



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
27.12.2000 Bulletin 2000/52

(51) Int Cl.7: **E04C 2/06**

(21) Numéro de dépôt: **00440179.0**

(22) Date de dépôt: **16.06.2000**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorité: **24.06.1999 FR 9908200**

(71) Demandeurs:
• **Fehr, Société Anonyme**
67110 Niederbronn-les-Bains (FR)
• **Spurgin Leonhart Prefabrications S.a.r.L.**
68127 Sainte-Croix-en-Plaine (FR)

(72) Inventeurs:
• **Fehr, Pierre**
67500 Haguenau (FR)
• **Helmstetter, Didier**
67170 Olwisheim (FR)
• **Spurgin, Fritz**
79331 Teningen (DE)

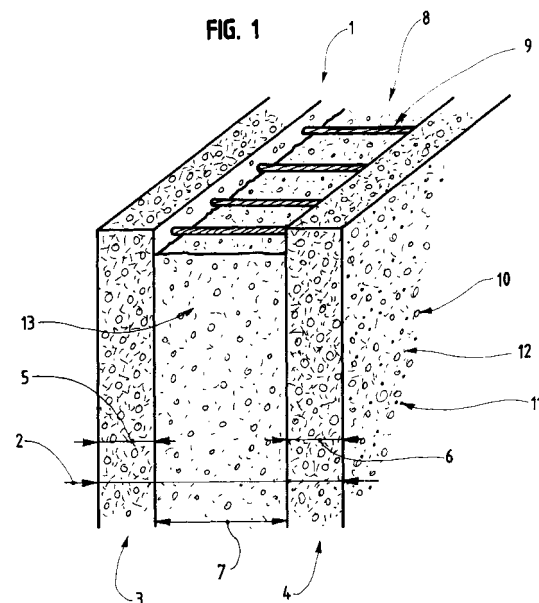
(74) Mandataire: **Rhein, Alain**
Cabinet Bleger-Rhein
8, Avenue Pierre Mendès France
67300 Schiltigheim (FR)

(54) **Mur isolant**

(57) L'invention concerne un mur isolant (1) pour la construction d'un bâtiment et comportant une paroi interne (3) et une paroi externe (4), d'une part, disposées en regard l'une de l'autre, de manière sensiblement parallèle, et espacées et, d'autre part, reliées entre elles par des moyens de liaison (9).

Ce mur (1) est caractérisé par le fait qu'il présente une épaisseur (2) inférieure à 40 cm et que ses parois (3, 4) présentent, chacune, une épaisseur (5, 6) d'au moins 4 cm et sont obtenues à partir d'un mélange hydraulique, apte à remplir l'espacement (8) entre lesdites parois (3, 4), et qui, par m³, contient :

- au moins 250 kg de ciment ;
- au moins 250 litres d'air piégé, soit par l'intermédiaire de particules (10) d'un matériau isolant, soit dans des inclusions de bulles d'air;
- un adjuvant apte, selon le cas, à enrober lesdites particules (10) ou à entraîner de l'air ;
- de l'eau en quantité telle que le rapport, en masse, eau/ciment est compris entre 0.2 et 0.5.



Description

[0001] L'invention concerne un mur isolant destiné à intervenir dans la construction d'un bâtiment, par exemple une habitation ou analogue, et comportant une paroi interne ainsi qu'une paroi externe, notamment orientées vers l'intérieur et vers l'extérieur dudit bâtiment, lesdites parois étant, d'une part, disposées en regard l'une de l'autre et de manière sensiblement parallèle et, d'autre part, reliées entre elles par l'intermédiaire de moyens de liaison et, d'autre part encore, aptes à définir un espacement.

[0002] La présente invention concerne le domaine du bâtiment et, plus particulièrement, celui de la fabrication de murs isolants, notamment ceux définis à partir de pré-murs destinés, après leur réalisation, à être transportés en vue d'être implantés sur le chantier de la construction d'un bâtiment.

[0003] L'on connaît, d'ores et déjà, des murs isolants correspondant à la description ci-dessus. En fait, de tels murs se présentent sous la forme de deux parois réalisées en béton traditionnel et reliées entre elles par une armature de type métallique. Ces deux parois délimitent, entre elles, un espacement qu'il est usuel de combler à l'aide d'un matériau isolant, notamment un mélange hydraulique à base de béton contenant du polystyrène, afin de conférer audit mur des propriétés isolantes.

[0004] A ce propos, on remarquera que, dans un pareil cas et en vue de satisfaire aux normes d'isolation en vigueur, il est nécessaire de concevoir des murs dont l'épaisseur est d'au moins 40 cm. Une pareille épaisseur de mur se traduit par un espacement relativement important entre les parois ce qui nécessite, pour le remplissage de cet espacement, une quantité importante de matériau isolant. Ce dernier, constitué par un mélange hydraulique élaboré à partir de béton et contenant généralement du polystyrène ou analogue, est relativement onéreux.

Une solution pour réduire l'épaisseur d'un tel mur, tout en lui conférant un coefficient d'isolation thermique satisfaisant aux normes en vigueur, consiste à compléter ce mur, intérieurement et/ou extérieurement, par une paroi de doublage isolante. Un tel mode de réalisation présente, en fait, l'inconvénient de devoir, d'une part, fabriquer et, d'autre, mettre en place une telle paroi de doublage ce qui, évidemment, allonge la durée de montage du mur et occasionne un surcoût dans sa fabrication.

[0005] Un autre inconvénient apparaît lorsqu'il s'agit d'assurer le montage d'un meuble ou analogue contre un tel mur. Un tel montage nécessite la mise en place d'un organe de fixation tel qu'une vis ou analogue destinée à coopérer avec une cheville ou autre introduite dans un orifice pratiqué au niveau du mur. La réalisation d'un tel orifice au niveau d'un pré-mur en béton traditionnel s'avère particulièrement fastidieuse et nécessite un outillage approprié de type professionnel.

