasures (fig. 9) et autres ouvertures (fig. 11) pour l'introduction de services sont réalisées au moyen d'isolation (2) et de coffrages et éventuellement par la mise en place à ce stade des futurs éléments tels que cadres de fenêtres et cadres de porte (12). On pose de l'isolation (2) d'une épaisseur égale à celle du béton à l'endroit des futures introductions (passages à travers le futur mur de façade). Ceci permettra lorsque l'élément de façade sera terminé de faciliter le percement d'un trou qui se fera alors uniquement dans de l'isolation. On peut éventuellement, sur la face intérieure de l'élément, disposer un panneau (14) en plâtre, en bois ou autre, de manière à garder une surface intérieure rigide à cet endroit. Cet élément sera idéalement incrusté dans l'isolation.

g) Eléments spéciaux: On peut avoir à intégrer des composantes spéciales, comme par exemple un caisson de store dans un élément de façade (fig. 7, fig. 4). Pour ce faire, on pourra préparer à l'avance des éléments spéciaux préfabriqués que l'on intégrera à ce stade dans la construction de l'élément isolé préfabriqué. On pourra éventuellement adapter l'épaisseur du béton à cet endroit en fonction des performances recherchées et des contraintes.

h) Une armature est mise en place le cas échéant. On pourra laisser dépasser des éléments de treillis d'armature sur les bords de l'élément pour améliorer la solidarisation entre les éléments préfabriqués et donc la solidité de la construction. Ce treillis est fixé soit par des attaches, soit par soudure et, dans ce dernier cas, on pourra humidifier l'isolation pour éviter les éventuels dégâts d'éclaboussure. De manière à faciliter le coffrage, on pourra éventuellement plier ces éléments d'armature pour le coulage du béton et les déplier avant le montage de l'élément préfabriqué sur le chantier. Comme alternative pour l'armature de jointage de deux éléments préfabriqués, on peut aussi mettre en place des agrafes d'armature (4) et qui sont pré-pliées (fig. 3, fig. 8, fig. 10). Le principe de ces agrafes (4) est de pouvoir être intégrées au béton (1) sans gêner le coffrage et d'offrir une solution d'armature de jointage efficace. Pour ce faire on obtient une armature de jointage en forme de boucle à l'intérieure de laquelle on pourra éventuellement placer une barre d'armature (14). Les terminaisons de ces agrafes sont de forme quelconque, mais généralement adaptée aux contraintes en permettant un ancrage optimal et solide dans l'élément préfabriqué.

On pourra aussi réserver des éléments d'armature pour le jointage avec des murs traditionnels ou bien utiliser des gougeons.

On intégrera aussi des boucles qui faciliteront le levage et la manutention de l'élément lorsqu'il sera terminé. Ces boucles, souples ou rigides, pourront aussi servir à la solidarisation avec le plafond lors de la mise en œuvre sur le chantier.

i) A ce niveau de préparation, on peut intégrer les éventuels incorporés tels que, typiquement, éléments pour le chauffage, sanitaire, ventilation, électricité.

j) Les différentes formes d'éléments isolés préfabriqués sont obtenues par coffrage selon les techniques usuelles. Les coffrages pourront par exemple être réalisés en plusieurs parties de manière à faciliter le décoffrage, notamment lorsque des éléments d'armature la traverse. Les coffrages peuvent être en bois, en matériaux synthétiques ou en toute autre matière, réutilisables ou non. Les éléments de coffrage sont fixés solidement de manière à ce que l'ensemble résiste au coulage du béton (1) et à une éventuelle vibration de ce béton (1). On pourra aussi le fixer de telle sorte que l'élément avec le béton (1) encore frais puisse être déplacé sans problème.

k) Pour le montage d'éléments isolés préfabriqués côte à côte et solidarisés les uns aux autres, on pourra par exemple utiliser la méthode illustrée dans la fig. 8 qui consiste à réserver un espace de jointage de forme quelconque, sur toute ou partie de la longueur du raccord, dans laquelle des parties de treillis d'armature peuvent dépasser ou bien où l'on aura monté des agrafes (4). Cette cavité servira au montage sur le chantier à accueillir un béton (auto-plaçant, fluide ou vibré) de remplissage (5) ou tout autre matériau de remplissage.

l) Lorsque le coffrage est terminé, on procède au coulage du béton (1). Ce dernier peut être simple et éventuellement vibré, auto plaçant ou fluide. Sa consistance peut être normale, mais il peut aussi être allégé ou composite (l'armature décrite avant peut être remplacée par l'adjonction de fibres d'armature dans le béton). Il peut être simple ou contenir des additifs pour sa fluidité ou pour accélérer sa prise par exemple. L'élément peut être soit laissé en place, soit déplacé à l'horizontal dans un emplacement de repos pour la prise du béton (1) et éventuellement le stockage. Lorsque le béton est vibré, on peut utiliser la table vibrante le cas échéant, une aiguille ou une plaque vibrante sinon. La surface du béton peut être laissée brute ou peut être talochée. On pourra aussi profiter du béton frais pour y faire adhérer des granulats ou graviers, plus ou moins grossiers, ou d'autres matériaux permettant de terminer ou de faciliter la finition de la surface.

