



## (12) FASCICULE DE BREVET

- (11) N° de publication : **MA 34561 B1** (51) Cl. internationale : **E04B 2/84**  
(43) Date de publication : **02.10.2013**

- 
- (21) N° Dépôt : **34168**  
(22) Date de Dépôt : **13.09.2011**  
(30) Données de Priorité : **17.09.2010 FR 1057432**  
(71) Demandeur(s) : **CEMATERRE, 810 Route des Fontaines 76430 OUDALLE (FR)**  
(72) Inventeur(s) : **LEFEBVRE ALAIN**  
(74) Mandataire : **M. MEHDI SALMOUNI-ZERHOUNI**

---

(54) Titre : **PERFECTIONNEMENT A UN PROCÉDE DE FABRICATION D'AU MOINS UN MUR VERTICAL A BASE DE TERRE**

(57) Abrégé : L'INVENTION PROPOSE UN PROCÉDÉ DE FABRICATION D'UN MUR VERTICAL À BASE DE TERRE, COMPORTANT AU MOINS UNE PREMIÈRE ÉTAPE DE PRÉPARATION D'UN ÉLÉMENT (12, 18) DE COFFRAGE (10) SENSIBLEMENT VERTICAL DÉTERMINANT L'ÉPAISSEUR DU MUR À RÉALISER, UNE DEUXIÈME ÉTAPE DE PRÉPARATION D'UN MATÉRIAU TERREUX (22) AU COURS DE LAQUELLE ON PRÉPARE UN MÉLANGE COMPORTANT AU MOINS DE LA TERRE DE LIMON, DE LA CHAUX VIVE, ET DU CIMENT, POUR OBTENIR LEDIT MATÉRIAU, ET SUCCESSIVEMENT AU MOINS UNE TROISIÈME ÉTAPE DE REMPLISSAGE D'UNE CAVITÉ (20) DE L'ÉLÉMENT (12, 18) DE COFFRAGE (10) AVEC LE MATÉRIAU, AU MOINS UNE QUATRIÈME ÉTAPE DE MISE EN PLACE DU MATÉRIAU, UNE CINQUIÈME ÉTAPE DE SÉCHAGE DU MATÉRIAU ET UNE SIXIÈME ÉTAPE DE DÉMONTAGE DU COFFRAGE (10), LE MÉLANGE PRÉPARÉ COMPORTANT AU MOINS DE 70 À 98% DE TERRE DE LIMON ARGILEUSE ET/OU SABLONNEUSE, 1 À 10% DE CHAUX VIVE, ET 1 À 15% DE CIMENT.

ABRÉGÉ

**"Perfectionnement à un procédé de fabrication  
d'au moins un mur vertical à base de terre"**

L'invention propose un procédé de fabrication d'au moins un mur vertical à base de terre, comportant au moins une première étape de préparation d'un élément (12, 18) de coffrage (10) sensiblement vertical déterminant l'épaisseur du mur à réaliser, une deuxième étape de préparation d'un matériau terreux (22) au cours de laquelle on prépare un mélange comportant au moins de la terre de limon, de la chaux vive, et du ciment, pour obtenir ledit matériau, et successivement au moins une troisième étape de remplissage d'une cavité (20) de l'élément (12, 18) de coffrage (10) avec le matériau, au moins une quatrième étape de mise en place du matériau, une cinquième étape de séchage du matériau et une sixième étape de démontage du coffrage (10), le mélange préparé comportant au moins de 70 à 98% de terre de limon argileuse et/ou sablonneuse, 1 à 10% de chaux vive, et 1 à 15% de ciment.

| Figure 3.

02 OCT 2013

1

**"Perfectionnement à un procédé de fabrication  
d'au moins un mur vertical à base de terre"**

L'invention concerne un perfectionnement à un procédé de fabrication d'au moins un mur vertical à base de terre.

5 L'invention concerne plus particulièrement un procédé de fabrication d'au moins un mur vertical à base de terre, comportant au moins une première étape de préparation d'un élément de coffrage sensiblement vertical déterminant l'épaisseur du mur à réaliser, une deuxième étape de préparation d'un matériau terreux  
10 au cours de laquelle on prépare un mélange comportant au moins de la terre de limon, de la chaux vive, et du ciment, et successivement au moins une troisième étape de remplissage d'une cavité de l'élément de coffrage avec le matériau, au moins  
15 une quatrième étape de mise en place du matériau, une cinquième étape de séchage du matériau et une sixième étape de démontage du coffrage.

La construction de murs verticaux à base de terre est connue de longue date.

Un de ces types de construction, connu sous le nom  
20 traditionnel de "pisé" consiste à utiliser de la terre crue compactée dans un coffrage ou banchage. La terre est jetée dans le coffrage par faibles couches de 0,10 m à 1m, puis compactée manuellement dans le coffrage à l'aide d'un pilon.

Ce type de construction permet d'obtenir un mur à base de  
25 terre qui est suffisamment poreux pour permettre une respiration idéale des locaux qu'il délimite, mais son usage est limité à des hauteurs réduites du fait de la faible résistance à la compression du matériau utilisé. Il n'est donc pas envisageable avec ce procédé d'élever des murs de grande hauteur.

30 Par ailleurs, le "pisé" est de par sa porosité très sensible à l'érosion et n'offre de ce fait qu'une tenue limitée dans le temps.

Pour remédier à cet inconvénient, on a proposé dans le document FR-2.935.008 un nouveau procédé de construction

mettant en œuvre un nouveau matériau permettant l'édification de murs de grande hauteur susceptibles de bénéficier d'une durée de vie élevée.

A cet effet, on a proposé un procédé du type décrit  
5 précédemment, dans lequel le mélange comporte au moins de la terre de limon, de la chaux vive, et du ciment, pour obtenir ledit matériau.

On utilise en particulier de la terre de limon dans une proportion non déterminée, de la chaux vive dans une proportion de 2% à  
10 3%, et du ciment dans une proportion de 3% à 15%.

Or l'utilisation de nouveaux procédés de tassage du mélange, notamment par vibration, a permis de déterminer de nouvelles plages d'utilisation de ces composants, le matériau présentant alors des capacités de résistance élevées et  
15 inattendues.

Aussi, selon cette nouvelle conception l'invention propose un procédé de fabrication d'au moins un mur vertical à base de terre du type décrit précédemment, caractérisé en ce qu'au cours de la deuxième étape, on prépare un mélange comportant au  
20 moins :

- de la terre de limon argileuse et/ou sablonneuse dans une proportion de 70 à 98%,
- de la chaux vive, naturelle ou artificielle, dans une proportion de 1 à 10%,
- 25 - du ciment dans une proportion de 1 à 15%.

Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

- au cours de la deuxième étape de préparation du matériau, on prépare un mélange comportant de surcroît des fibres dans une proportion de 0,1 à 15 kg par mètre cube de  
30 mélange,
- les fibres comportent des fibres synthétiques, notamment de polypropylène,

- les fibres comportent des fibres naturelles, notamment de lin ou de coton,

- le mélange est préparé selon un taux d'humidité de 5 à 50 %, pour permettre à l'air de se substituer à l'eau du mélange lors de son évaporation, afin de conférer une capacité d'isolation thermique élevée au matériau une fois que ledit matériau est sec,

- le taux d'humidité de 5 à 50 % est notamment obtenu par adjonction d'eau douce au cours de la deuxième étape de préparation du matériau,

- au cours de la deuxième étape de préparation du matériau, on prépare un mélange comportant de la terre de limon argileuse et/ou sablonneuse dans une proportion de 70 à 98%, et de préférence :

- de la chaux vive dans une proportion de 1 à 2% ou bien dans une proportion de 3 à 10%,
- du ciment dans une proportion de 1 à 2%,
- de l'eau douce dans une proportion de 5 à 25% ou bien dans une proportion de 35 à 50%,
- des fibres dans une proportion de 0,1 à 2 kg/m<sup>3</sup> ou bien dans une proportion de 12 à 15 kg/m<sup>3</sup>,

- au cours de la deuxième étape de préparation du matériau, on prépare un mélange comportant de surcroît un entraîneur d'air, permettant d'augmenter la quantité d'air dans le mélange sous forme de fines bulles d'air stables et de taille régulières, uniformément réparties dans le mélange.

- au cours de la deuxième étape de préparation du matériau, on prépare un mélange comportant de surcroît un plastifiant constitué d'un polymère acrylique sous forme liquide,

- au cours de la deuxième étape de préparation du matériau, le mélange est réalisé à l'aide d'un malaxeur, notamment un malaxeur mobile à axes horizontaux ou verticaux permettant la réalisation du mélange sur le site même où doit être réalisé le mur,

- à l'issue de la sixième étape de démontage du coffrage, on pulvérise sur toute surface libre du matériau un produit de cure permettant de s'opposer à l'évaporation de l'eau contenue dans le matériau,

5 - le procédé comporte au moins une succession de séries d'étapes dont chacune comporte au moins les première, troisième et quatrième étape, pour permettre de monter le mur par remplissages et mises en place successifs du matériau dans des éléments de coffrage empilables les uns sur les autres,

10 - le procédé comporte au moins une succession de séries d'étapes dont chacune comporte au moins une troisième et une quatrième étape, pour permettre de monter le mur par remplissages et mises en place successifs du matériau dans des éléments de coffrage monoblocs,

15 - le procédé comporte une étape supplémentaire, interposée entre les première et troisième étapes, au cours de laquelle on introduit dans l'élément de coffrage au moins un élément de renfort de charge du mur, notamment une armature en treillis soudés,

20 - la quatrième étape de mise en place du matériau est réalisée au moins à l'aide d'un dispositif vibrant, notamment un dispositif de mise en vibration de l'élément de coffrage et/ou au moins une aiguilles vibrante plongée dans le mélange.

25 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui suit pour la compréhension de laquelle on se reportera aux dessins annexés dans lesquels :

30 - la figure 1 représente un premier mode d'exécution d'une troisième étape du procédé de l'invention mise en œuvre à l'aide du coffrage selon l'invention ;

- la figure 2 représente un premier mode d'exécution d'un premier mode de réalisation de la quatrième étape du procédé de l'invention ;

- la figure 3 représente un premier mode d'exécution d'une nouvelle troisième étape du procédé selon l'invention ;

- la figure 4 représente un premier mode d'exécution de la sixième étape du procédé selon l'invention,

5 - la figure 5 représente un second mode d'exécution d'une quatrième étape du procédé de l'invention mise en œuvre à l'aide du coffrage selon l'invention ;

- les figures 6 et 7 représentent un second mode d'exécution de nouvelles quatrième étapes de réalisation du procédé de l'invention ;

10 - la figure 8 représente un second mode d'exécution de la sixième étape du procédé selon l'invention.

Dans la description qui va suivre, des chiffres de référence identiques désignent des pièces identiques ou ayant des fonctions  
15 similaires.

On a représenté sur les figures la mise en œuvre d'un procédé de fabrication d'un mur vertical à base de terre selon l'invention.

De manière connue, un tel procédé comporte au moins une  
20 première étape de préparation d'un élément de coffrage sensiblement vertical déterminant l'épaisseur du mur à réaliser, une deuxième étape de préparation d'un matériau terreux, et successivement au moins une troisième étape de remplissage de l'élément de coffrage avec le matériau, au moins une quatrième  
25 étape de mise en place du matériau, une cinquième étape de séchage du matériau et une sixième étape de démontage du coffrage.

Un procédé de ce type est couramment utilisé dans la fabrication de murs en béton.

30 Or, un des inconvénients des murs en béton réside dans la difficulté de leur mise en œuvre sur des chantiers légers, le béton devant être préalablement préparé et amené sur le chantier.

Par ailleurs, une fois coulé et durci, le béton ne peut être que difficilement travaillé, ce qui le rend par exemple impropre à l'édification d'une maison particulière dans laquelle doivent être agencées un grand nombre d'ouvertures.

5 La construction en "pisé", c'est-à-dire en terre simplement compactée, est plus aisée à mettre en œuvre, mais le pisé n'est pas susceptible de permettre l'édification de murs de hauteur importante, ou susceptibles de supporter des charges importantes.

10 Par ailleurs, le pisé n'offre qu'une résistance médiocre à l'humidité.

Selon une conception connue, on a proposé un nouveau procédé selon lequel, au cours de la deuxième étape de préparation du matériau, on prépare un mélange comportant au  
15 moins de la terre de limon, de 2 à 3 % de chaux vive, et de 3 à 5% de ciment, pour obtenir ledit matériau.

Le matériau ainsi obtenu présente les avantages du pisé traditionnel, car la base de terre de limon qui est utilisée permet une bonne respiration du matériau une fois que ledit matériau  
20 s'est solidifié. De ce fait, le matériau présente aussi des caractéristiques élevées d'isolation thermique et phonique. Il est de plus particulièrement efficace dans sa capacité à jouer un rôle de coupe-feu.

Le matériau ainsi obtenu est toutefois beaucoup plus  
25 résistant que du pisé ordinaire, car la présence de chaux vive permet d'absorber l'humidité du matériau et car le ciment permet de renforcer la cohésion du matériau.