[0006] La présente invention se veut à même d'apporter une solution à ces inconvénients au travers d'un mur isolant de conception nouvelle.

[0007] Ainsi, la présente invention concerne un mur isolant destiné à intervenir dans la construction d'un bâtiment, par exemple une habitation ou analogue, et comportant une paroi interne ainsi qu'une paroi externe, notamment orientées vers l'intérieur et vers l'extérieur dudit bâtiment, lesdites parois étant, d'une part, disposées en regard l'une de l'autre et de manière sensiblement parallèle et, d'autre part, reliées entre elles par l'intermédiaire de moyens de liaison, et, d'autre part encore, aptes à définir un espacement, caractérisé par le fait, d'une part, que ledit mur présente une épaisseur inférieure à 40 cm et, d'autre part, que lesdites parois interne et externe présentent, chacune, une épaisseur d'au moins 4 cm et sont obtenues à partir d'un mélange hydraulique qui, d'une part, présente une composition similaire à celle d'un matériau isolant susceptible de remplir, notamment par coulage, ledit espacement entre les parois interne et externe et, d'autre part, contient, par m³ :

- au moins 250 kg de ciment ;
- au moins 250 litres d'air piégé par l'intermédiaire de particules d'un matériau isolant ;
- un adjuvant apte à enrober lesdites particules de matériau isolant et dont la masse est, par rapport à celle du ciment, au moins égale à 0.4% ;
- de l'eau en quantité telle que le rapport, en masse, eau/ciment est compris entre 0.2 et 0.5.

[0008] Selon une caractéristique additionnelle, lesdites particules de matériau isolant sont de type pleines et sont définies en un matériau synthétique de type expansé, notamment du polystyrène ou autre, par exemple sous forme de billes.

[0009] Cependant, de telles particules peuvent, encore, être de type creuses et être délimitées par une enveloppe en verre, en matériau synthétique ou autre, ladite enveloppe étant, par exemple, de forme sphérique.

[0010] Selon une autre caractéristique, lesdites particules sont définies en un matériau poreux du type roche volcanique ou analogue.

[0011] L'invention concerne, également, un mur isolant destiné à intervenir dans la construction d'un bâtiment, par exemple une habitation ou analogue, et comportant une paroi interne ainsi qu'une paroi externe, notamment orientées vers l'intérieur et vers l'extérieur dudit bâtiment, lesdites parois étant, d'une part, disposées en regard l'une de l'autre et de manière sensiblement parallèle et, d'autre part, reliées entre elles par l'intermédiaire de moyens de liaison, et, d'autre part encore, aptes à définir un espacement, caractérisé par le fait, d'une part, que ledit mur présente une épaisseur inférieure à 40 cm et, d'autre part, que lesdites parois interne et externe présentent, chacune, une épaisseur d'au moins 4 cm et sont obtenues à partir d'un mélange hydraulique qui, d'une part, présente une composition similaire à celle d'un matériau isolant susceptible de remplir, notamment par coulage, ledit espacement entre les parois interne et externe et, d'autre part, contient, par m³ :

rieure à 40 cm et, d'autre part, que lesdites parois interne et externe présentent, chacune, une épaisseur d'au moins 4 cm et sont obtenues à partir d'un mélange hydraulique qui, d'une part, présente une composition similaire à celle d'un matériau isolant susceptible de remplir, notamment par coulage, ledit espacement entre les parois interne et externe et, d'autre part, contient, par m³ :

- au moins 250 kg de ciment ;
- des inclusions de bulles d'air représentant un volume total d'air d'au moins 250 litres ;
- un adjuvant, d'une part, apte, lors de la réalisation dudit mélange, à entraîner de l'air dans ce dernier pour la création desdites inclusions et, d'autre part, dont le volume est d'au moins 0.8 litre par m³ de mélange hydraulique ;
- de l'eau en quantité telle que le rapport, en masse, eau/ciment est compris entre 0.2 et 0.5.

[0012] Selon une caractéristique additionnelle, l'eau destinée à être incorporée au mélange hydraulique est, préalablement, réfrigérée et est, de préférence, glacée, du moins en partie.

[0013] Selon une caractéristique additionnelle, le ciment peut être combiné à un matériau de remplissage constitué par des particules fines à base de silice, telles que des scories, des cendres, des fumées ou des sous-produits de combustion.

[0014] En fait, la masse de ce matériau de remplissage rajouté correspond à un pourcentage de 30 à 60% de la masse de ciment dans le mélange hydraulique.

[0015] Une autre particularité concerne le fait que le mélange comporte, encore, des fibres de type métallique et/ou des fibres de verre en quantités, respectives, d'au moins 25 kg/m³ et 5 kg/m³.

[0016] Une caractéristique additionnelle concerne le fait que le mélange contient, de plus, une quantité de sable de l'ordre de 10 à 20 kg/m³.

[0017] La présente invention concerne, également, un procédé de fabrication d'un mur isolant, procédé par lequel :

- l'on introduit, dans un mélangeur, un ciment auquel on incorpore une eau contenant un adjuvant qui, selon le cas, définit des inclusions de bulles d'air ou vient en complément de particules d'un matériau de type isolant ;
- avant l'introduction du ciment dans le mélangeur, l'on introduit dans ce dernier, le cas échéant, lesdites particules de matériau isolant puis du sable et, ensuite, un matériau de remplissage ;
- l'on rajoute au ciment, avant l'incorporation de l'eau

et de l'adjuvant, et, le cas échéant, des fibres de renfort ;

- l'on assure le mélangeage de ce premier mélange hydraulique obtenu avant de le couler dans un moule ;
- l'on dispose dans ce moule, avant ou après la coulée, les moyens de liaison ;
- l'on assure le séchage dudit premier mélange hydraulique en vue de définir, selon le cas, une paroi externe ou interne du mur ;
- l'on réalise un second mélange hydraulique, de manière similaire au premier et de même composition, destiné à définir, après séchage, selon le cas, une paroi interne ou externe ;
- l'on coule ce second mélange hydraulique dans un moule ;
- l'on procède au retournement de la paroi externe ou interne obtenue à partir du premier mélange hydraulique et l'on assure, en partie, l'immersion de ses moyens de liaison dans le second mélange hydraulique ;
- l'on procède au séchage dudit second mélange hydraulique ;
- l'on remplit, ultérieurement et notamment par coulage, l'espacement entre les parois interne et externe par un matériau isolant de composition similaire audit mélange hydraulique.