m) Lorsque le béton (1) est suffisamment dur, on pourra décoffrer l'élément.

n) Une fois que le béton est suffisamment dur, on peut procéder au stockage horizontal de l'élément ou à son levage, par exemple en utilisant les boucles qui auront été disposées à cet effet ou des douilles de levage. L'utilisation d'une table basculante facilitera la manœuvre et réduira les risques d'abîmer l'isolation (2). On pourra aussi disposer d'éléments de compensation et de protection pour protéger les profils creux ou l'isolation (2).

o) On pourra alors stocker les éléments et les acheminer sur le chantier,

p) Raccord d'éléments isolés préfabriqués à angle  $\neq 180^\circ$ : pour ce faire on adaptera l'espace à réserver pour le jointage ainsi que l'angle de coupe de l'isolation.

### Montage des éléments isolés préfabriqués sur le chantier

[0018] q) Tout d'abord, les éléments isolés préfabriqués auront été planifiés de manière à tenir compte des moyens de levage à disposition.

r) Ces éléments sont alors montés sur le chantier comme n'importe quel élément préfabriqué, mais idéalement en suivant la méthode ci-après (illustré pour les éléments de façade, mais dont les principes sont aussi applicables pour des dalles).

s) On dispose sur le sol, à l'endroit où l'élément va être placé, les cales de montage (10) qui permettront de compenser les irrégularités du sol ou de l'élément préfabriqué (fig. 4). Ces cales sont placées de telle manière à ce qu'elles se trouvent ensuite sous la partie béton de l'élément préfabriqué.

t) On dispose sur le sol une bande compressible, appelée aussi joint souple (8), d'une épaisseur suffisante à la future jonction entre la couche d'isolation et le béton mais de manière à ce qu'elle se trouvera sous la partie en béton de l'élément préfabriqué. Elle permettra de garder séparés la partie isolante et la partie béton et évitera ainsi les ponts de froid.

u) On dispose sur le sol, du côté de la bande compressible où il y aura la partie béton de l'élément, d'une couche de colle (typiquement à base de ciment) (9) d'une épaisseur inférieure à la hauteur de la bande compressible, mais légèrement supérieure à celle des cales. Sur la partie isolante du raccord, on pourra éventuellement disposer une colle ou un peu de mousse de montage adapté. Idéalement, on utilisera un jointage de l'isolation sous forme d'un profilé rainé-crêté plutôt qu'un joint plat, aussi utilisable.

v) On met l'élément isolé préfabriqué en place au moyen d'un engin de levage après s'être assuré que les éléments d'armature de liaison (4) ont été déployés. On place un bras d'appuis fixé sur l'élément préfabriqué, typiquement en utilisant une douille pour étaillage (7), et sur le sol de manière à le tenir en place et à le sécuriser.

w) Pour le montage de murs de façades à l'aide de ces éléments isolés préfabriqués et lors de la réalisation du fond (en principe dalle ou radier), on aura préalablement réservé une ou plusieurs tiges d'acier à l'endroit des joints entre les éléments préfabriqués. Cette tige sera intégrée dans le joint et solidariserà le mur de façade et le sol.

x) Lorsqu'on a placé un autre élément à côté, ou bien lorsqu'on a posé tous les éléments d'un périmètre, on peut placer une barre d'armature verticale à l'intérieur des boucles des agrafes. On peut alors couler un béton de remplissage (5) ou toute autre matière de remplissage dans les espaces de jointage entre les éléments.

y) Lors du montage d'éléments pour dalle de toiture (fig. 6), on pourra boucher l'orifice (13) réservé pour l'accès à la douille de levage au moyen d'éléments en isolation préformés à la dimension de l'orifice ou de mousse de remplissage.

z) Cas particulier des dalles: lorsqu'un jointage est nécessaire, l'espace de jointage sera adapté à la situation, par exemple avec un espace de jointage ouvert côté béton pour les dalles sur étage non chauffé, ou avec des ouvertures vers le haut dans l'isolation pour le remplissage du joint. Les armatures de liaisons peuvent être réalisées au moyen de fer d'armature en attente, de gougeons ou d'agrafes comme pour les éléments de façade.

### Numéros de référence employés sur les figures

[0019]

1	Béton
2	Isolation
3	Douille de levage
4	Agrafe
41	Armature de liaison
5	Béton de remplissage
7	Douille pour étaillage
8	Joint souple
9	Colle
10	Cale de montage
11	Chanfrein
12	Cadre de porte ou fenêtre
13	Orifice d'accès pour douilles de levage
14	Barre d'armature
15	Plaque intérieure

## CH 703 117 B1

100	Cavité
101	Espace de jointage
110	Profil de jointage
200	Raccord droit d'éléments isolés préfabriqués
201, 206	Façade
202	Élément isolé préfabriqué
203	Raccord d'angle d'éléments isolés préfabriqués
204	Embrasure
205	Raccord d'éléments isolés préfabriqués sur dalle ou radier
207	Dalle sur local non chauffé
208	Dalle toiture