Toutefois l'emploi, comme on va le voir dans la suite de la présente description, de moyens de tassage par vibration du  
30 matériau, permet d'utiliser ces composants selon des plages non encore connues, qui permettent de conférer au matériau des caractéristiques de résistance exceptionnelles et inattendues.

Ainsi, le mélange faisant l'objet de la présente invention comporte de la terre argileuse, sablonneuse, ou un mélange de ces deux types de terre selon une proportion de 70 à 98%.

Dans le cas de l'utilisation d'une terre argileuse, et en  
5 fonction de la consistance et de la résistance que l'on voudra conférer au mur à obtenir, on pourra choisir une terre de limon argileux fin, ou une terre de limon argileux chargée de cailloux.

Le mélange comporte aussi de la chaux vive dans une proportion de 1% à 10% de chaux vive et du ciment dans une  
10 proportion de 1 à 15% de ciment.

En variante du procédé faisant l'objet de l'invention, au cours de la deuxième étape de préparation du matériau, on prépare un mélange comportant non seulement au moins de la terre de limon, de la chaux vive, et du ciment, mais aussi des  
15 fibres dans une proportion de 0,1 à 15 kg par mètre cube de mélange.

Les fibres peuvent être de différents types.

Selon une première variante de ce second mode d'exécution, les fibres comportent des fibres synthétiques,  
20 notamment de polypropylène.

Selon une seconde variante de ce second mode d'exécution, les fibres comportent des fibres naturelles, notamment de lin ou de coton.

Quel que soit le mode de mise en oeuvre du procédé, que  
25 le mélange soit pourvu ou non de fibres, on utilisera de préférence un ciment à prise normale disponible dans le commerce sous la référence PORTLAND CPJ 45.

Cette composition permet d'obtenir un matériau offrant une résistance à la compression d'environ 20 à 30 MPa, ce qui  
30 permet, contrairement au pisé traditionnel, de réaliser des murs de plusieurs mètres de haut lors d'une seule application du procédé.

Une partie des plages d'utilisation des composants précédemment cités sont déjà en parties connues du document FR-2.935.008.

5 Toutefois, l'invention permet de préparer un matériau selon des plages d'utilisation de composants non connues de l'état de la technique, avec une résistance égale ou supérieure.

Ainsi, on pourra en particulier préparer un mélange comportant de la terre de limon argileuse et/ou sablonneuse dans une proportion de 70 à 98%, et de préférence :

- 10 - de la chaux vive dans une proportion de 1 à 2% ou bien dans une proportion de 3 à 10%,  
- du ciment dans une proportion de 1 à 3% ou bien de 5 à 15%,  
- de l'eau douce dans une proportion de 5 à 25% ou bien  
15 dans une proportion de 35 à 50%,  
- des fibres dans une proportion de 0,1 à 2 kg/m<sup>3</sup> ou bien dans une proportion de 12 à 15 kg/m<sup>3</sup>.

L'avantage de ce matériau est de pouvoir être préparé sur le site même où doit être édifié le mur. Ainsi, au cours de la  
20 deuxième étape de préparation du matériau, le mélange est réalisé à l'aide d'un malaxeur, notamment un malaxeur mobile à axes horizontaux ou verticaux porté de manière connue par un engin de chantier du type tracteur (non représenté).

Une autre caractéristique particulièrement avantageuse du  
25 procédé objet de l'invention est que, quel que soit son mode d'exécution, au cours de la deuxième étape de préparation du matériau, le mélange est préparé selon un taux d'humidité de 5 à 50 %.

Cette configuration permettre à l'air ambiant, au fur et à  
30 mesure que le matériau sèche et que l'eau qu'il contient s'évapore, de se substituer à l'eau du mélange. De la sorte, l'air contenu dans le matériau confère audit matériau, une fois sec, une capacité d'isolation thermique élevée.

Selon le taux d'humidité requis dans le mélange, on pourra soit se contenter de l'humidité naturellement contenue dans les composants constitutifs du mélange, soit obtenir ce taux d'humidité par adjonction d'eau douce au cours de la deuxième  
5 étape de préparation du matériau.

Avantageusement, au cours de la deuxième étape de préparation du matériau, on peut ajouter au mélange un entraîneur d'air, permettant d'augmenter la quantité d'air dans le mélange sous forme de fines bulles d'air stables et de taille  
10 régulières, uniformément réparties dans le mélange.

On peut aussi avantageusement ajouter au mélange un plastifiant constitué d'un polymère acrylique sous forme liquide.

Selon un premier mode d'exécution du procédé qui a été représenté aux figures 1 à 4, le procédé de fabrication comporte  
15 de préférence au moins une succession de séries d'étapes dont chacune comporte au moins les première, troisième et quatrième étape, pour permettre de monter le mur par remplissages et mises en place successifs du matériau dans des éléments de coffrage empilables les uns sur les autres.

A cet effet, comme l'illustrent plus particulièrement les figures 1 et 3, sur un sol ou une dalle 11, le coffrage 10 comporte conformément à l'invention un empilement d'éléments de coffrage comportant chacun au moins un élément 12 de paroi verticale intérieure, maintenu par au moins une structure 14 d'étais, et un  
25 élément 18 de paroi verticale extérieure, au moins les éléments de coffrage verticaux extérieurs 18 étant ajoutés successivement les uns sur les autres au fur et à mesure de la montée du mur, c'est-à-dire au cours de troisièmes étapes successives.

Comme l'illustre la figure 1, il est possible de mettre en place  
30 préalablement tous les éléments 12 de paroi verticale intérieure, puis successivement les éléments de coffrage verticaux extérieurs 18. Ceci permet de ne mettre en place qu'une structure d'étais 14, mise en place dès le début de l'opération.

En variante (non représentée), il est possible de mettre en place successivement par paires les éléments 12 de paroi verticale intérieure et les éléments de coffrage verticaux extérieurs 18, mais ceci impose de modifier la structure d'étais 14 au fur et à mesure de l'empilement des éléments 12.

Les éléments 12 de paroi verticale intérieure forment donc une paroi intérieure 15 et les éléments de coffrage verticaux extérieurs 18 forment donc une paroi intérieure 16.

Les parois 15 et 16 délimitent donc entre eux une cavité 20.

De préférence, le coffrage 10 est donc réalisé au cours d'une première étape au cours de laquelle on met en place la paroi 15 dans sa totalité et un élément 18 de coffrage vertical. Puis on prépare le mélange au cours de la deuxième étape.