[0018] Selon une caractéristique additionnelle, l'eau rajoutée au ciment est, au préalable, réfrigérée et est, de préférence, glacée, du moins en partie.

[0019] On remarquera que le séchage de l'un au moins desdits mélanges hydrauliques s'effectue dans une étuve à au moins 35°C, de préférence 40°C, pendant une durée supérieure à 6 heures, de préférence au moins égale à 8 heures.

[0020] La présente invention permet, en fait, de constituer, notamment en usine, un pré-mur isolant défini par deux parois, réalisées à base d'un mélange hydraulique isolant spécifique, espacées et raccordées par des moyens de liaison. Ce pré-mur est susceptible d'être acheminé sur site où l'espacement entre les deux parois est rempli par un matériau isolant de composition similaire à ce mélange hydraulique.

[0021] A ce propos, on observera que la composition de ce mélange hydraulique permet, avantageusement, de constituer un pré-mur de poids sensiblement inférieur à celui d'un pré-mur traditionnel obtenu à partir de béton plein. La fabrication, la manipulation, le transport et la mise en place sur site d'un tel pré-mur s'en trouvent,

par conséquent, notablement facilitées.

[0022] La composition de ce mélange hydraulique permet, encore et de manière avantageuse, de réaliser un mur isolant satisfaisant aux normes d'isolation en vigueur et présentant une épaisseur sensiblement inférieure à celle d'un mur obtenu, de manière traditionnelle, à partir d'un pré-mur en béton plein et rempli d'un matériau isolant.

[0023] Ainsi, la présente invention permet, avantageusement, d'obtenir un nouveau mur isolant d'épaisseur inférieure aux murs isolants de l'état de la technique ce qui autorise un gain substantiel en surface habitable, ceci pour une surface au sol identique du bâtiment.

[0024] De plus, le fait de réaliser un mur isolant d'épaisseur réduite permet, de manière avantageuse, d'une part, de réaliser un gain substantiel en matière première et, d'autre part, de réduire sensiblement le poids d'un mur isolant par rapport à celui d'un mur isolant traditionnel.

[0025] Il en résulte que la charge imposée, par un tel mur isolant, sur les fondations d'un bâtiment est, par conséquent, réduite ce qui présente un intérêt substantiel pour des constructions réalisées sur des terrains sensibles.

[0026] Il convient, encore, d'observer que ce nouveau mur isolant est réalisé à partir d'un mélange hydraulique à base de béton et répond aux normes de rigidité en vigueur de sorte qu'il est possible de disposer plusieurs de ces murs isolants l'un au dessus de l'autre de manière à définir un bâtiment à plusieurs étages.

[0027] Le fait que les parois ainsi que le remplissage de leur espacement soient réalisés à partir d'un matériau isolant évite, avantageusement, d'avoir recours à la mise en place d'au moins une paroi de doublage, isolante et onéreuse, après avoir érigé le mur. Il est donc possible, notamment après avoir conféré audit mur un aspect extérieur approprié lors de sa fabrication, de réaliser, directement et sans préparation préalable, l'application d'un revêtement du type tapisserie ou autre sur un tel mur.

[0028] On remarquera, également, que le fait d'incorporer un matériau isolant dans lesdites parois permet, avantageusement, d'abaisser la compacité, la densité et la dureté d'un tel mur par rapport à un pré-mur en béton traditionnel. Ceci facilite considérablement les interventions sur ce nouveau mur isolant, notamment lorsqu'il s'agit de réaliser une saignée ou encore de percer un orifice destiné à recevoir un organe de fixation ou analogue.

[0029] De plus, la fabrication d'un tel pré-mur fait intervenir un adjuvant dont les fonctions, les quantités et les conditions d'incorporation dans le mélange hydraulique, permettent de maîtriser la ségrégation de ce dernier de sorte que la structure du mur, après séchage, reste homogène aussi bien au niveau des parois qu'entre ces dernières.

[0030] On remarquera, également, que l'utilisation

d'eau glacée et/ou le respect d'un cycle précis de séchage du mélange et/ou l'emploi de fibres permettent, avantageusement, de réduire le retrait du matériau et, par conséquent, de diminuer voire de supprimer le phénomène de fissuration.

[0031] L'invention est exposée plus en détail dans la description qui va suivre se rapportant à un mode de réalisation donné à titre d'exemple et illustré dans les figures du dessin en annexe dans lequel :

- la figure 1 est une vue schématisée et en perspective d'un mur isolant selon l'invention ;
- la figure 2 est une vue schématisée et en détail d'une paroi d'un tel mur en contact avec un matériau isolant remplissant l'espacement entre deux parois.

[0032] La présente invention concerne le domaine de la fabrication de murs isolants destinés à être implantés sur le chantier de la construction d'un bâtiment ou analogue, notamment d'une habitation.

[0033] Si, dans la suite de la description, il sera, plus particulièrement, fait état d'un mur de type externe destiné à délimiter, extérieurement, un tel bâtiment, la présente invention n'y est nullement limitée et concerne, également, un mur de type interne, disposé à l'intérieur dudit bâtiment, et apte à définir, selon le cas, un mur porteur ou une cloison de séparation.