### Revendications

1. Élément à deux couches préfabriqué (202) pour mur de façade ou pour dalle, comprenant une première couche (1) de béton; et une deuxième couche (2) isolante thermiquement; caractérisé en ce que la première couche (1) comprend un espace de jointage (101) destiné à accueillir du matériel de remplissage lors du montage d'éléments isolés préfabriqués côte à côte; et une armature de liaison (41) dépassant dans ledit espace (101).
2. Élément préfabriqué selon la revendication 1, ladite armature de liaison comprend un élément d'un treillis d'armature, un fer d'une armature, une agrafe d'armature (4), un gougeon et/ou une boucle de levage.
3. Élément préfabriqué selon la revendication 2, ladite armature de liaison ayant une forme de boucle apte à recevoir une barre d'armature (14).
4. Élément préfabriqué selon la revendication 2 ou 3, ladite armature de liaison étant apte à être pliée pour faciliter le coffrage dudit élément préfabriqué.
5. Élément préfabriqué selon l'une des revendications 1 à 4, ladite deuxième couche (2) comprenant du matériel isolant de type synthétique ou de type laine minérale ou végétale.
6. Élément préfabriqué selon l'une des revendications 1 à 5, ladite deuxième couche (2) comprenant un profil de jointage (110) rainé-crêté.
7. Élément préfabriqué selon l'une des revendications 1 à 6, dans lequel un bord de ladite première couche (1) comprend un chanfrein (11).
8. Mur de façade comprenant un élément préfabriqué selon l'une des revendications 1 à 7.
9. Dalle ou dalle de toit, comprenant un élément préfabriqué selon une des revendications 1 à 7.
10. Méthode de montage d'éléments préfabriqués (202) selon l'une des revendications 1 à 7, comprenant les étapes suivantes:  
réserver un espace (101) de jointage sur toute ou partie de la longueur d'un raccord de deux éléments préfabriqués;  
laisser déborder ou déplier ladite armature de liaison (41) dans ledit espace (101);  
couler un matériel de remplissage, en particulier du béton de remplissage (5), dans une cavité (100) formée par ledit espace de jointage.
11. Méthode selon la revendication 10, comprenant en outre une étape de placement d'une barre d'armature (14) à l'intérieur de boucles de l'armature de liaison (41).
12. Méthode selon l'une des revendications 10 ou 11, comprenant en outre les étapes suivantes:  
disposer une cale de montage (10) sur un sol de façon que, lors du placement d'un premier des éléments préfabriqués sur ledit sol, la cale se trouve sous ladite première couche (1) dudit premier élément préfabriqué;  
disposer sur ledit sol d'une bande compressible ou joint souple (8) ayant une épaisseur supérieure à l'épaisseur de ladite cale de façon que, lors dudit placement, ladite bande ou joint (8) se trouve sous ladite première couche (1)

## CH 703 117 B1

dudit premier élément préfabriqué et de façon à former une séparation entre la première (1) et la deuxième couche (2) dudit premier élément;  
disposer sur ledit sol d'une couche de colle (9) entre ladite cale (10) et ladite bande ou joint (8), de préférence à base de ciment, d'une épaisseur supérieure à l'épaisseur de ladite cale et inférieure à l'épaisseur de ladite bande ou joint.

13. Méthode de fabrication d'un élément préfabriqué selon l'une des revendications 1 à 7, comprenant une étape d'utilisation de ladite deuxième couche (2) isolante comme coffrage pour le coulage du béton de la première couche (1).