Comme l'illustre la figure 1 qui représente une troisième étape initiale du procédé de l'invention, le matériau 22 est alors introduit dans la cavité 20.

Puis comme l'illustre la figure 2, au cours d'une quatrième étape du procédé, on met en place le matériau 22.

De préférence, selon un premier mode de réalisation de cette quatrième étape, la mise en place du matériau 22 est réalisée au moins à l'aide d'un dispositif vibrant, notamment un dispositif de mise en vibration de l'élément de coffrage et d'une ou plusieurs aiguilles vibrantes 24 plongées dans le mélange, comme représenté à la figure 2.

Ces aiguilles sont du type de celles qui sont couramment rencontrées sur les chantiers pour réaliser la vibration du béton.

Selon un second mode de réalisation de cette quatrième étape (non représenté) la mise en place du matériau 22 pourrait être réalisé à l'aide d'un pilon.

Ce pilon pourrait être manuel ou pneumatique.

Bien entendu, il sera compris qu'en variante, (non représentée), la mise en place du matériau pourrait être réalisée

selon une combinaison de ces deux variantes, c'est-à-dire à la fois à l'aide d'un pilon et par vibrations.

Si le mur obtenu est assez haut, on passe alors à une cinquième étape au cours de laquelle on laisse sécher le matériau, puis à une sixième étape au cours de laquelle on ôte le coffrage 10.

Si le mur n'est pas assez haut, à l'issue de la quatrième étape de mise en place, on rajoute un élément 18 vertical extérieur au cours d'une nouvelle première étape de préparation du coffrage 10.

Chaque élément 18 peut être fixé au précédent à l'aide de fixations 30.

Puis on remplit à nouveau la cavité 20 de matériau 22 selon une nouvelle troisième étape, puis on met en place à nouveau ce matériau 22 à l'aide de l'aiguille vibrante.

L'opération est alors répétée jusqu'à ce que la hauteur de mur voulue soit obtenue.

A partir d'une hauteur déterminée, on peut adjoindre au coffrage 10 une passerelle 26 permettant de circuler en hauteur le long du mur et d'effectuer les quatrièmes étapes de mise en place.

Enfin, comme l'illustre la figure 4, dans un mode d'exécution comme dans l'autre, lors d'une sixième étape de démontage du coffrage, on libère le mur du coffrage 10.

Selon un second mode d'exécution du procédé qui a été représenté aux figures 5 à 8, le procédé de fabrication comporte de préférence au moins une succession de séries d'étapes dont chacune comporte au moins les première, troisième et quatrième étape, pour permettre de monter le mur par remplissages et mises en place successifs du matériau dans des éléments de coffrage fixes.

A cet effet, comme l'illustrent plus particulièrement les figures 5 à 8, sur un sol ou une dalle 11, le coffrage 10 comporte

conformément à l'invention un élément 12 de paroi verticale intérieure, maintenu par au moins une structure 14 d'étais, et un élément 18 de paroi verticale extérieure, tous deux monoblocs.

Comme l'illustre la figure 1, il est possible de mettre en place préalablement l'élément 12 de paroi verticale intérieure, puis l'élément 18 de coffrage vertical extérieur 18. Ceci permet de ne mettre en place qu'une structure d'étais 14, mise en place dès le début de l'opération.

L'élément 12 de paroi verticale intérieure comporte donc une paroi intérieure 15 et l'élément de coffrage vertical extérieur 18 comporte donc une paroi intérieure 16.

Les parois 15 et 16 délimitent donc entre eux une cavité 20.

De préférence, le coffrage 10 est donc réalisé au cours d'une première étape, représentée à la figure 5, au cours de laquelle on met en place comme précédemment expliqué les éléments 12 et 18.

Puis on prépare le mélange au cours de la deuxième étape.

Le matériau 22 est alors introduit dans la cavité 20 au cours d'une troisième étape initiale du procédé de l'invention (non représentée)

Puis comme l'illustre la figure 5, au cours d'une quatrième étape initiale du procédé, on met en place le matériau 22.

De préférence, selon un premier mode de réalisation de cette quatrième étape, la mise en place du matériau 22 est réalisée au moins à l'aide d'un dispositif vibrant, notamment un dispositif de mise en vibration de l'élément de coffrage et d'une ou plusieurs aiguilles vibrantes 24 plongées dans le mélange, comme représenté à la figure.

Ces aiguilles sont du type de celles qui sont couramment rencontrées sur les chantiers pour réaliser la vibration du béton.

Selon un second mode de réalisation de cette quatrième étape (non représenté) la mise en place du matériau 22 pourrait être réalisé à l'aide d'un pilon.

Ce pilon pourrait être manuel ou pneumatique.

5 Bien entendu, il sera compris qu'en variante, (non représentée), la mise en place du matériau pourrait être réalisée selon une combinaison de ces deux variantes, c'est-à-dire à la fois à l'aide d'un pilon et par vibrations.

10 Si le mur obtenu est assez haut, on passe alors à une cinquième étape au cours de laquelle on laisse sécher le matériau, puis à une sixième étape, représentée à la figure 8 au cours de laquelle on ôte le coffrage 10.

15 Si le mur n'est pas assez haut, à l'issue de la quatrième étape de mise en place, on remplit à nouveau la cavité 20 de matériau 22 selon une nouvelle troisième étape (non représentée), puis on met en place à nouveau ce matériau 22 à l'aide de l'aiguille 24, comme représenté à la figure 6.

Comme l'illustre la figure 7, l'opération est alors répétée jusqu'à ce que la hauteur de mur voulue soit obtenue.

20 A partir d'une hauteur déterminée, on peut adjoindre comme précédemment au coffrage 10 une passerelle 26 permettant de circuler en hauteur le long du mur et d'effectuer les quatrièmes étapes de mise en place.

25 De préférence, à l'issue de la sixième étape de démontage du coffrage qui a été représentée aux figures 4 et 8, on pulvérise sur au moins toute surface libre du matériau décoffré un produit de cure permettant de s'opposer à l'évaporation de l'eau contenue dans le matériau.

30 On remarquera par ailleurs que le procédé pourrait comporter une étape supplémentaire, interposée entre les première et troisième étapes, au cours de laquelle on introduit dans l'élément 10 de coffrage, c'est-à-dire dans la cavité 20 au moins un élément de renfort de charge du mur (non représenté).

Cet élément de renfort de charge pourrait être constitué d'une armature en treillis soudés similaire à celles utilisées dans le coulage du béton armé.

L'invention permet donc d'ériger des murs à base de terre  
5 de hauteur élevées, par exemple des murs de trois mètres de haut et plus encore, destinés à des habitations particulières individuelles, en une seule "gâchée", c'est-à-dire en une seule application du procédé.