[0034] Tel que visible sur la figure 1 du dessin en annexe, un tel mur 1 présente une certaine épaisseur 2 et comporte, généralement, deux parois 3, 4 dont une paroi interne 3 et une paroi externe 4 qui, par exemple en référence à un mur de type externe 1, sont orientées, respectivement, vers l'intérieur et vers l'extérieur dudit bâtiment.

[0035] Lesdites parois interne 3 et externe 4 sont disposées en regard l'une de l'autre et de manière sensiblement parallèle. Ces deux parois 3, 4 présentent, chacune, une certaine épaisseur 5, 6 et sont disposées à une distance 7 l'une de l'autre de manière à définir, entre elles, un espacement 8.

Dans cet espacement 8 s'étendent des moyens de liaison 9 aptes à relier lesdites parois 3, 4 entre elles.

[0036] Selon une première caractéristique de la présente invention, ledit mur 1 présente une épaisseur 2 inférieure à 40 cm.

[0037] Dans un pareil cas, lesdites parois interne 3 et externe 4 présentent, chacune, une épaisseur 5, 6 comprise entre 4 cm et 10 cm sachant que de bons résultats sont obtenus pour une épaisseur 5, 6 de 6 cm.

[0038] Selon un premier mode de réalisation de la présente invention, ces parois 3, 4 sont de type isolant et sont obtenues à partir d'un mélange hydraulique qui, par m³, contient :

- au moins 250 kg de ciment ;
- au moins 250 litres d'air piégé par l'intermédiaire de

particules 10 d'un matériau isolant ;

- un adjuvant apte à enrober lesdites particules 10 de matériau isolant et dont la masse est, par rapport à celle du ciment, au moins égale à 0.4% ;
- de l'eau en quantité telle que le rapport, en masse, eau/ciment est compris entre 0.2 et 0.5.

[0039] En ce qui concerne lesdites particules 10 en matériau isolant, ces dernières peuvent, selon une première solution, être définies par des particules de types pleines. Ces dernières sont, alors, constituées en un matériau synthétique de type expansé, notamment du polystyrène ou autre, et adoptent, par exemple, la forme de billes.

[0040] Une autre solution consiste à incorporer, dans ledit mélange hydraulique, des particules 10 de matériau isolant adoptant la forme de particules creuses. Ces dernières sont délimitées par une enveloppe en verre, en matériau synthétique ou autre, cette enveloppe étant, par exemple, de forme sphérique.

[0041] Finalement, une dernière solution consiste à employer des particules 10 définies en un matériau poreux du type roche volcanique ou analogue.

[0042] En fait, si le volume minimum d'air piégé par l'intermédiaire desdites particules isolantes 10 est de 250 l/m³, le volume maximum d'air piégé est de l'ordre de 900 l/m³ sachant que de bons résultats sont obtenus pour 800 l/m³.

[0043] Il convient d'observer qu'il est, d'ores et déjà, connu d'incorporer des particules isolantes, notamment sous forme de billes de polystyrène, dans un mélange ciment-eau. En fait, dans cet état de la technique et lors d'une telle incorporation, les grains de ciment s'agencent sous la forme de chapelets raccordés, à l'une de leurs extrémités, à une particule et s'éloignant de cette dernière. La présence de ces chapelets occasionne la répulsion des particules isolantes ce qui se traduit, à terme, par un phénomène de ségrégation du mélange hydraulique.

[0044] Afin de remédier à ce problème, il est incorporé, au mélange hydraulique, un adjuvant apte à enrober lesdites particules 10 de matériau isolant. La présence de cet adjuvant permet à la laitance de ciment d'enrober, de manière homogène, lesdites particules isolantes 10 et de créer un effet de voûte apte à empêcher, ou tout du moins à réduire notablement, le phénomène de répulsion entre particules 10. Ceci permet de remédier au phénomène de ségrégation du mélange hydraulique.

[0045] De plus, la présence d'un tel adjuvant améliore, sensiblement, la rhéologie du mélange hydraulique ce qui facilite, d'une part, le mélangeage de ce dernier et, d'autre part, sa mise en oeuvre, notamment lors du moulage.

[0046] En outre, on remarquera que le fait d'ajouter un adjuvant de ce type permet, avantageusement, d'augmenter la résistance du mélange et, par consé-

quent, celle du mur défini ultérieurement.

[0047] En fait, la masse de cet adjuvant, par rapport à celle du ciment, est, d'une part, au moins égale à 0.4% et, d'autre part, inférieure à 1%, sachant que de bons résultats sont obtenus pour 0.8%.

[0048] Selon un second mode de réalisation de la présente invention, lesdites parois isolantes 3, 4 sont obtenues à partir d'un mélange hydraulique qui, par m³, contient :

- au moins 250 kg de ciment ;
- des inclusions de bulles d'air représentant un volume total d'air d'au moins 250 litres ;
- un adjuvant, d'une part, apte, lors de son incorporation dans ledit mélange hydraulique, à entraîner de l'air dans ce dernier pour la création desdites inclusions et, d'autre part, dont le volume est d'au moins 0.8 litre par m³ de mélange hydraulique ;
- de l'eau en quantité telle que le rapport, en masse, eau/ciment est compris entre 0.2 et 0.5.

[0049] Dans ce dernier cas, le caractère isolant du mélange hydraulique lui est conféré par la présence des inclusions de bulles d'air.

[0050] De manière générale et quel que soit le mode de réalisation envisagé, il convient d'observer que le fait d'ajouter de l'eau à du ciment déclenche la réaction hydraulique ce qui entraîne une élévation de la température du mélange hydraulique. Sachant que ce mélange est de type isolant, la chaleur dégagée par la réaction hydraulique est particulièrement difficile à évacuer ce qui peut être préjudiciable à la qualité dudit mélange et à celle du mur ultérieurement obtenu.

