



DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
02.09.2009 Bulletin 2009/36

(51) Int Cl.:
E04C 1/41 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: 09153448.7

(22) Date de dépôt: 23.02.2009

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

(30) Priorité: 26.02.2008 FR 0851235

(71) Demandeur: Sergeant, Alain
80440 Blangy Tronville (FR)

(72) Inventeur: Sergeant, Alain
80440, Blangy Tronville (FR)

(74) Mandataire: David, Alain et al
Cabinet Beau de Loménie
158, rue de l'Université
75340 Paris Cedex 07 (FR)

(54) Bloc de construction à isolation intégrée

(57) Bloc de construction de forme parallélépipédique rectangle (10) comportant une première partie de coffrage (12A, 12B, 12C) en un matériau de maçonnerie et une seconde partie de coffrage (14A, 14B, 14C) en un matériau de maçonnerie liées rigidement l'une à l'autre par deux parties de liaison non adjacentes (16A, 16B) en un matériau thermiquement isolant et laissant entre elles un espace central (18) destiné à recevoir une partie

de liaison centrale en un matériau thermiquement isolant assurant une continuité de l'isolation thermique avec lesdites deux parties de liaison et un clavetage vertical entre blocs superposés, lesdites parties de coffrage étant dépourvues de paroi interne en regard de ladite partie de liaison centrale, de façon à permettre leur liaison mécanique via ladite partie de liaison centrale lors de la coulée d'un voile de béton dans chacune desdites parties de coffrage.

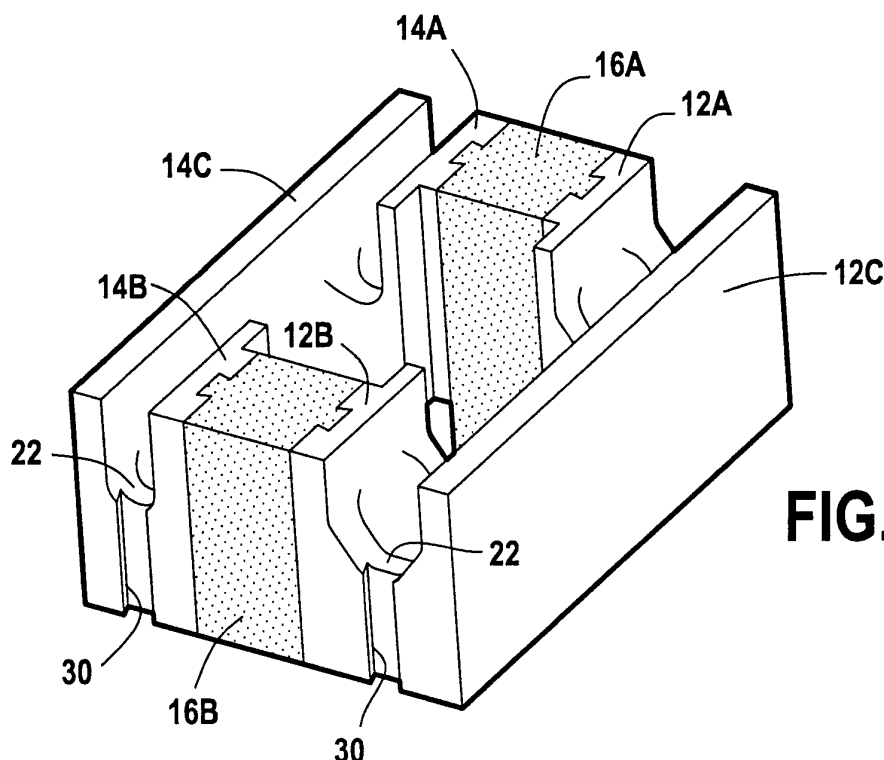


FIG.1

Description

Domaine de l'invention

[0001] L'invention concerne un bloc de construction à isolation intégrée et un procédé de construction de murs de bâtiments, ouvrages publics ou privés ou autres à partir de tels blocs de construction.

Art antérieur

[0002] Il est connu dans le domaine de constructions d'habitation de construire des murs à partir de parpaings de ciment ayant une forme généralement parallélépipédique rectangle montés en quinconce et reliés entre eux à la fois verticalement et horizontalement par un mortier.

[0003] Ce procédé de construction n'a pas évolué depuis son origine. Or, il souffre de nombreux inconvénients. Tout d'abord, il est relativement lent et donc nécessairement coûteux en temps de main d'oeuvre. Car avant de monter un mur, il est nécessaire de préparer le mortier qui est un mélange de sable, de ciment et d'eau, et cette préparation est relativement longue. Il est aussi polluant car le mortier est préparé sur le chantier et génère des poussières importantes. Il provoque aussi des résidus de chantier importants car le décalage des blocs oblige à couper certains d'entre eux et donc à générer des déchets. En outre, le mur ainsi construit ne présente aucune qualité d'isolation tant thermique qu'acoustique et est donc source de déperdition d'énergie importante.

[0004] Il est connu aussi par le brevet FR 2519670 un bloc de construction formé en trois parties dont une partie centrale réalisée en un matériau isolant est prise en sandwich entre deux parties latérales en béton ou ciment, de façon à former un élément de maçonnerie présentant une isolation renforcée.

[0005] Cette structure n'est toutefois pas sans inconvénients. En effet, si ce type de bloc permet de réaliser simplement un mur entièrement plan, il ne permet pas la réalisation de constructions d'angle sans rupture de l'isolation. Mais surtout, les deux parties latérales étant reliées entre elles par la seule partie isolante, il existe un risque important de désolidarisation de ces deux parties en cas de détérioration (en cas d'infiltration par exemple) voire déchirure (en cas d'affaissement de terrain par exemple) de cette partie centrale qui n'est pas acceptable et de fait n'a pas permis sa mise en oeuvre pratique et, plus particulièrement, la certification de tels blocs de construction.

Objet et résumé de l'invention

[0006] L'invention a donc pour but de surmonter ces inconvénients en proposant un bloc de construction présentant une isolation intégrée à même de répondre aux normes de certification les plus sévères en matière d'isolation tant thermique qu'acoustique ainsi qu'éventuellement aux normes anti-sismiques. Elle vise également un

procédé de construction d'un mur à partir de tels blocs de construction qui permette un montage rapide et aisé en diminuant le temps de pose et en supprimant les pollutions engendrées habituellement sur les chantiers de construction.

[0007] Ces buts sont atteints par un bloc de construction de forme parallélépipédique rectangle comportant une première partie de coffrage en un matériau de béton ou de ciment et une seconde partie de coffrage en un matériau de béton ou de ciment liées rigidement l'une à l'autre par deux parties de liaison non adjacentes en un matériau thermiquement isolant et laissant entre elles un espace central destiné à recevoir une partie de liaison centrale en un matériau thermiquement isolant assurant une continuité de l'isolation thermique avec lesdites deux parties de liaison et un clavetage vertical entre blocs superposés, lesdites parties de coffrage étant dépourvues de paroi interne en regard de ladite partie de liaison centrale, de façon à permettre leur liaison mécanique via ladite partie de liaison centrale lors de la coulée d'un voile de béton dans chacune desdites parties de coffrage.

[0008] Ainsi, une fois le béton coulé dans les deux parties de coffrage celles-ci se retrouvent liées ensemble mécaniquement. Le choix des matériaux permet de s'adapter les performances thermiques recherchées.

[0009] De préférence, lesdites première et seconde parties de coffrage comportent chacune sur leur paroi interne des évidements pour coopérer avec des nervures complémentaires pratiquées en regard dans chacune desdites parties de liaison de façon à former un ensemble unitaire et comportent chacune sur une face terminale latérale un évidement et sur une face terminale latérale opposée une nervure complémentaire, l'évidement d'un bloc de construction donné coopérant avec la nervure complémentaire d'un bloc de construction adjacent et réciproquement.

[0010] Lesdits évidements et lesdites nervures complémentaires sont du type à tenon et mortaise et avantageusement ont un profil en queue d'aronde.

[0011] Avantageusement, lesdites première et seconde parties de coffrage comportent chacune une paroi longitudinale interne discontinue et formée en deux panneaux séparés ayant chacun une longueur supérieure à celle de la partie de liaison correspondante et une paroi longitudinale externe d'un seul tenant formant la face terminale longitudinale du bloc de construction.

[0012] De préférence, chacun desdits deux panneaux internes a une longueur sensiblement égale au tiers de la longueur totale du bloc de construction.

[0013] Selon un mode de réalisation avantageux, chacun desdits deux panneaux internes est relié à la paroi longitudinale externe par deux parois transversales délimitant ainsi entre elles et cette paroi longitudinale externe deux cheminées verticales indépendantes, les parois transversales intérieures ne formant pas parties des deux faces terminales latérales du bloc de construction, délimitant entre elles un espace latéral de part et d'autre dudit espace central.

[0014] Pour faciliter un ferrailage, chacune desdites parois transversales comporte à son sommet une échan- crure pour permettre auxdites cheminées de chaque par- tie de coffrage de communiquer entre elles via ledit es- pace latéral et avec des cheminées des blocs de cons- truction adjacents latéraux droit et gauche.

[0015] Avantagement, ladite première partie de coffrage fait fonction de mur porteur intérieur et présente une largeur supérieure à ladite seconde partie de coffrage faisant fonction de mur de parement extérieur. Les- dites parties de liaison peuvent être constituées par un polymère expansé, comme une mousse de polystyrène ou de polyuréthane.

[0016] Dans un mode de réalisation permettant la réa- lisation de plancher sans pont thermique, ladite première partie de coffrage étant omise, ledit bloc de construction est constitué par le seul assemblage de ladite seconde partie de coffrage avec lesdites parties de liaison.

[0017] La présente invention concerne également un procédé de construction du bloc de construction de forme parallélépipédique rectangle comportant une première partie de coffrage en un matériau de béton ou de ciment et une seconde partie de coffrage en un matériau de béton ou de ciment liées rigidement l'une à l'autre par deux parties de liaison non adjacentes en un matériau thermiquement isolant et laissant entre elles un espace central, procédé **caractérisé en ce que**, après avoir monté une première rangée de blocs, pour assurer une continuité de l'isolation thermique avec lesdites deux par- ties de liaison et un clavetage vertical avec les blocs d'au moins la seconde rangée, une partie de liaison centrale est encastrée dans ledit espace central de chaque bloc avant de monter ladite seconde rangée de blocs et ainsi de suite jusqu'à atteindre la hauteur du mur à construire, et il est procédé dans chacune desdites parties de cof- frage à la coulée d'un voile de béton dont la liaison mé- canique avec ladite partie de liaison centrale est assurée par le fait que lesdites parties de coffrage sont dépour- vues de paroi interne en regard de ladite partie de liaison centrale.

[0018] Lorsque des normes parasismiques doivent être respectées, un ferrailage vertical et horizontal est introduit dans tout le mur au travers desdites première et seconde parties de coffrage du fait de leur continuité horizontale et verticale résultant du montage à joints ali- gnés. De même, des gaines électriques ou hydrauliques peuvent être passées à l'intérieur desdites première et seconde parties de coffrage et noyées lors de la coulée desdits voiles de béton.

Breve description des dessins

[0019] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description faite ci-après, à titre illustratif mais non li- mitatif, en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective d'un bloc de construction à isolation intégrée selon l'invention,

- la figure 2 est une vue de dessus du bloc de cons- truction à isolation intégrée de la figure 1,
- la figure 3 est une vue en perspective d'une partie d'un mur de façade élevé avec des blocs de cons- truction à isolation intégrée de la figure 1,
- la figure 4 illustre le clavetage vertical mis en oeuvre dans le mur de la figure 3,
- la figure 5 est une vue en coupe d'une partie de mur élevé avec des blocs de construction à isolation in- tégrée de la figure 1 et
- la figure 6 montre en coupe la liaison plancher/mur de façade avec des blocs de construction à isolation intégrée de la figure 1.

15 Description détaillée de modes de réalisation

[0020] Les figures 1 et 2 montrent un exemple de réa- lisation d'un bloc de construction à isolation intégrée se- lon l'invention. Ce bloc 10 présente une forme parallé- pipédique rectangle avec une première partie de coffrage 12 réalisée d'une pièce par moulage d'un matériau de maçonnerie tel que par exemple du béton, du ciment ou de la terre cuite et une seconde partie de coffrage 14 réalisée d'une pièce par moulage d'un matériau de ma- çonnerie tel que par exemple du béton, du ciment ou de la terre cuite, ces deux parties de coffrage étant liées rigidement l'une à l'autre par deux parties de liaison non adjacentes 16A, 16B réalisées chacune d'une pièce par découpage, moulage ou tout autre technique appropriée, d'un matériau thermiquement isolant et laissant entre el- les un espace central 18 destiné à recevoir une partie de liaison centrale (voir la référence 40 sur la figure 3) réa- lisée également d'une pièce par découpage ou moulage d'un matériau thermiquement isolant assurant une con- tinuité de l'isolation thermique avec les deux parties de liaison disposées de part et d'autre et un clavetage ver- tical avec les blocs de construction adjacents supérieur et inférieur respectivement.

[0021] Chaque partie de coffrage intérieur ou extérieur est formé de deux parois longitudinales parallèles reliées entre elles par quatre parois transversales. La paroi lon- gitudinale interne de chaque partie de coffrage est dis- continue et formée en deux panneaux séparés 12A, 12B ; 14A, 14B ayant chacun une longueur supérieure à celle de la partie de liaison correspondante et sensi- blement égale au tiers de la longueur totale du bloc de construction alors que la paroi longitudinale externe for- mant la face terminale longitudinale du bloc de construc- tion est formée d'un seul tenant 12C ; 14C.

[0022] Chacun des deux panneaux internes de cha- que partie de coffrage est relié à la paroi longitudinale externe par deux parois transversales 12D, 12E, 12F, 12G ; 14D, 14E, 14F, 14G délimitant ainsi entre elles et cette paroi longitudinale externe deux cheminées verti- cales indépendantes 12H, 12I ; 14H, 14I, les parois trans- versales intérieures 12E, 12F ; 14E, 14F ne formant pas parties des deux faces terminales latérales du bloc de construction, délimitant entre elles un espace latéral 20A,

20B de part et d'autre de l'espace central 18. Chacune des ces parois transversales comporte à son sommet une échancrure 22 qui permet aux deux cheminées de chaque partie de coffrage de communiquer entre elles via l'espace latéral et avec les cheminées des blocs de construction adjacents latéraux droit et gauche.

[0023] Pour assurer un parfait verrouillage entre les deux parties de coffrage et les deux parties de liaison, les panneaux internes 12A, 12B ; 14A, 14B de ces deux parties de coffrage comportent chacune, sur leurs faces internes en regard, des évidements 24 pour coopérer avec des nervures complémentaires 26 pratiquées en correspondance dans chacune des parties de liaison 16A, 16B. De préférence, ces évidements et nervures sont de type à mortaise et tenon et comportent avantageusement une section en queue d'aronde. Mais, bien entendu, toute autre section permettant un verrouillage entre les parties en regard est aussi envisageable, par exemple une section en T.

[0024] De même, pour assurer, lors du montage des blocs de construction, un parfait clavetage avec la partie de liaison centrale, chacun des panneaux internes comporte également une découpe d'angle 28, les quatre découpes ainsi formées étant destinées à recevoir les quatre parties d'angle de cette partie de liaison centrale.

[0025] Enfin, afin d'assurer une liaison entre blocs adjacents latéraux droit et gauche, chacune des quatre parois transversales 12D, 12G ; 14D, 14G formant une partie de la face terminale latérale d'un bloc de construction donné comporte une mortaise 30 ou est prolongé par un tenon 32 pour coopérer avec respectivement un tenon ou une mortaise du bloc immédiatement adjacent. De préférence, comme précédemment, ces mortaises et tenons peuvent comporter une section en queue d'aronde.

[0026] La figure 3 montre un mur de façade élevé avec des blocs de construction selon l'invention. On remarquera tout d'abord que contrairement aux constructions traditionnelles en parpaing de ciment, les blocs de construction sont alignés et non montés en quiconque, ce qui évite la production de chutes et de déchets. Ensuite, contrairement à ces constructions traditionnelles, la pose des blocs est effectuée à joint sec sans ciment, mortier ou colle évitant la production de poussières. L'ancrage horizontal des blocs entre eux est effectué par les mortaises 30 et les tenons 32 sur les faces latérales de chaque bloc alors que la tenue mécanique entre les blocs au niveau vertical est obtenue par le clavetage réalisé par la partie centrale de liaison 40 qui est introduite lors du montage du mur sur site et traverse plusieurs de ces blocs superposés, et notamment, comme illustré à la figure 4, au moins les blocs des rangées adjacentes supérieure et inférieure. Cet alignement des blocs entraîne un alignement vertical des différentes cheminées des parties de coffrage et un alignement horizontal des échancrures des parois transversales qui vont permettre, en y coulant du béton, la création de deux voiles de béton 42, 44 dans ces deux parties de coffrage, lesquels voiles vont se trouver mécaniquement reliés par les parties de

liaison centrales successives des différents blocs sur les deux faces opposées desquelles le béton va adhérer et de plus s'accrocher dans les évidements 40A, 40B, de façon à finalement emprisonner ces parties de liaison centrales dans la coulée de béton. Préalablement à celle-ci, notamment si les normes de construction l'exigent, un ferrailage vertical et horizontal pourra être introduit dans tout le mur au travers respectivement des cheminées et des échancrures du fait de leur continuité horizontale et verticale. De même, si nécessaire des gaines électriques ou hydrauliques pourront être passées à l'intérieur des blocs de construction et noyées lors de la coulée des voiles de béton.

[0027] Ainsi, avec l'invention, on obtient des constructions présentant une isolation thermique (variable selon les matériaux employés) et acoustique (du fait de la présence des deux voiles de béton) remarquable, qui ne demande plus que la mise en place de revêtements intérieur et extérieur. Avantageusement, la première partie de coffrage présentera une largeur supérieure à la seconde partie de coffrage et fera alors fonction de mur porteur intérieur alors que la seconde partie de coffrage moins large fera fonction de mur de parement extérieur. La largeur globale du bloc de construction pourra ainsi varier entre 35 cm (15 cm de mur intérieur, 10 cm d'isolant et 10 cm de mur extérieur) et 50 cm (avec 25 cm d'isolant) selon la largeur de chacun de ces murs et le niveau d'isolation recherché.

[0028] La figure 5 montre une coupe d'un mur comportant à l'extrémité de deux blocs de construction standards 50, 52 conformes à la description précitée, deux blocs de construction d'angle, l'un 54 qualifié de « rentrant » l'autre 56 de « sortant ». Ces deux blocs présentent chacun une structure légèrement différente de celle d'un bloc standard tout en en gardant bien entendu la particularité essentielle, c'est-à-dire le fait que les deux parties de coffrage qui comportent alors des parois longitudinales non plus planes mais en forme de L sont dépourvues de paroi interne en regard de la partie de liaison centrale 54A, 56A, de façon à permettre leur liaison mécanique via la partie de liaison centrale lors de la coulée des voiles de béton dans les parties de coffrage. Ainsi, sont assurées tant la continuité de la coulée de béton tout le long du mur que la continuité thermique par la jonction des parties de liaison. Si nécessaire, des clavettes verticales 60 insérées dans les mortaises 30 d'un bloc standard 50 et les mortaises correspondantes 54B du bloc d'angle rentrant 54 permettent un ancrage horizontal de ce bloc d'angle.

[0029] On pourra noter sur cette figure 5 la présence de chevelus 58 traversant les parties de liaison centrale des blocs standards, exigées par certaines réglementations techniques et qui, avec la présente invention, sont aisés à mettre en place avant la coulée du béton.

[0030] L'intérêt du bloc de construction selon l'invention pour le montage d'un plancher est illustré à la figure 6. En effet, il est possible en dissociant la partie de coffrage intérieur du reste du bloc de construction comme

le montre le dessin de gauche de réaliser une liaison mur/plancher sans pont thermique. Le montage est le suivant : sur un bloc standard 70 est disposé une partie de coffrage extérieur 72, le clavetage vertical étant réalisé par la partie de liaison centrale 40. Le support de dalle ou la plaque d'isolation du plancher 74 est ensuite posée sur la partie de coffrage intérieur 76 du bloc standard 70 légèrement en retrait de la partie de liaison centrale pour laisser un espace pour l'accrochage du béton sur les évidements de cette partie de liaison centrale, lors de la coulée de la dalle de béton 78. On obtient ainsi directement le coffrage extérieur du plancher avec une isolation continue formée par les parties d'isolation 16A, 16B du bloc de construction et la partie de liaison centrale 40 et on évite la formation d'un pont thermique au droit de ce plancher.

Revendications

1. Bloc de construction de forme parallélépipédique rectangle (10) comportant une première partie de coffrage (12) en un matériau de maçonnerie et une seconde partie de coffrage (14) en un matériau de maçonnerie liées rigidement l'une à l'autre par deux parties de liaison non adjacentes (16A, 16B) en un matériau thermiquement isolant et laissant entre elles un espace central (18) destiné à recevoir une partie de liaison centrale (40) en un matériau thermiquement isolant assurant une continuité de l'isolation thermique avec lesdites deux parties de liaison et un clavetage vertical entre blocs superposés, lesdites parties de coffrage étant dépourvues de paroi interne en regard de ladite partie de liaison centrale, de façon à permettre leur liaison mécanique via ladite partie de liaison centrale lors de la coulée d'un voile de béton (42, 44) dans chacune desdites parties de coffrage.
2. Bloc de construction selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** lesdites première et seconde parties de coffrage comportent chacune sur leur paroi interne des évidements (24) pour coopérer avec des nervures complémentaires (26) pratiquées en regard dans chacune desdites parties de liaison de façon à former un ensemble unitaire.
3. Bloc de construction selon la revendication 1 ou la revendication 2, **caractérisé en ce que** lesdites première et seconde parties de coffrage comportent chacune sur une face terminale latérale un évidement (30) et sur une face terminale latérale opposée une nervure complémentaire (32), l'évidement d'un bloc de construction donné coopérant avec la nervure complémentaire du bloc de construction adjacent et réciproquement.
4. Bloc de construction selon la revendication 2 ou la

revendication 3, **caractérisé en ce que** lesdits évidements et lesdites nervures complémentaires sont du type à tenon et mortaise.

5. Bloc de construction selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** lesdites mortaises et lesdits tenons ont un profil en queue d'aronde.
6. Bloc de construction selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** lesdites première et seconde parties de coffrage comportent chacune une paroi longitudinale interne discontinue et formée en deux panneaux séparés (12A, 12B ; 14A, 14B) ayant chacun une longueur supérieure à celle de la partie de liaison correspondante (16A, 16B) et une paroi longitudinale externe d'un seul tenant (12C ; 14C) formant la face terminale longitudinale du bloc de construction.
7. Bloc de construction selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** chacun desdits deux panneaux internes a une longueur sensiblement égale au tiers de la longueur totale du bloc de construction.
8. Bloc de construction selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** chacun desdits deux panneaux internes est relié à la paroi longitudinale externe par deux parois transversales (12D, 12E, 12F, 12G ; 14D, 14E, 14F, 14G) délimitant ainsi entre elles et cette paroi longitudinale externe deux cheminées verticales indépendantes (12H, 12I ; 14H, 14I), les parois transversales intérieures (12E, 12F ; 14E, 14F) ne formant pas parties des deux faces terminales latérales du bloc de construction, délimitant entre elles un espace latéral (20A, 20B) de part et d'autre dudit espace central.
9. Bloc de construction selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** chacune desdites parois transversales comporte à son sommet une échancrure (22) pour permettre auxdites cheminées de chaque partie de coffrage de communiquer entre elles via ledit espace latéral et avec des cheminées des blocs de construction adjacents latéraux droit et gauche.
10. Bloc de construction selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** ladite première partie de coffrage fait fonction de mur porteur intérieur et présente une largeur supérieure à ladite seconde partie de coffrage faisant fonction de mur de parement extérieur.
11. Bloc de construction selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** lesdites parties de liaison sont constituées par un polymère expansé, comme une mousse de polystyrène ou de polyuréthane.

12. Bloc de construction selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** ladite première partie de coffrage étant omise, ledit bloc de construction est constitué par le seul assemblage de ladite seconde partie de coffrage avec lesdites parties de liaison. 5
13. Procédé de construction d'un mur à partir de blocs de construction (10) de forme parallélépipédique rectangle comportant une première partie de coffrage (12) en un matériau de maçonnerie et une seconde partie de coffrage (14) en un matériau de maçonnerie liées rigidement l'une à l'autre par deux parties de liaison non adjacentes (16A, 16B) en un matériau thermiquement isolant et laissant entre elles un espace central (18), procédé **caractérisé en ce que**, après avoir monté une première rangée de blocs, pour assurer une continuité de l'isolation thermique avec lesdites deux parties de liaison et un clavetage vertical avec les blocs d'au moins la seconde rangée, une partie de liaison centrale (40) est encastrée dans ledit espace central de chaque bloc avant de monter à joints alignés ladite seconde rangée de blocs et ainsi de suite jusqu'à atteindre la hauteur du mur à construire, et il est procédé dans chacune desdites parties de coffrage à la coulée d'un voile de béton (42, 44) dont la liaison mécanique avec ladite partie de liaison centrale est assurée par le fait que lesdites parties de coffrage sont dépourvues de paroi interne en regard de ladite partie de liaison centrale. 10
15
20
25
30
14. Procédé de construction selon la revendication 13, **caractérisé en ce qu'un** ferrailage vertical et horizontal est introduit dans tout le mur au travers desdites première et seconde parties de coffrage du fait de leur continuité horizontale et verticale résultant du montage à joints alignés. 35
15. Procédé de construction selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** des gaines électriques ou hydrauliques sont passées à l'intérieur desdites première et seconde parties de coffrage et noyées lors de la coulée desdits voiles de béton. 40

45

50

55

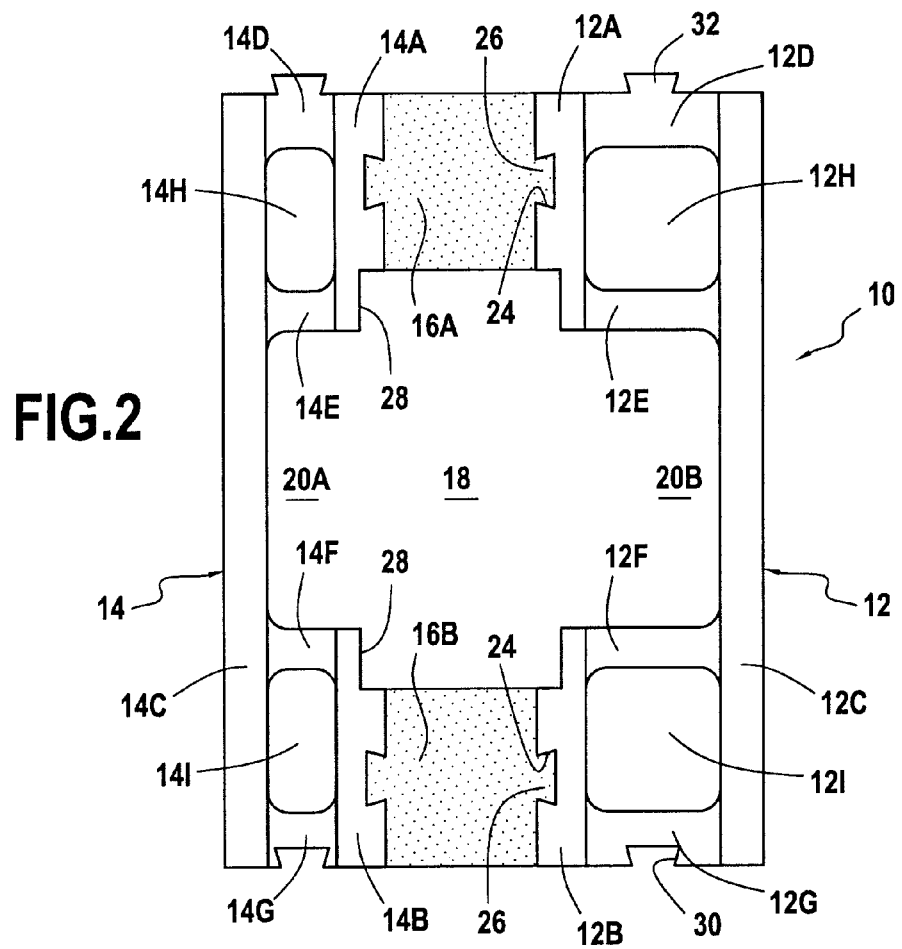
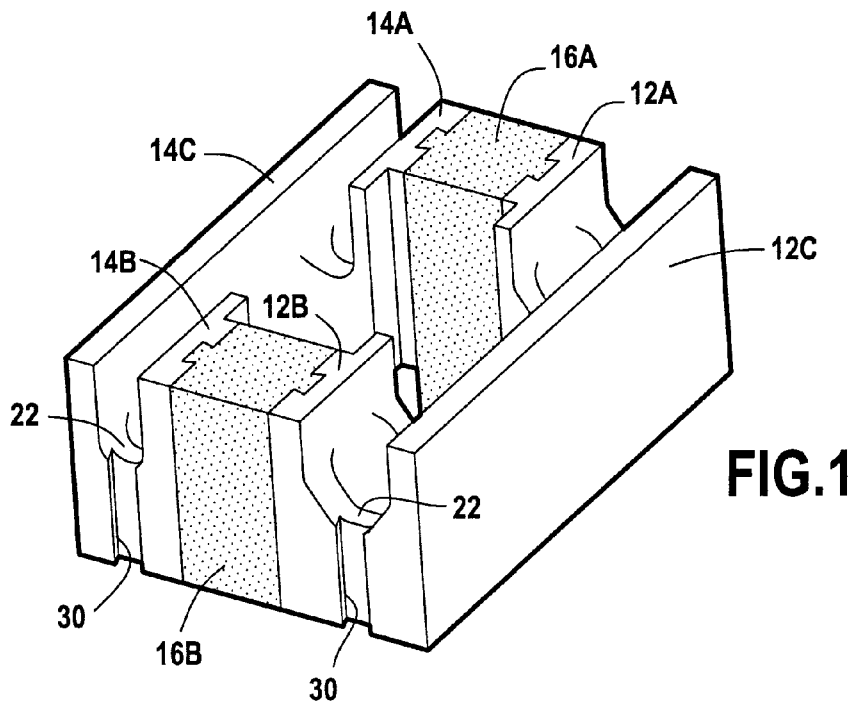


FIG.4

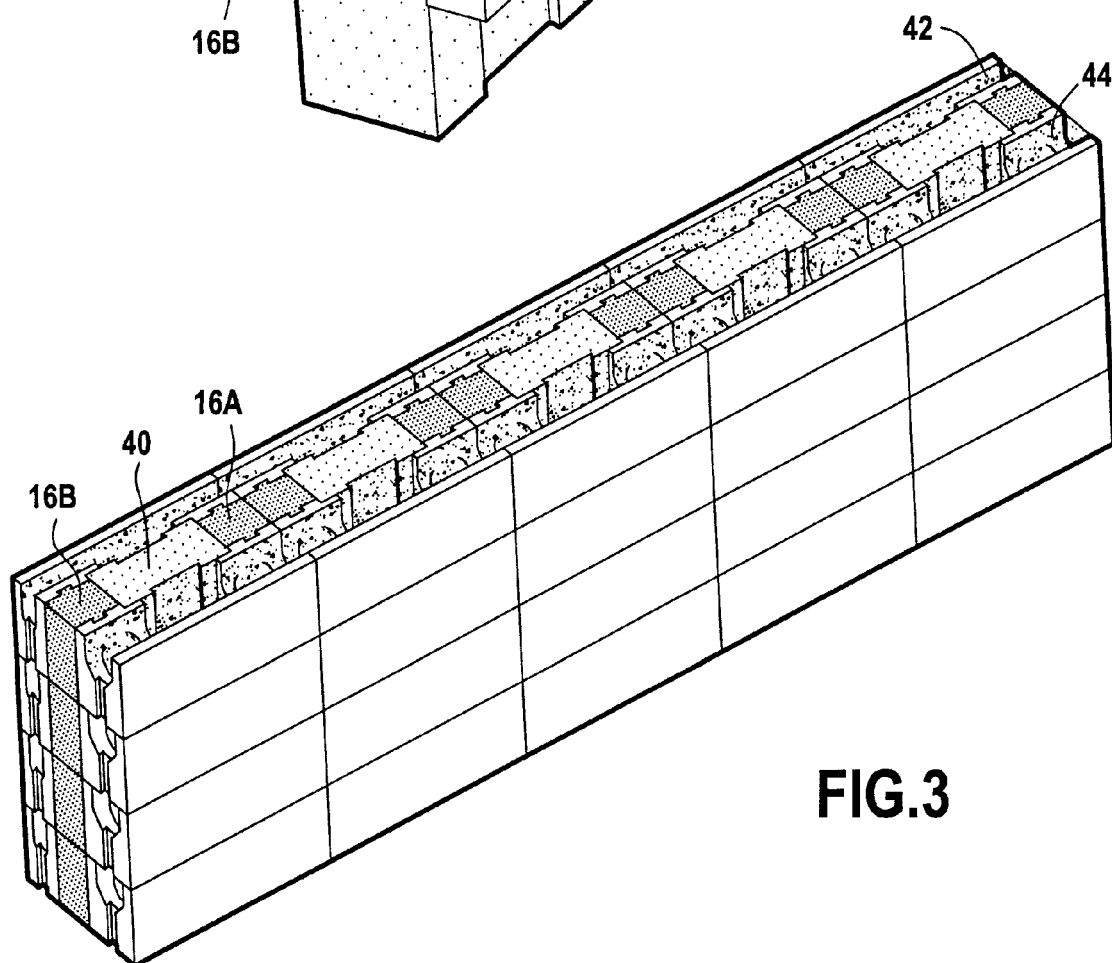
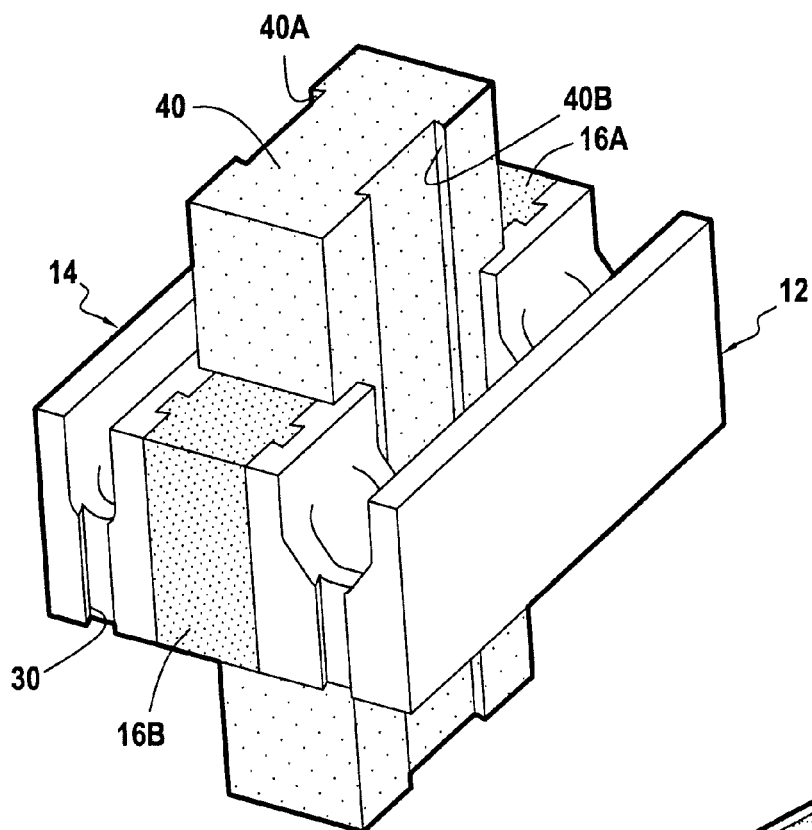
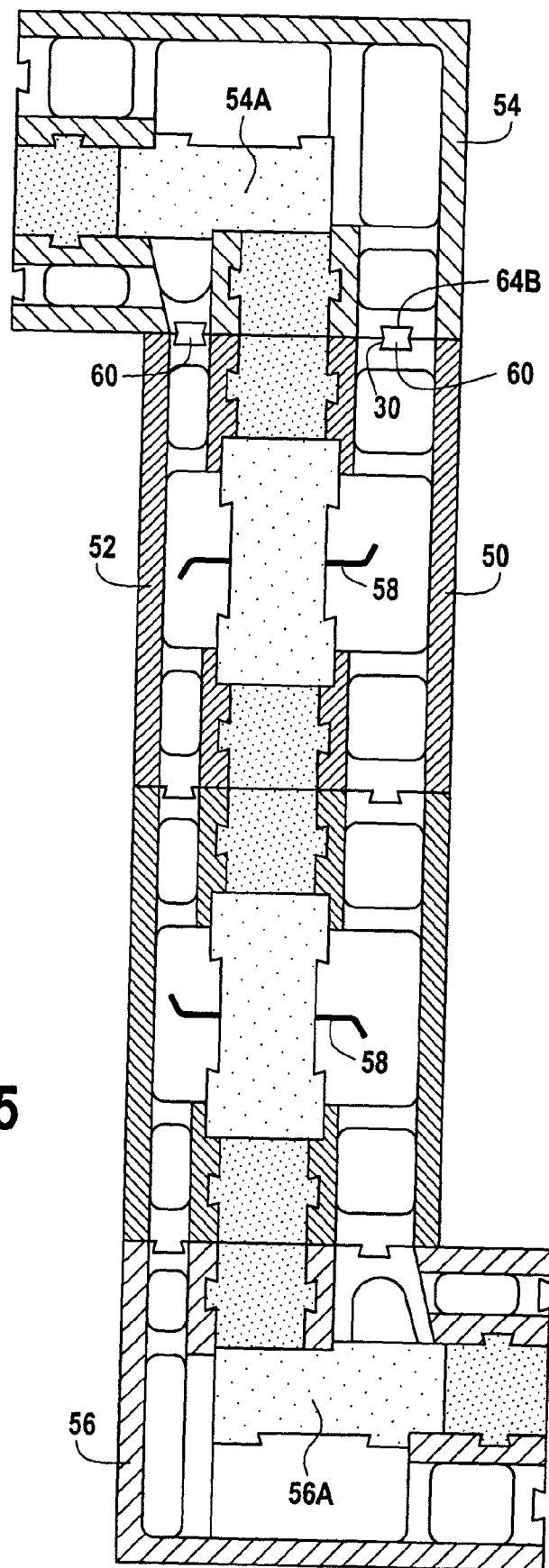


FIG.3

FIG.5



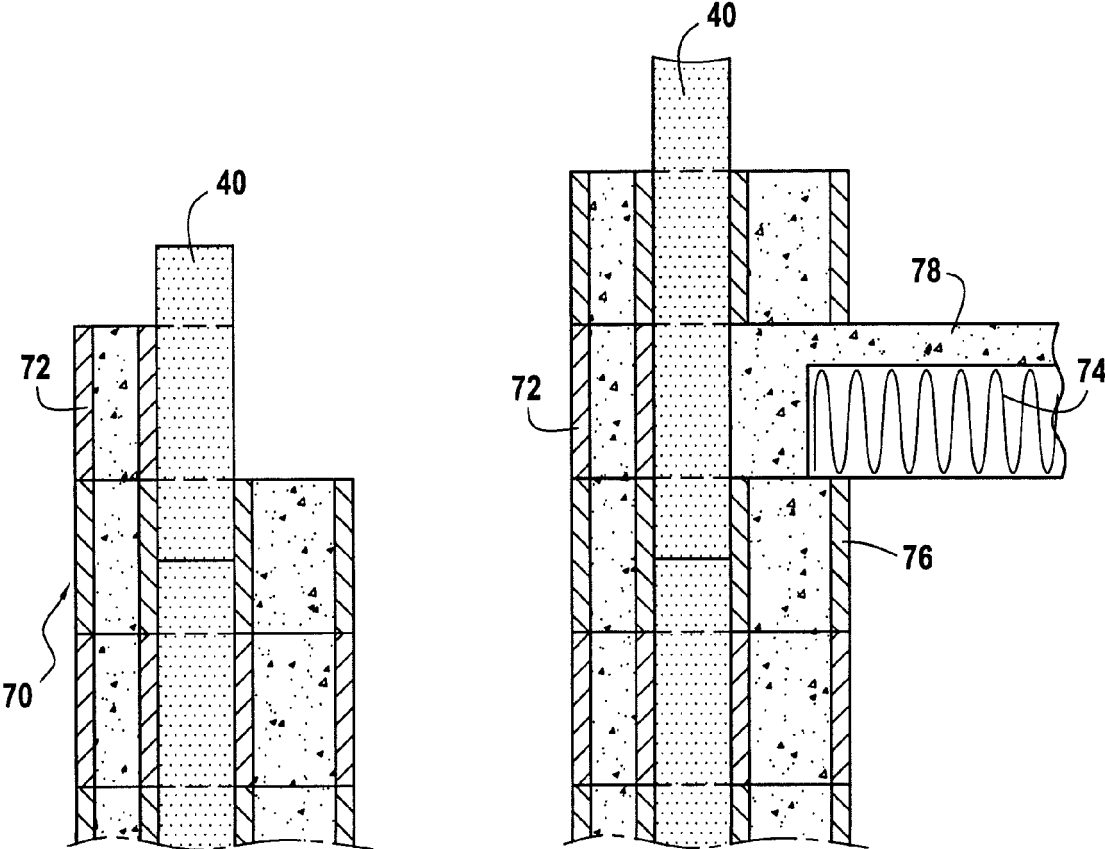


FIG.6

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

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

Documents brevets cités dans la description

- FR 2519670 [0004]