Les murs ainsi obtenus présentent des qualités élevées de  
10 résistance tout en permettant une certaine aération des habitations, de par leurs qualités respirantes et isolantes.

De surcroît le procédé faisant l'objet de l'invention permet d'élever de tels murs de manière extrêmement rapide, le matériau pouvant être fabriqué sur le site du chantier, ce qui permet  
15 d'abaisser considérablement les coûts de fabrication d'une habitation individuelle ou d'un ouvrage d'un autre type.

## REVENDEICATIONS

1. Procédé de fabrication d'au moins un mur vertical à base de terre, comportant au moins une première étape de préparation d'un élément (12, 18) de coffrage (10) sensiblement vertical déterminant l'épaisseur du mur à réaliser, une deuxième étape de préparation d'un matériau terreux (22) au cours de laquelle on prépare un mélange comportant au moins de la terre de limon, de la chaux vive, et du ciment, pour obtenir ledit matériau, et successivement au moins une troisième étape de remplissage d'une cavité (20) de l'élément (12, 18) de coffrage (10) avec le matériau, au moins une quatrième étape de mise en place du matériau, une cinquième étape de séchage du matériau et une sixième étape de démontage du coffrage (10), caractérisé en ce qu'au cours de la deuxième étape, on prépare un mélange comportant au moins :

- de la terre de limon, argileuse et/ou sablonneuse, dans une proportion de 70 à 98%,

- de la chaux vive, naturelle ou artificielle, dans une proportion de 1 à 10%,

- du ciment dans une proportion de 1 à 15%.

2. Procédé de fabrication selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'au cours de la deuxième étape de préparation du matériau (22), on prépare un mélange comportant de surcroît des fibres dans une proportion de 0,1 à 15 kg par mètre cube de mélange.

3. Procédé de fabrication selon la revendication 2, caractérisé en ce que les fibres comportent des fibres synthétiques, notamment de polypropylène.

4. Procédé de fabrication selon la revendication 2, caractérisé en ce que les fibres comportent des fibres naturelles, notamment de lin ou de coton.

5. Procédé de fabrication selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le mélange est

préparé selon un taux d'humidité de 5 à 50 %, pour permettre à l'air de se substituer à l'eau du mélange lors de son évaporation, afin de conférer une capacité d'isolation thermique élevée au matériau une fois que ledit matériau est sec.

5           6. Procédé de fabrication selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le taux d'humidité de 5 à 50 % est notamment obtenu par adjonction d'eau douce au cours de la deuxième étape de préparation du matériau.

10           7. Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'au cours de la deuxième étape de préparation du matériau (22), on prépare un mélange comportant de la terre de limon argileuse et/ou sablonneuse dans une proportion de 70 à 98%, et de préférence :

15           - de la chaux vive dans une proportion de 1 à 2% ou bien dans une proportion de 3 à 10%,

            - du ciment dans une proportion de 1 à 3% ou bien dans une proportion de 5 à 15%,

            - de l'eau douce dans une proportion de 5 à 25% ou bien dans une proportion de 35 à 50%,

20           - des fibres dans une proportion de 0,1 à 2 kg/m<sup>3</sup> ou bien dans une proportion de 12 à 15 kg/m<sup>3</sup>.

25           8. Procédé de fabrication selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'au cours de la deuxième étape de préparation du matériau (22), on prépare un mélange comportant de surcroît un entraîneur d'air, permettant d'augmenter la quantité d'air dans le mélange sous forme de fines bulles d'air stables et de taille régulières, uniformément réparties dans le mélange.

30           9. Procédé de fabrication selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'au cours de la deuxième étape de préparation du matériau (22), on prépare un mélange comportant de surcroît un plastifiant constitué d'un polymère acrylique sous forme liquide.

10. Procédé de fabrication selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'au cours de la deuxième étape de préparation du matériau (22), le mélange est réalisé à l'aide d'un malaxeur, notamment un malaxeur mobile à  
5 axes horizontaux ou verticaux permettant la réalisation du mélange sur le site même où doit être réalisé le mur.

11. Procédé de fabrication selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'à l'issue de la sixième étape de démontage du coffrage, on pulvérise sur toute  
10 surface libre du matériau un produit de cure permettant de s'opposer à l'évaporation de l'eau contenue dans le matériau.

12. Procédé de fabrication selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte au moins une succession de séries d'étapes dont chacune comporte  
15 au moins les première, troisième et quatrième étape, pour permettre de monter le mur par remplissages et mises en place successifs du matériau (22) dans des éléments (12, 18) de coffrage (10) empilables les uns sur les autres.

13. Procédé de fabrication selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte au moins une succession de séries d'étapes dont chacune comporte  
20 au moins une troisième et une quatrième étape, pour permettre de monter le mur par remplissages et mises en place successifs du matériau (22) dans des éléments (12, 18) de coffrage monoblocs.

25 14. Procédé de fabrication selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte une étape supplémentaire, interposée entre les première et troisième étapes, au cours de laquelle on introduit dans l'élément (12, 18) de coffrage (10) au moins un élément de renfort de charge du  
30 mur, notamment une armature en treillis soudés.

15. Procédé de fabrication selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la quatrième étape de mise en place du matériau est réalisée au moins à l'aide

d'un dispositif vibrant, notamment un dispositif de mise en vibration de l'élément de coffrage et/ou au moins une aiguilles vibrante plongée dans le mélange.