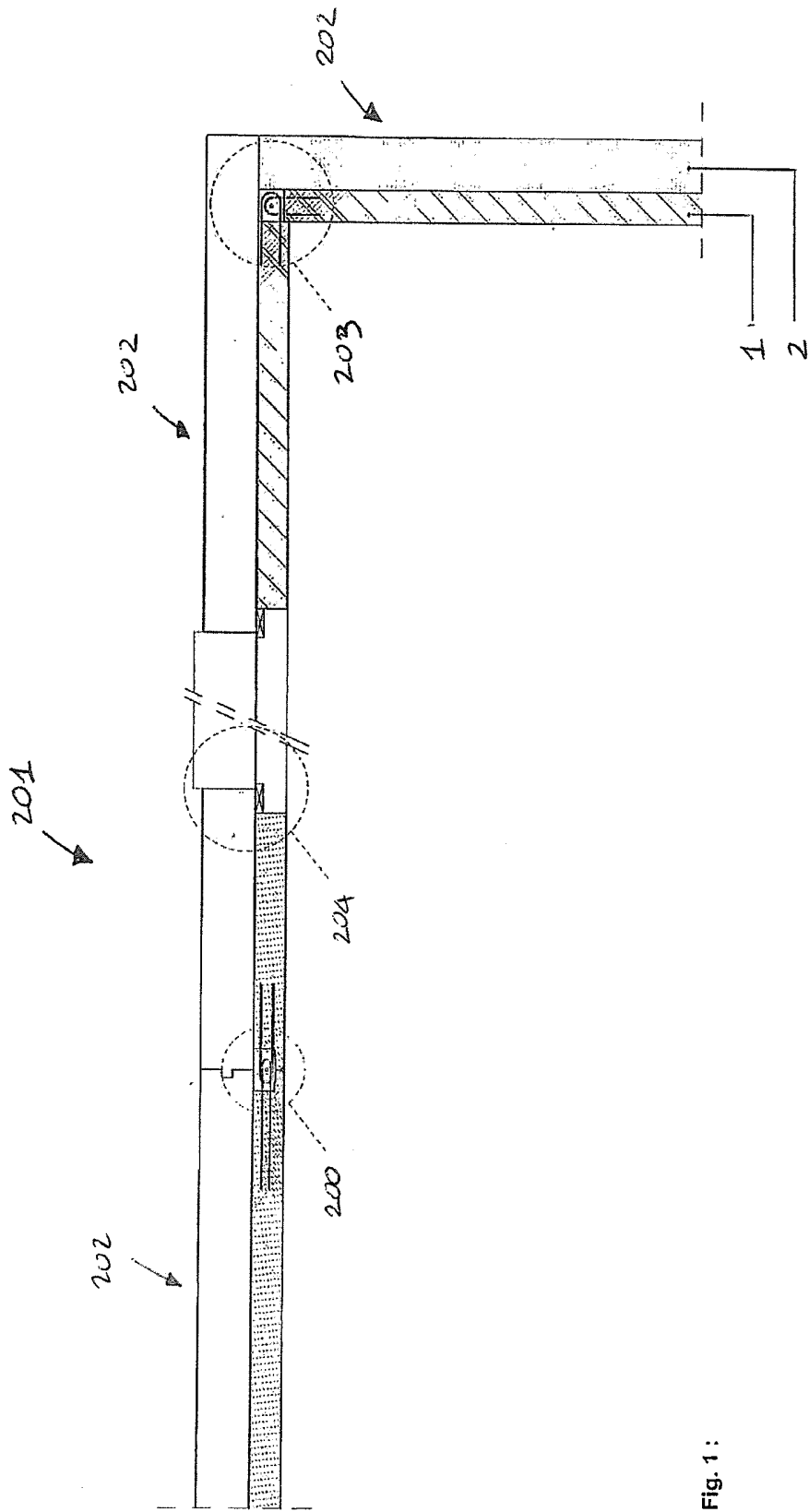


Fig. 1 :