[0051] Afin de remédier à ces inconvénients et selon une autre particularité de la présente invention, l'eau destinée à être incorporée dans le mélange hydraulique est, au préalable, réfrigérée. En fait et selon un mode de réalisation préféré, ladite eau est glacée, du moins en partie.

[0052] Tel qu'évoqué ci-dessus, le mélange hydraulique contient du ciment dont la présence est assurée, soit à titre individuel, soit en combinaison avec un matériau de remplissage 11, usuellement dénommé « filler ». Un tel matériau de remplissage 11 est, en fait, constitué par des particules fines à base de silice, telles que des scories, des cendres, des fumées ou des sous-produits de combustion.

[0053] A ce propos, on observera que, en l'absence de matériau de remplissage 11, il est nécessaire d'incorporer au moins 350 kg de ciment, de préférence 600 kg, par m³ de mélange hydraulique.

[0054] Cependant, lorsque l'on combine un matériau de remplissage 11 avec un tel ciment, il est nécessaire que la masse de ce matériau de remplissage 11 rajouté corresponde à un pourcentage de 30 à 60% de la masse

de ciment dans le mélange, sachant que de bons résultats sont obtenus lors que la masse du ciment est égale au triple de celle du matériau de remplissage 11.

[0055] Dans un pareil cas, la présence de ciment doit être assurée à hauteur d'au moins 250 kg/m³ sachant que de bons résultats sont obtenus pour 450 kg/m³ de ciment et 150 kg/m³ de matériau de remplissage 11.

Ainsi, la présence d'un tel matériau de remplissage 11 permet, avantageusement, de réduire la quantité de ciment nécessaire à l'élaboration du mélange hydraulique et, par conséquent, d'abaisser le coût de revient de ce dernier.

[0056] Outre ces avantages, l'incorporation d'un tel matériau de remplissage 11 permet, encore, une meilleure maîtrise de l'échauffement du mélange hydraulique et facilite la mise en oeuvre de ce dernier.

[0057] Une autre caractéristique de la présente invention concerne le fait que le mélange hydraulique peut être additionné de fibres, plus particulièrement de type fibres de renfort 12.

[0058] A ce propos, il peut être fait appel à des fibres métalliques dont la présence est assurée à hauteur d'au moins 25 kg/m³ sachant que de bons résultats sont obtenus pour 35 à 60 kg/m³.

[0059] On observera que ces fibres métalliques présentent, de préférence, une longueur comprise entre 20 et 70 mm et que leur diamètre avoisine les 0.8 mm.

[0060] On peut, également, avoir recours à au moins 5 kg/m³ de fibres de verre sachant que 8 à 10 kg/m³ de ces dernières permettent d'obtenir de bons résultats.

[0061] Evidemment, un mélange de ces deux types de fibres, de verre et métalliques, est également envisageable.

[0062] L'ajout de telles fibres permet, d'une part, de maîtriser le phénomène de retrait du mélange hydraulique lors de son séchage et, d'autre part, de renforcer la tenue mécanique du mur 1.

[0063] Selon une autre particularité, le mélange hydraulique est additionné de sable apte à augmenter, d'une part, sa densité et, d'autre part, la résistance du mur 1.

[0064] Ce sable est ajouté à hauteur de 10 à 20 kg/m³ sachant que de bons résultats sont obtenus pour environ 15 kg/m³.

[0065] Tel qu'évoqué ci dessus, le mur isolant 1, comportant deux parois 3, 4 reliées entre elles et obtenues à partir d'un mélange hydraulique décrit ci dessus, peut définir un mur de type interne. Dans un pareil cas, ce dernier peut être implanté tel quel sur le chantier de la construction d'un bâtiment.

[0066] Cependant, dans le cas d'un mur 1 externe, usuellement de type porteur, il convient de conférer à ce dernier des qualités d'isolation aptes à satisfaire aux normes en vigueur.

[0067] A cet effet, après l'implantation sur site d'un tel mur 1 externe, il convient de compléter ce dernier par un matériau isolant 13, disposé entre lesdites parois 3, 4, au niveau de l'espacement 8 résidant entre ces der-

nières.

[0068] En fait, cet espacement 8 est rempli, notamment par coulage, à l'aide d'un matériau isolant 13 élaboré, au moins, à partir de ciment, d'eau, d'un adjuvant, ce dernier étant, selon le cas, apte à créer des inclusions de bulles d'air ou, le cas échéant, complété par des particules 10 en un matériau isolant.

[0069] Selon un mode de réalisation préféré de la présente invention, la composition de ce matériau isolant 13, c'est à dire la nature et la quantité de ses ingrédients, est similaire au mélange hydraulique décrit ci dessus et apte à constituer lesdites parois interne 3 et externe 4.

[0070] Ainsi, ledit matériau isolant 13 contient, par m³ de mélange hydraulique :

- au moins 250 kg de ciment ;
- au moins 250 litres d'air piégé ;
- un adjuvant dont, soit la masse est, par rapport à celle du ciment, au moins égale à 0.4%, soit le volume est d'au moins 0.8 litre par m³ de mélange hydraulique, cet adjuvant étant, le cas échéant, associé à des particules 10 en un matériau isolant et aptes à piéger de l'air;
- de l'eau en quantité telle que le rapport, en masse, eau/ciment est compris entre 0.2 et 0.5.

[0071] La présente invention concerne, également, un procédé de fabrication d'un tel mur isolant 1 consistant, dans une première étape, à introduire un ciment dans un mélangeur.

[0072] Dans une seconde étape, il est ajouté, à ce ciment, une eau contenant un adjuvant.

[0073] Selon un mode de réalisation préféré, cette eau est, avant son incorporation, réfrigérée, voire glacée, au moins en partie.

[0074] Selon un premier mode de réalisation de l'invention, ledit adjuvant est apte à définir des inclusions de bulles d'air dans le mélange hydraulique, tandis que, selon un second mode de réalisation, cet adjuvant vient en complément de particules 10 d'un matériau de type isolant.

[0075] On observera que, lorsque le mélange hydraulique comporte de telles particules isolantes 10, ces dernières sont, de préférence, introduites dans le mélangeur avant le ciment. De plus, lorsque le mélange hydraulique contient du sable, ce dernier est introduit dans le mélangeur et, le cas échéant, rajouté à des particules isolantes 10, avant l'introduction du ciment.

[0076] Lorsque ce ciment est complété par un matériau de remplissage 11, ce dernier est introduit dans le mélangeur avant le ciment et, le cas échéant, après le sable et les particules isolantes 10.

[0077] Finalement, le premier mélange hydraulique ainsi obtenu peut encore être additionné, le cas échéant, de fibres de renfort 12, notamment des fibres

de verre et/ou des fibres de type métallique. Ces fibres 12 sont, de préférence, incorporées au mélange après le ciment et avant l'eau.

[0078] L'on assure le mélangeage de ce premier mélange hydraulique avant de couler ce dernier, au cours d'une troisième étape du procédé selon l'invention, dans un moule.

[0079] On observera que, au cours de ces premières étapes du procédé, les matériaux employés sont maintenus, constamment, sous agitation ou analogue en vue, d'une part, d'assurer l'homogénéité du mélange hydraulique et, d'autre part, de retarder la prise de ce dernier.

[0080] Avant ou après la coulée dudit mélange dans le moule, les moyens de liaison 9 sont disposés dans ce dernier. On remarquera que, selon un mode de réalisation particulier, de tels moyens de liaison 9 sont susceptibles de définir une armature apte à renforcer le mur 1. Le cas échéant, lesdits moyens de liaison 9 peuvent être complétés par une telle armature, cette dernière étant disposée dans le moule avant ou après la coulée du mélange hydraulique.

[0081] L'on assure, alors, le séchage dudit premier mélange hydraulique en vue de définir, selon le cas, une paroi externe 4 ou interne 3 du mur 1.

On observera que, selon un mode de réalisation préféré, ce séchage s'effectue dans une étuve à au moins 35°C, de préférence 40°C, pendant une durée supérieure à 6 heures, de préférence au moins égale à 8 heures.

[0082] On réalise, également, un second mélange hydraulique, de manière similaire au premier et de même composition. Ce second mélange est destiné à définir, après son séchage, selon le cas, une paroi interne 3 ou externe 4.

[0083] Ce second mélange hydraulique est, en fait, coulé dans un moule similaire à celui recevant le premier mélange hydraulique.

[0084] L'on procède, après cette seconde coulée, au retournement de la paroi externe 4 ou interne 3 obtenue à partir du premier mélange hydraulique et l'on assure, en partie, l'immersion des moyens de liaison 9 qui lui sont associés dans le second mélange hydraulique.

[0085] Il est, ensuite, procédé au séchage dudit second mélange hydraulique, un tel séchage pouvant s'effectuer, comme pour le premier mélange, dans une étuve à au moins 35°C, de préférence 40°C, pendant une durée supérieure à 6 heures, de préférence au moins égale à 8 heures.

[0086] On observera que les différentes phases du procédé décrit ci-dessus peuvent être accomplies en usine.

[0087] Après séchage, le mur 1 ainsi obtenu peut, soit être stocké, soit être directement acheminé sur un chantier.

[0088] Après son implantation sur site, ledit mur 1, notamment lorsque ce dernier est du type externe, peut être complété par un matériau isolant 13. Ce dernier est

coulé dans l'espacement 8 existant entre les parois interne 3 et externe 4, un tel matériau isolant 13 étant de composition similaire au mélange hydraulique décrit ci-dessus.

Revendications

1. Mur isolant destiné à intervenir dans la construction d'un bâtiment, par exemple une habitation ou analogue, et comportant une paroi interne (3) ainsi qu'une paroi externe (4), notamment orientées vers l'intérieur et vers l'extérieur dudit bâtiment, lesdites parois (3, 4) étant, d'une part, disposées en regard l'une de l'autre et de manière sensiblement parallèle et, d'autre part, reliées entre elles par l'intermédiaire de moyens de liaison (9) et, d'autre part encore, aptes à définir un espacement (8), caractérisé par le fait, d'une part, que ledit mur (1) présente une épaisseur (2) inférieure à 40 cm et, d'autre part, que lesdites parois interne (3) et externe (4) présentent, chacune, une épaisseur (5, 6) d'au moins 4 cm et sont obtenues à partir d'un mélange hydraulique qui, d'une part, présente une composition similaire à celle d'un matériau isolant (13) susceptible de remplir, notamment par coulage, ledit espacement (8) entre les parois interne (3) et externe (4) et, d'autre part, contient, par m³ :

- au moins 250 kg de ciment ;
- au moins 250 litres d'air piégé par l'intermédiaire de particules (10) d'un matériau isolant ;
- un adjuvant apte à enrober lesdites particules (10) de matériau isolant et dont la masse est, par rapport à celle du ciment, au moins égale à 0.4% ;
- de l'eau en quantité telle que le rapport, en masse, eau/ciment est compris entre 0.2 et 0.5.

2. Mur isolant selon la revendication 1, caractérisé par le fait que lesdites particules (10) de matériau isolant sont de type pleines et sont définies en un matériau synthétique de type expansé, notamment du polystyrène ou autre, par exemple sous forme de billes.

3. Mur isolant selon la revendication 1, caractérisé par le fait que lesdites particules (10) de matériau isolant sont de type creuses et sont délimitées par une enveloppe en verre, en matériau synthétique ou autre, ladite enveloppe étant, par exemple, de forme sphérique.

4. Mur isolant selon la revendication 1, caractérisé par le fait que lesdites particules (10) de matériau iso-

lant sont définies en un matériau poreux du type roche volcanique ou analogue.

5. Mur isolant destiné à intervenir dans la construction d'un bâtiment, par exemple une habitation ou analogue, et comportant une paroi interne (3) ainsi qu'une paroi externe (4), notamment orientées vers l'intérieur et vers l'extérieur dudit bâtiment, lesdites parois (3, 4) étant, d'une part, disposées en regard l'une de l'autre et de manière sensiblement parallèle et, d'autre part, reliées entre elles par l'intermédiaire de moyens de liaison (9) et, d'autre part encore, aptes à définir un espacement (8), caractérisé par le fait, d'une part, que ledit mur (1) présente une épaisseur (2) inférieure à 40 cm et, d'autre part, que lesdites parois interne (3) et externe (4) présentent, chacune, une épaisseur (5, 6) d'au moins 4 cm et sont obtenues à partir d'un mélange hydraulique qui, d'une part, présente une composition similaire à celle d'un matériau isolant (13) susceptible de remplir, notamment par coulage, ledit espacement (8) entre les parois interne (3) et externe (4) et, d'autre part, contient, par m³ :
 - au moins 250 kg de ciment ;
 - des inclusions de bulles d'air représentant un volume total d'air d'au moins 250 litres ;
 - un adjuvant, d'une part, apte, lors de la réalisation dudit mélange, à entraîner de l'air dans ce dernier pour la création desdites inclusions et, d'autre part, dont le volume est d'au moins 0.8 litre par m³ de mélange hydraulique ;
 - de l'eau en quantité telle que le rapport, en masse, eau/ciment est compris entre 0.2 et 0.5.
6. Mur isolant selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que l'eau destinée à être incorporée au mélange hydraulique est, préalablement, réfrigérée et est, de préférence, glacée, du moins en partie.
7. Mur isolant selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le ciment peut être combiné à un matériau de remplissage (11) constitué par des particules fines à base de silice, telles que des scories, des cendres, des fumées ou des sous-produits de combustion.
8. Mur isolant selon la revendication 7, caractérisé par le fait que la masse du matériau de remplissage (11) rajouté correspond à un pourcentage de 30 à 60% de la masse de ciment dans le mélange hydraulique.
9. Mur isolant selon l'une quelconque des revendica-

tions précédentes, caractérisé par le fait que le mélange comporte des fibres de renfort (12), notamment des fibres de type métallique et/ou des fibres de verre en quantités, respectives, d'au moins 25 kg/m³ et 5 kg/m³.

10. Mur isolant selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le mélange contient une quantité de sable de l'ordre de 10 à 20 kg/m³.
11. Procédé de fabrication d'un mur isolant selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que :
 - l'on introduit, dans un mélangeur, un ciment auquel on incorpore une eau contenant un adjuvant qui, selon le cas, définit des inclusions de bulles d'air ou vient en complément de particules (10) d'un matériau de type isolant ;
 - avant l'introduction du ciment dans le mélangeur, l'on introduit dans ce dernier, le cas échéant, lesdites particules de matériau isolant (10) puis du sable et, ensuite, un matériau de remplissage ;
 - l'on rajoute au ciment, avant l'incorporation de l'eau et de l'adjuvant, et, le cas échéant, des fibres de renfort (12) ;
 - l'on assure le mélangeage de ce premier mélange hydraulique obtenu avant de le couler dans un moule ;
 - l'on dispose dans ce moule, avant ou après la coulée, les moyens de liaison (9) ;
 - l'on assure le séchage dudit premier mélange hydraulique en vue de définir, selon le cas, une paroi externe (4) ou interne (3) du mur (1) ;
 - l'on réalise un second mélange hydraulique, de manière similaire au premier et de même composition, destiné à définir, après séchage, selon le cas, une paroi interne (3) ou externe (4) ;
 - l'on coule ce second mélange hydraulique dans un moule ;
 - l'on procède au retournement de la paroi externe (4) ou interne (3) obtenue à partir du premier mélange hydraulique et l'on assure, en partie, l'immersion de ses moyens de liaison (9) dans le second mélange hydraulique ;
 - l'on procède au séchage dudit second mélange hydraulique ;

- l'on remplit, ultérieurement et notamment par coulage, l'espacement (8) entre les parois interne (3) et externe (4) par un matériau isolant (13) de composition similaire audit mélange hydraulique.

5

12. Procédé de fabrication d'un mur isolant selon la revendication 11, caractérisé par le fait que l'eau rajoutée au ciment est, au préalable, réfrigérée, cette eau étant, de préférence, glacée, du moins en partie.

10

13. Procédé de fabrication d'un mur isolant selon l'une quelconque des revendications 11 ou 12, caractérisé par le fait que le séchage de l'un au moins desdits mélanges hydrauliques s'effectue dans une étuve à au moins 35°C, de préférence 40°C, pendant une durée supérieure à 6 heures, de préférence au moins égale à 8 heures.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG. 1

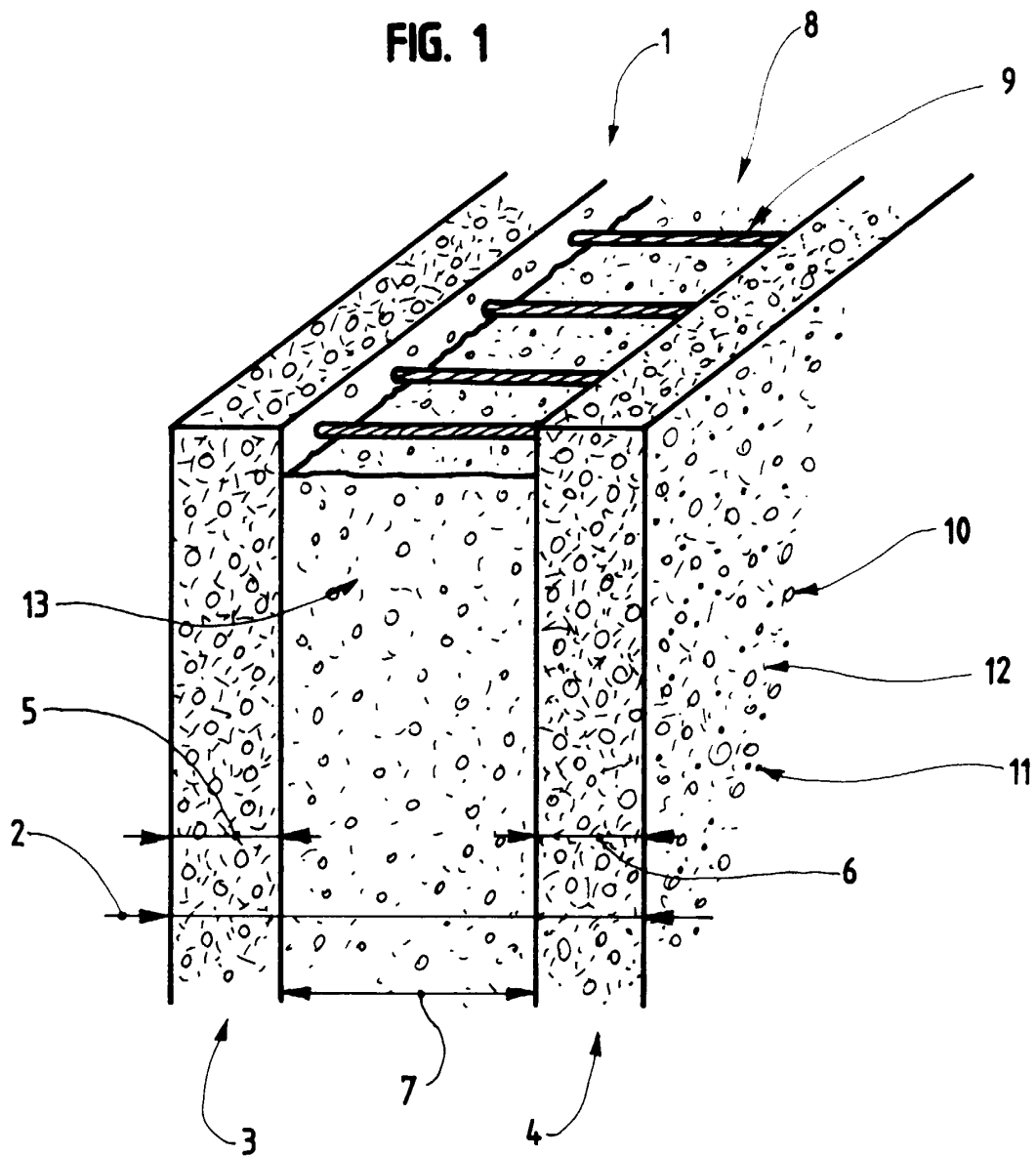
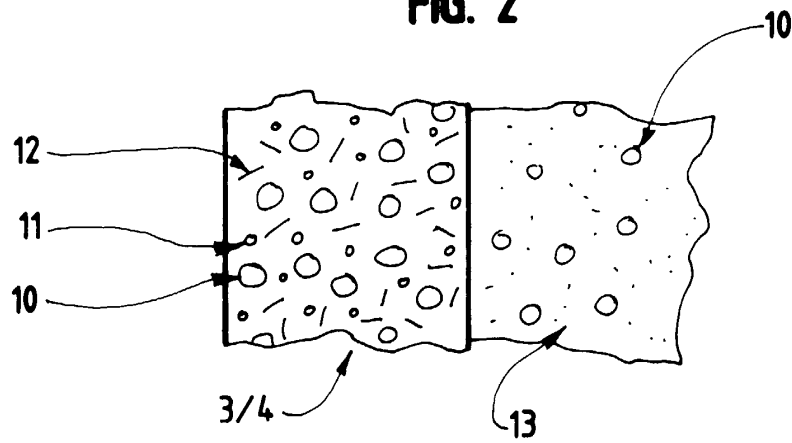


FIG. 2





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 00 44 0179

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
Y	GB 1 298 594 A (LICHIOUS ET AL.) 6 décembre 1972 (1972-12-06) * page 2, ligne 121 - page 3, ligne 1; revendication 17; figure 1 *	1-11	E04C2/06
Y	FR 2 555 633 A (BRUGEAUD) 31 mai 1985 (1985-05-31) * le document en entier *	1-14	
Y	EP 0 922 816 A (LÖSCH GMBH BETONWERKE) 16 juin 1999 (1999-06-16) * colonne 1, ligne 7 - ligne 25; figures 1,2 *	12-14	
A	DE 196 54 202 A (SYSPRO-GRUPPE BETONBAUTEILE E.V.) 28 mai 1998 (1998-05-28) * colonne 2, ligne 26 - ligne 41; figure 1 *	1,5	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			E04C E04B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 4 septembre 2000	Examineur Mysliwetz, W
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 (P04C02)

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

EP 00 44 0179

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.

04-09-2000

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
GB 1298594 A	06-12-1972	DE 1912676 A AT 316073 B CH 517875 A DE 6925047 U FR 2038915 A NL 7003531 A SE 348514 B	24-09-1970 15-05-1974 15-01-1972 13-11-1969 08-01-1971 15-09-1970 04-09-1972
FR 2555633 A	31-05-1985	AUCUN	
EP 922816 A	16-06-1999	DE 19755087 A	17-06-1999
DE 19654202 A	28-05-1998	AUCUN	

EPO FORM P0460

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