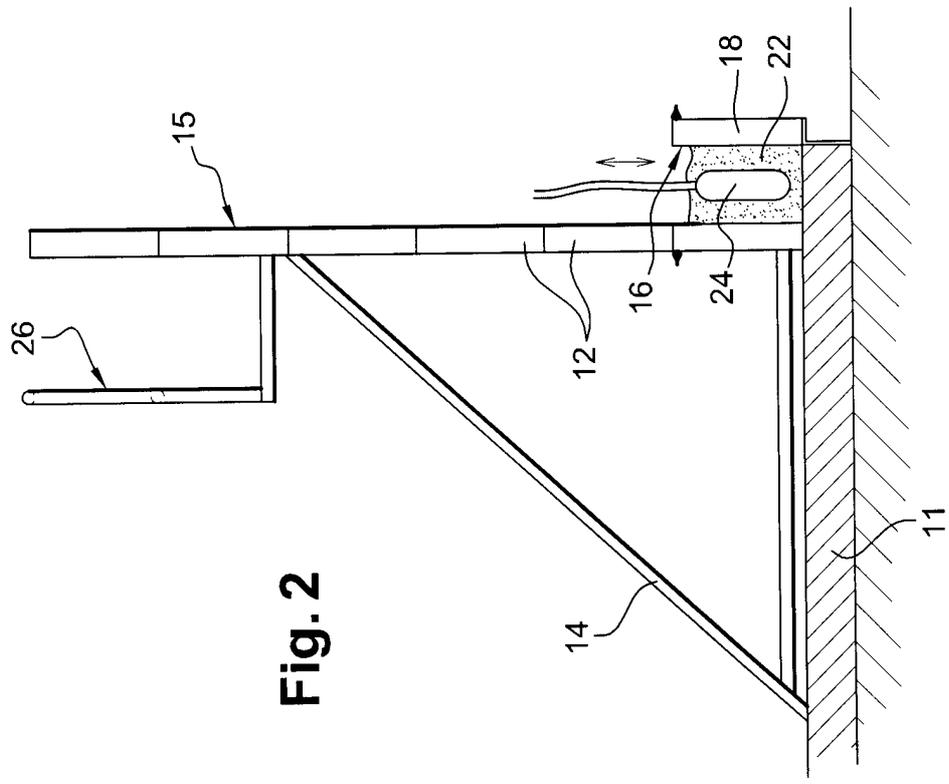


Fig. 2

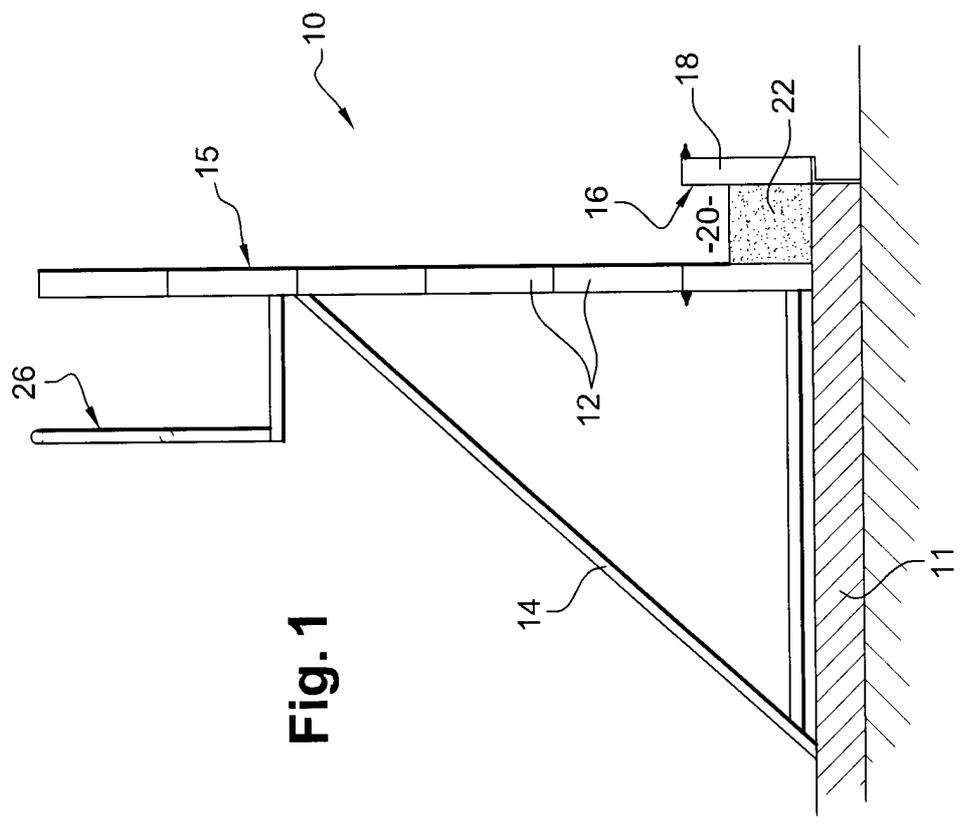


Fig. 1

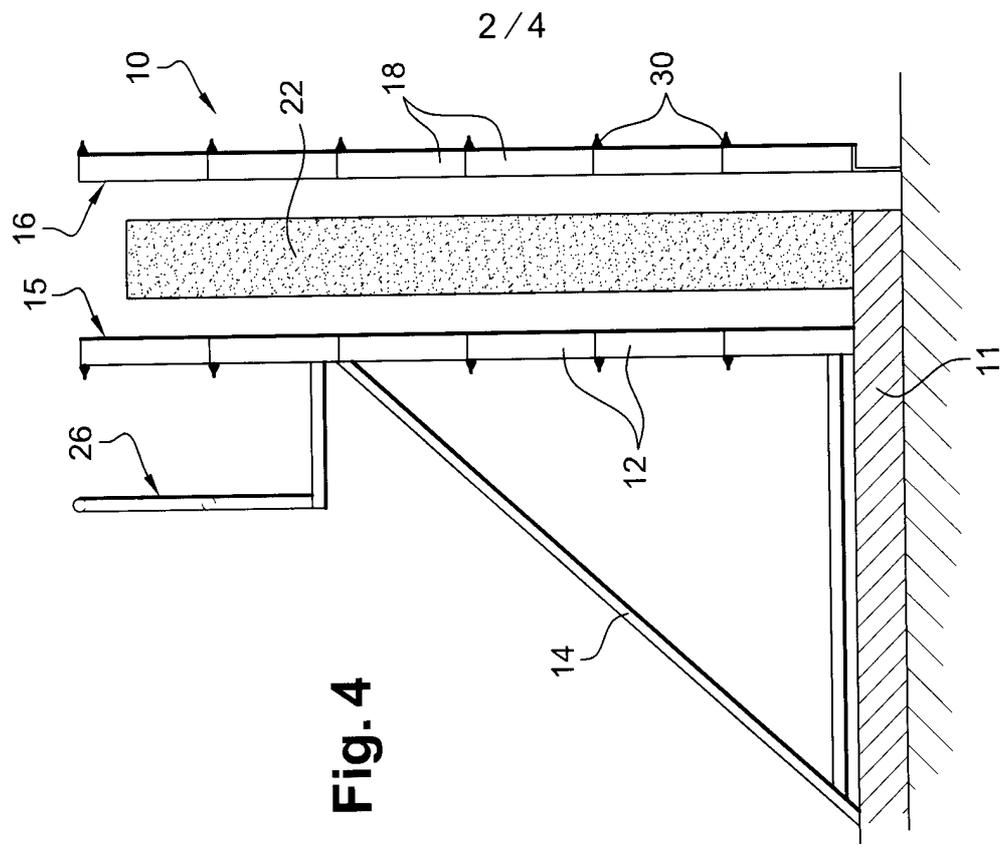


Fig. 4

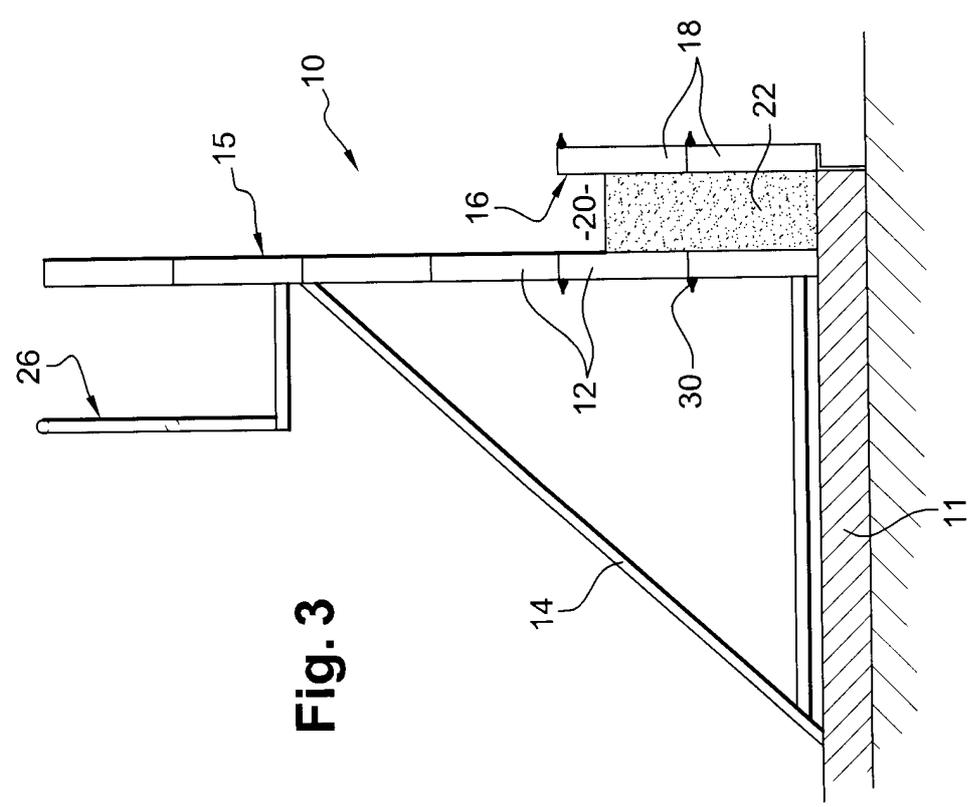


Fig. 3

3 / 4

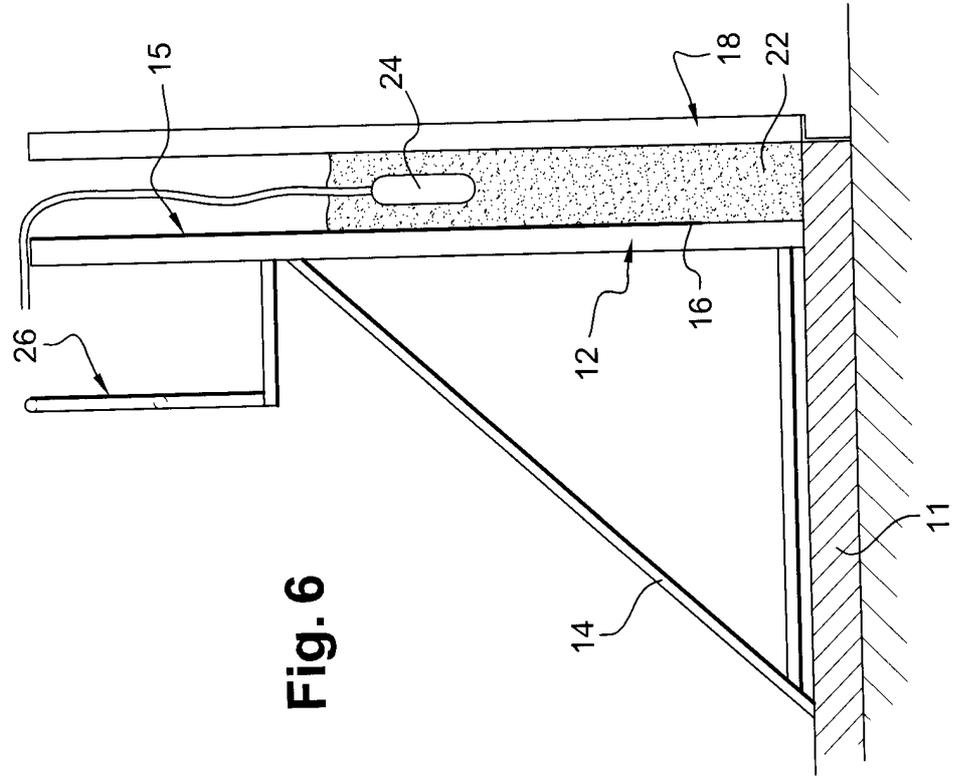


Fig. 6

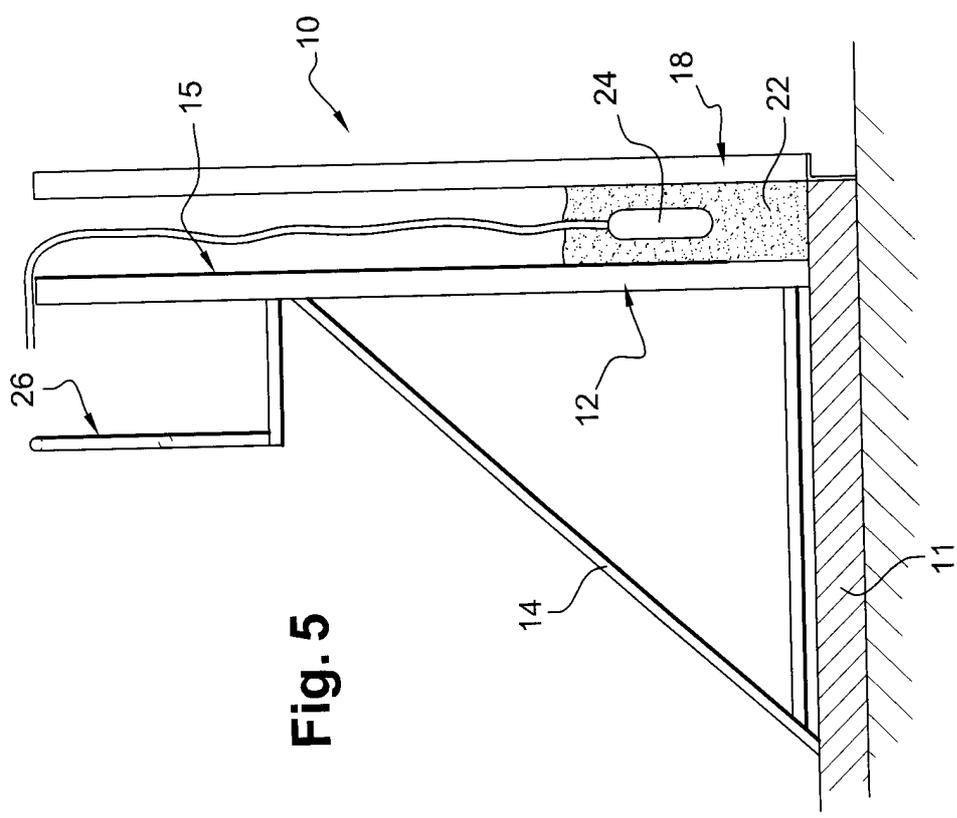


Fig. 5

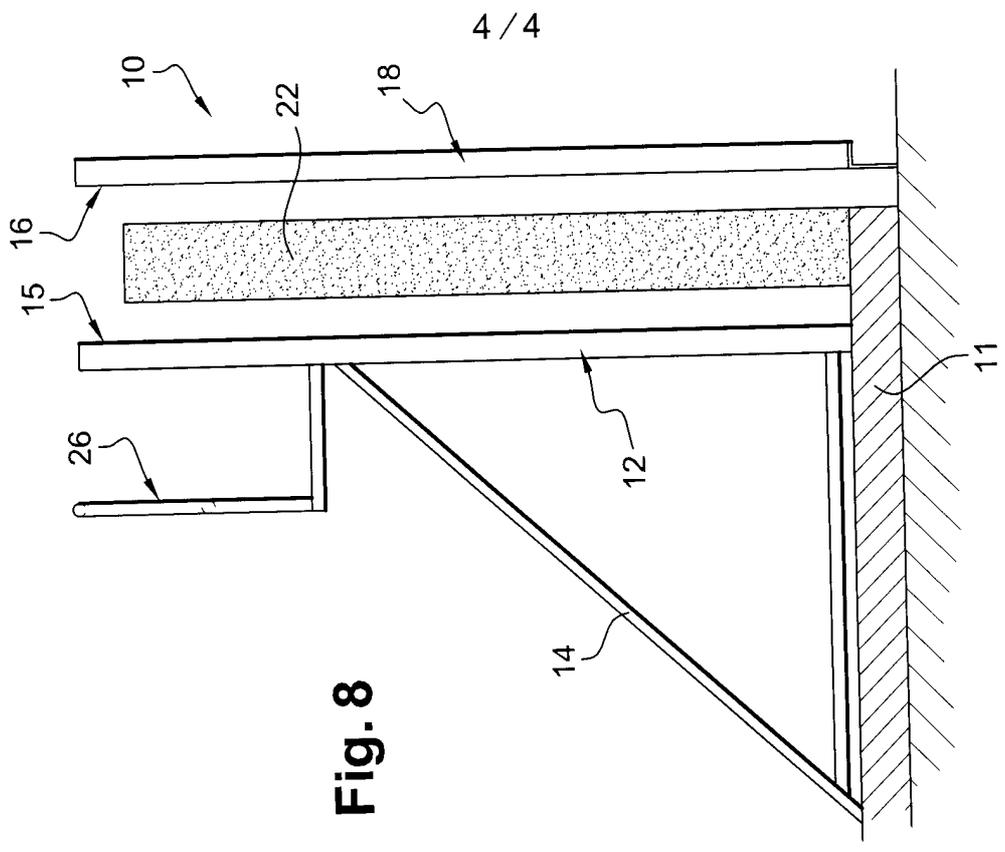


Fig. 8

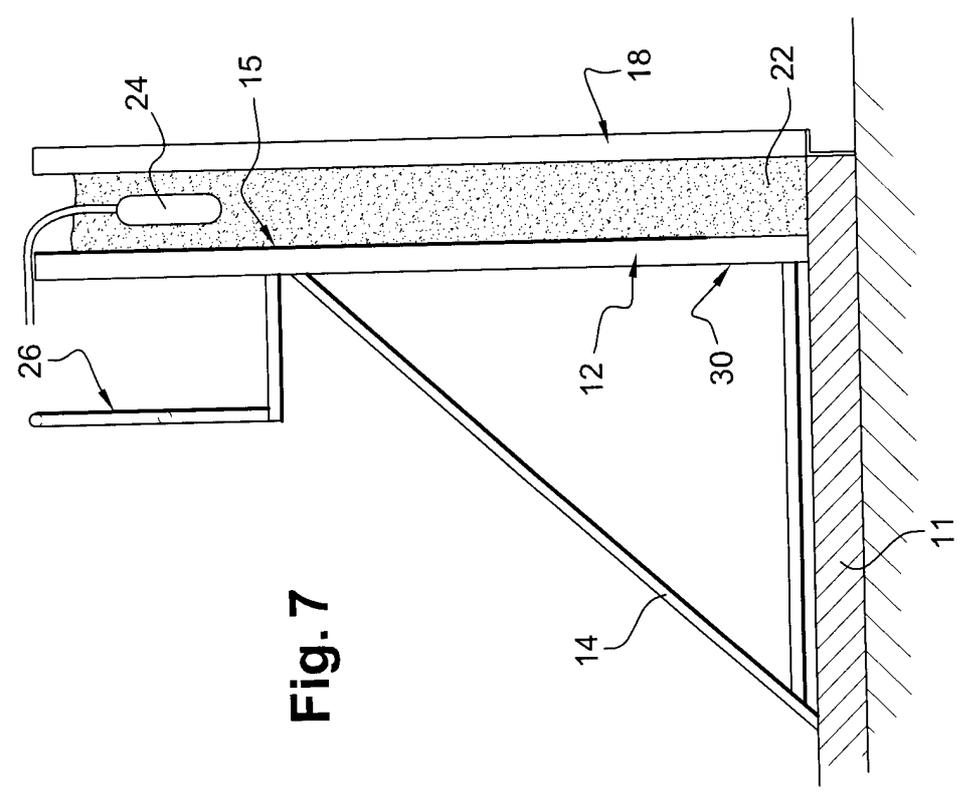


Fig. 7