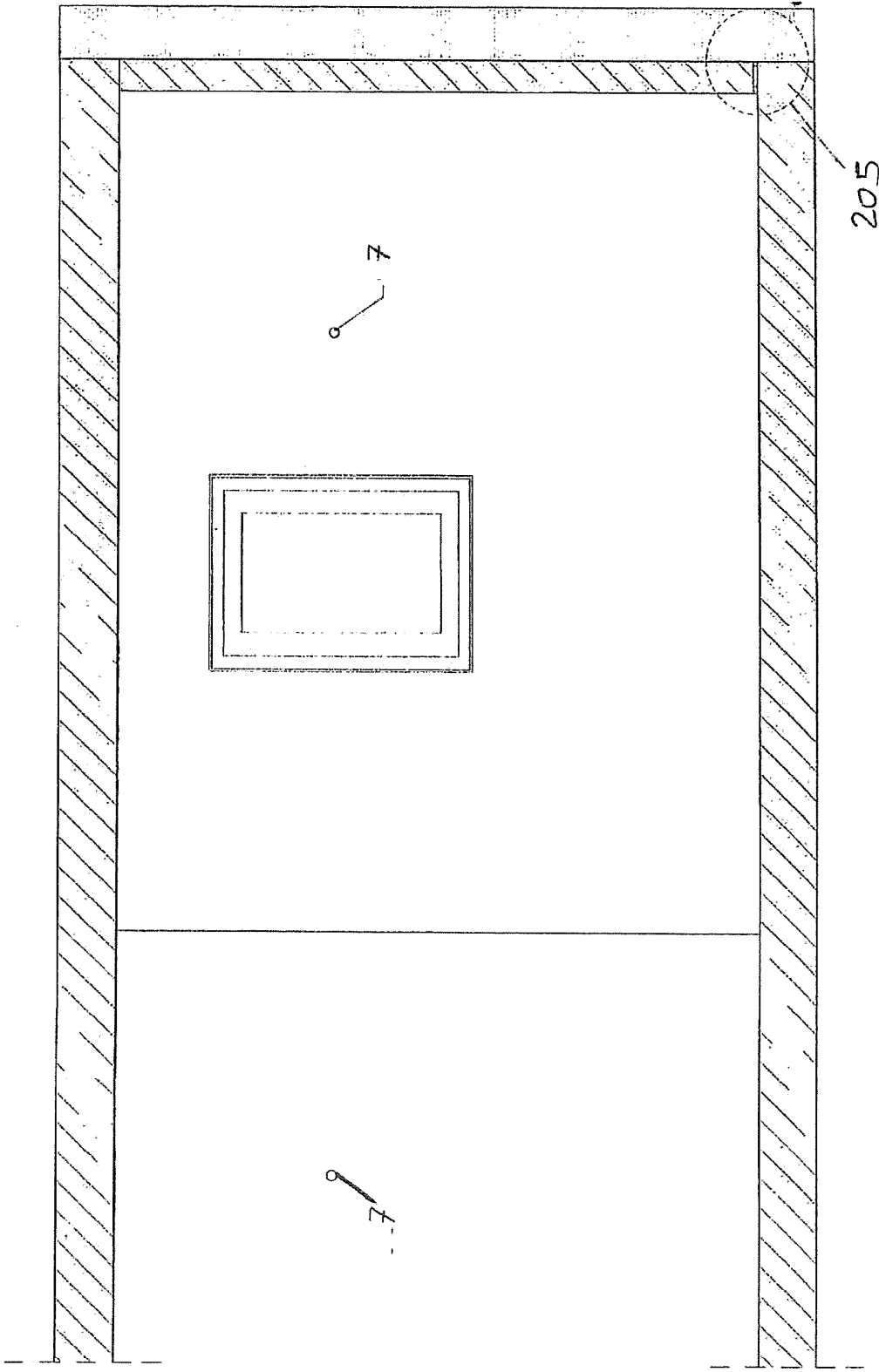


Fig. 2 :

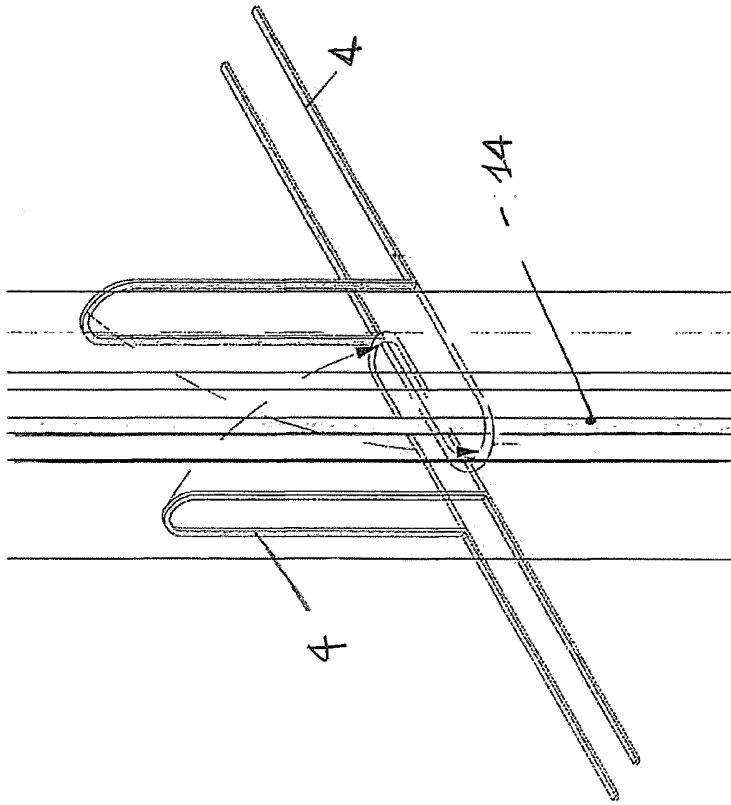


Fig. 3:



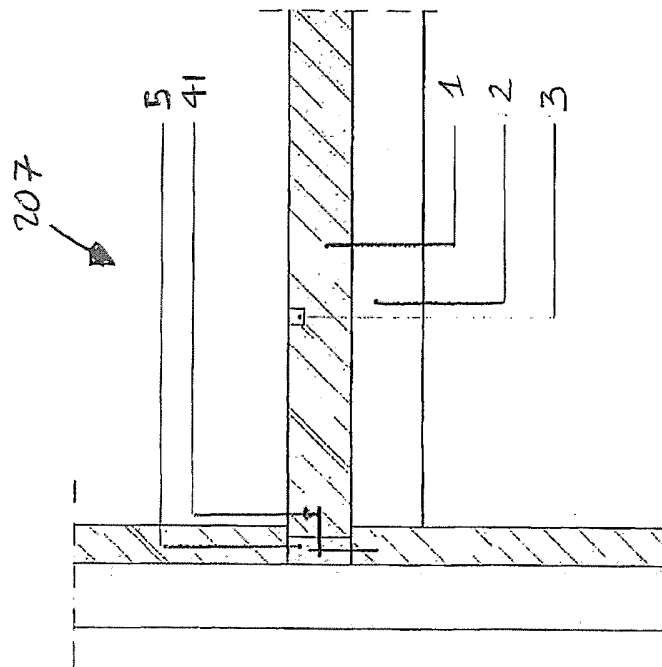


Fig. 5 :

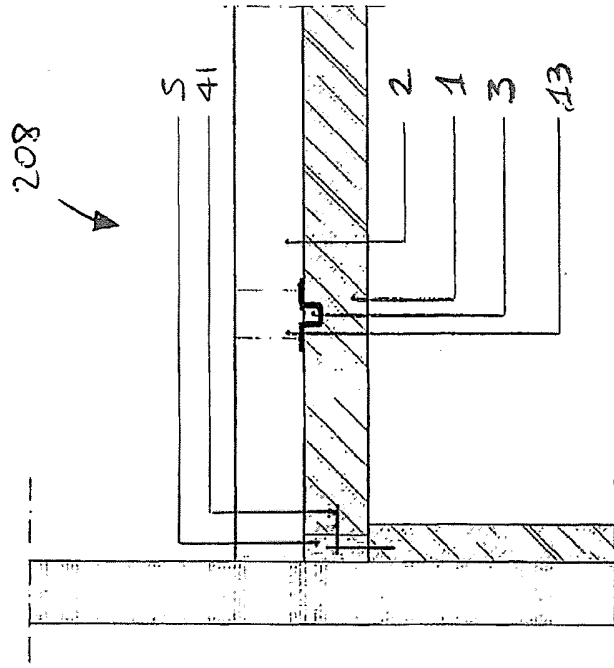


Fig. 6 :

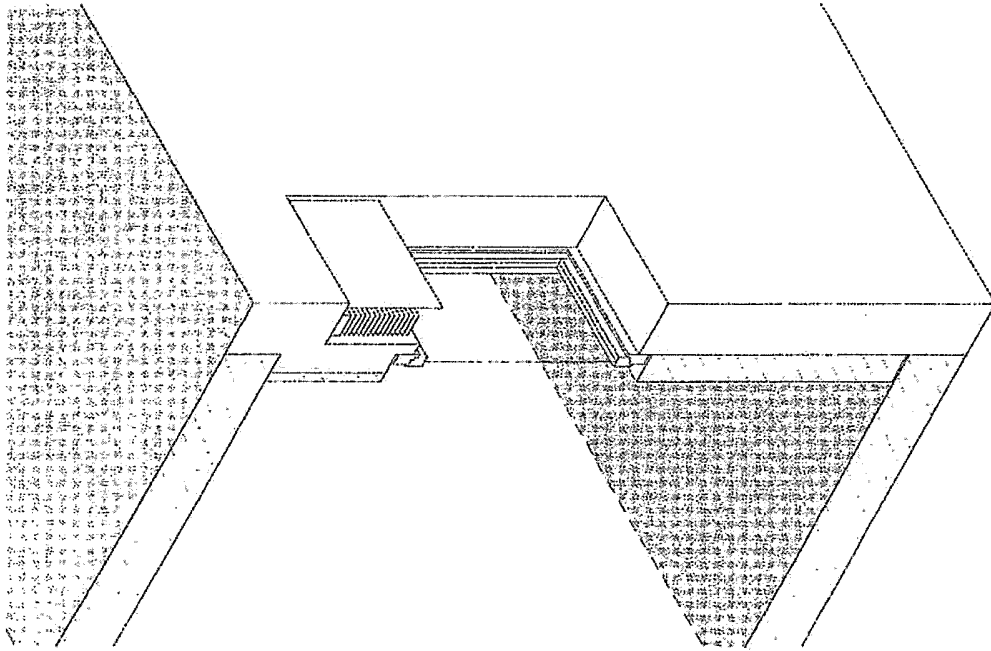


Fig. 7:

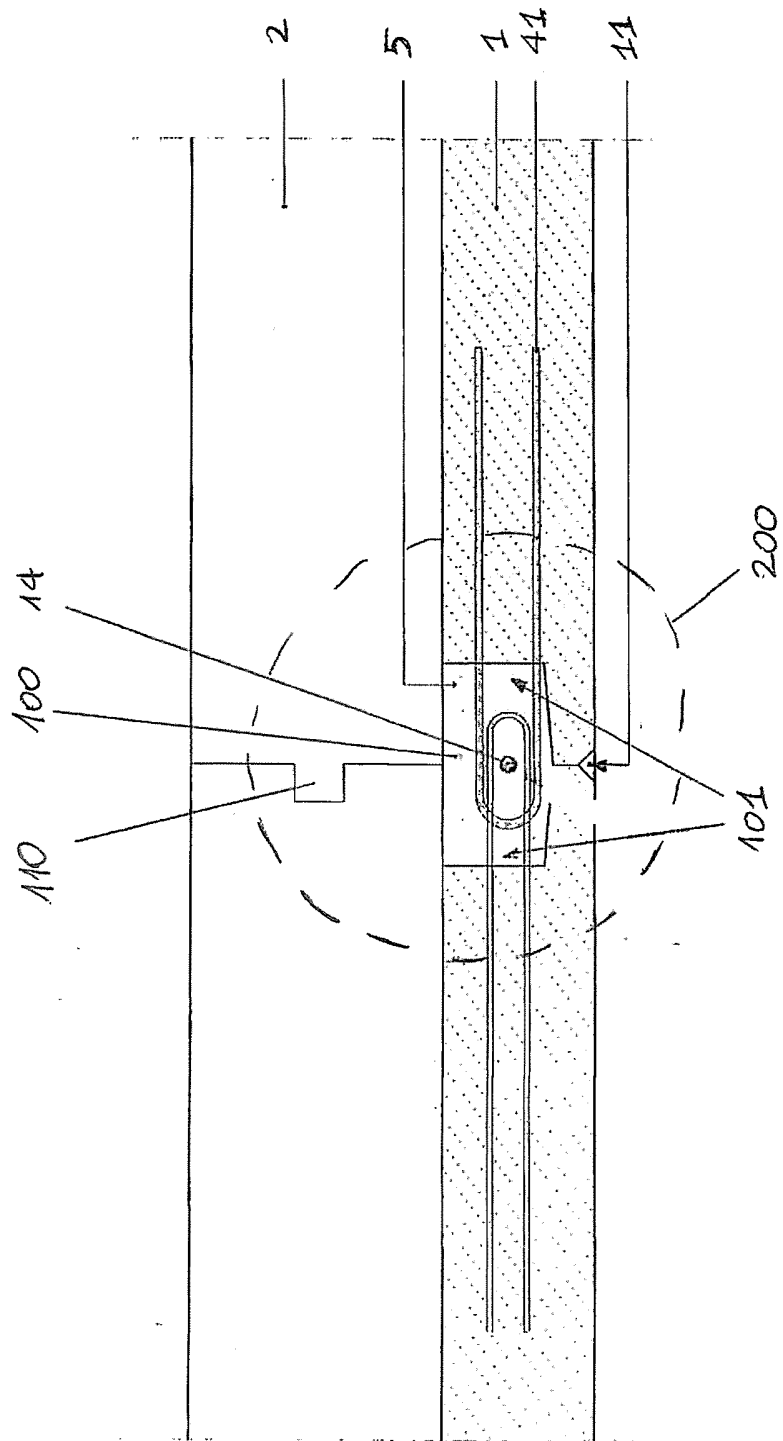


Fig. 8:

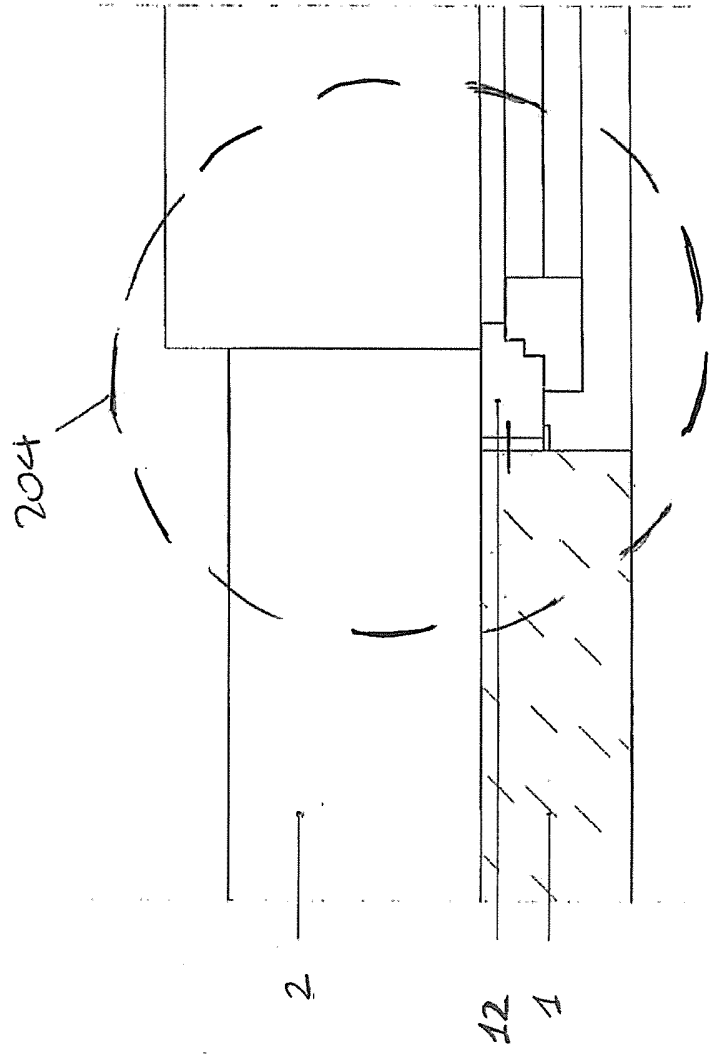


Fig. 9:

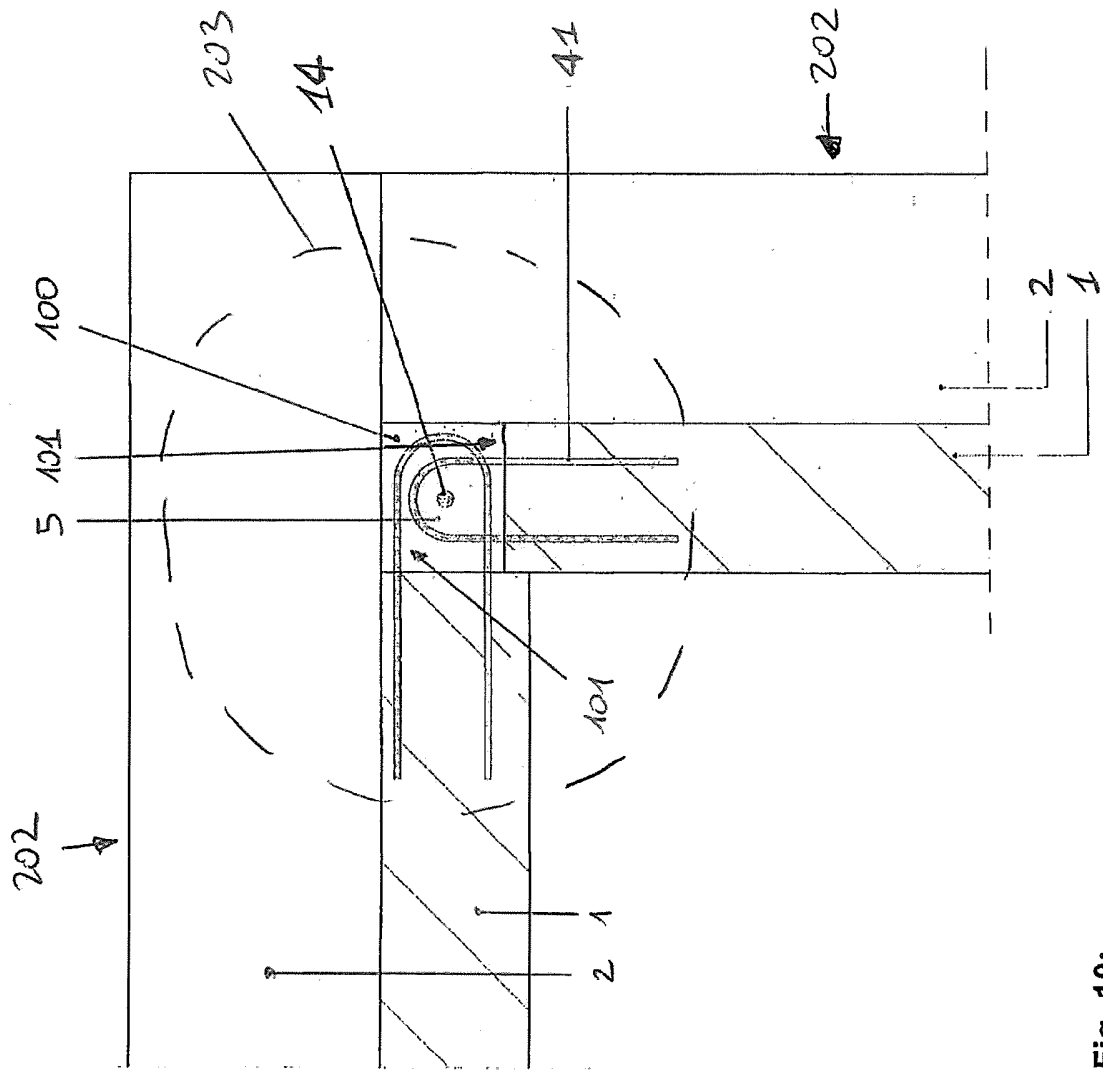


Fig. 10:

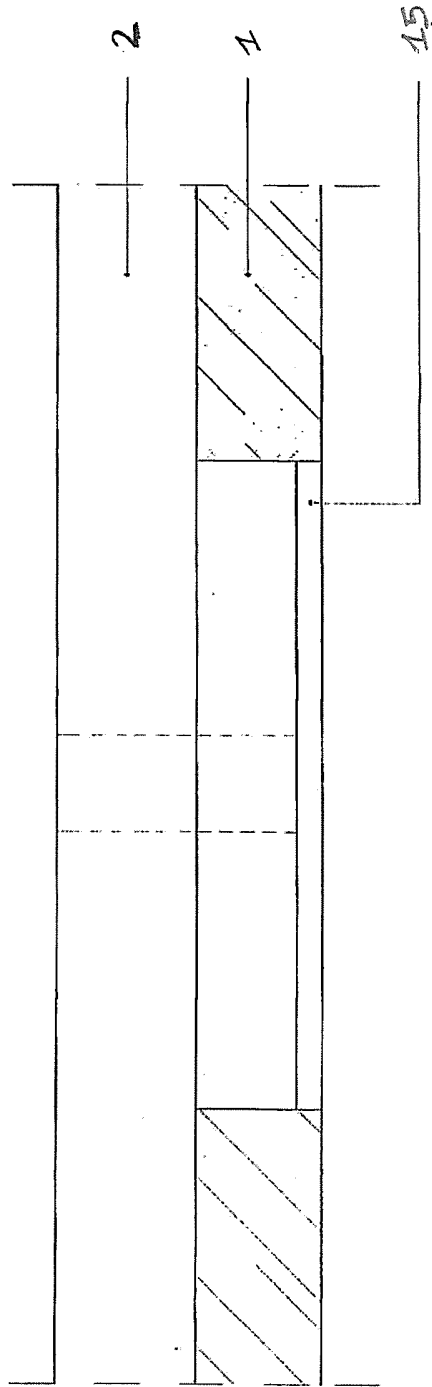


Fig. 11: