(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) **N° de publication :** **2 904 342**

(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) **N° d'enregistrement national :** **07 52902**

(51) Int Cl[8] : **E 04 B 5/19** (2006.01)

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 26.01.07.

(30) **Priorité :** 31.07.06 FR 0653214.

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 01.02.08 Bulletin 08/05.

(56) **Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire :** *Se reporter à la fin du présent fascicule*

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

(71) **Demandeur(s) :** *FABEMI GESTION Société par actions simplifiée* — FR.

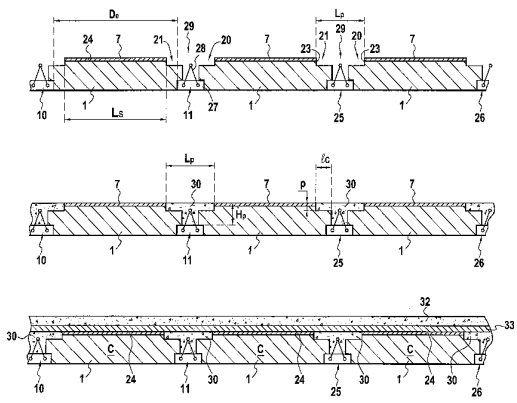
(72) **Inventeur(s) :** HERAUD JEAN LUC.

(73) **Titulaire(s) :**

(74) **Mandataire(s) :** BEAU DE LOMENIE.

(54) PLANCHER LEGER DE BATIMENTS SANS TABLE DE COMPRESSION, HOURDIS DE COFFRAGE PERDU ET PROCEDE DE FABRICATION DU PLANCHER LEGER.

(57) L'invention concerne un plancher léger de bâtiment sans table de compression comprenant un réseau de poutrelles préfabriquées (10,11, 25,26) parallèles, des rangs d'hourdis de coffrage perdu (1) selon l'invention, qui sont interposés entre les poutrelles et dont les feuillures d'appui reposent sur les poutrelles préfabriquées, des poutres de clavetage (30) qui sont formées notamment de béton coulé in situ à l'interface entre deux rangs consécutifs d'hourdis de coffrage perdu au-dessus d'au moins une poutrelle préfabriquée et dont la face supérieure affleure la face supérieure des hourdis de coffrage perdu adjacents, la face supérieure des poutres de clavetage (30) et des hourdis de coffrage perdu (1) définissant une surface sensiblement plane et continue apte à supporter un passage.



FR 2 904 342 - A1

La présente invention concerne le domaine technique des planchers de bâtiments et des procédés de fabrication de ces planchers ainsi que des hourdis ou entrevous de coffrage perdu utilisés en association avec des poutrelles préfabriquées pour la réalisation de ces planchers.

Dans le domaine ci-dessus, il est connu de réaliser des planchers de bâtiments et notamment de maisons individuelles en mettant en oeuvre des poutrelles préfabriquées disposées parallèlement les unes aux autres selon un pas d'écartement sensiblement constant pour réaliser un réseau de poutrelles parallèles. Des hourdis de coffrage perdu sont alors disposés entre les poutrelles pour obturer le vide qui les sépare. À cet effet, chacun des hourdis présente au niveau de sa face inférieure deux feuillures d'appui qui viennent reposer sur les talons des poutrelles préfabriquées. Une fois les hourdis positionnés et les éventuelles armatures de renfort placées, il est procédé à une coulée de béton de manière à former une table de compression présentant au niveau de sa sous-face des conformations de clavetage interposées entre les hourdis. Le plancher ainsi réalisé peut servir à la circulation des différents corps de métier pendant la construction du bâtiment concerné. En fin de construction et préalablement à la pose du revêtement de sol fini, il est coulé une chape de finition pouvant être isolée de la table de compression par une couche d'isolation thermique dans le cas de la réalisation d'un plancher chauffant, par exemple.

Un tel mode de construction d'un plancher de bâtiment donne pleinement satisfaction en ce qui concerne les caractéristiques structurelles du plancher. Toutefois, ce mode de construction entraîne une consommation relativement importante de béton pour la constitution de la table de compression. Il impose, de plus, d'attendre le séchage de la table de compression avant de pouvoir circuler sur cette dernière et poursuivre le chantier, le temps de séchage étant proportionnel à la quantité de béton utilisée pour la réalisation de la table de compression.

Il est donc apparu le besoin d'un nouveau type de planchers de bâtiments qui permette, à caractéristiques structurelles équivalentes, de

réduire la quantité de béton utilisée en supprimant notamment le recours à une table de compression. Il est également apparu le besoin d'un nouveau type de hourdis qui autorise la réalisation d'un tel plancher sans table de compression et autorise donc une réduction substantielle du volume de béton mis en œuvre ainsi que des temps de séchage associés.

Afin d'atteindre ces objectifs, l'invention concerne un hourdis de coffrage perdu pour la réalisation d'un plancher sans dalle de compression comprenant des faces latérales, deux faces d'extrémité, une face supérieure plane, une face inférieure bordée et deux feuillures d'appui parallèles destinées à venir en appui sur les talons de deux poutrelles préfabriquées parallèles. Selon l'invention, l'hourdis de coffrage perdu est caractérisé en ce que la face supérieure est bordée par deux feuillures de coffrage parallèles qui possèdent chacune :

- une profondeur p, mesurée entre le plan P définie par la face supérieure et le fond de la feuillure, supérieure ou égale à 30 mm et de préférence supérieure ou égale à 40 mm,
- une largeur ℓc, mesurée entre la paroi latérale de la feuillure et un plan P' perpendiculaire au plan P et passant par le bord de la face d'appui de la feuillure d'appui adjacente, supérieure ou égale à 30 mm et de préférence supérieure ou égale à 60 mm.

Une telle conformation permet, comme cela apparaîtra par la suite, de couler in situ à l'interface des hourdis selon l'invention, des poutres, dites de clavetage, présentant des caractéristiques structurelles leur permettant de reprendre ou supporter les charges appliquées au plancher qu'elles supportent sans qu'il soit nécessaire de leur adjoindre une table de compression. Ainsi, dans la mesure où la table de compression est supprimée, il est obtenu une réduction substantielle de la quantité de béton nécessaire à la réalisation du plancher.

Selon une caractéristique de l'invention et afin de conférer aux poutres de clavetage des dimensions adaptées à la reprise des charges habituelles en bâtiments d'habitation, l'hourdis de coffrage perdu est caractérisé en ce qu'il

possède une hauteur coffrante Hc, mesurée entre la face d'appui des feuillures d'appui et le plan P, supérieure ou égale à 80 mm et de préférence comprise entre 80 et 150 mm.

Dans le même sens et selon une autre caractéristique de l'invention, l'hourdis de coffrage perdu est caractérisé en ce qu'il possède une distance, dite d'entraxe, mesurée entre les parois latérales des feuillures d'appui, comprise entre 500 mm et 800 mm et de préférence entre 550 mm et 650 mm.

Afin de garantir un appui suffisant de l'hourdis sur le talon des poutrelles préfabriquées, selon encore une autre caractéristique de l'invention, chaque feuillure d'appui possède une largeur *la* mesurée entre la paroi latérale et le bord opposé de la face d'appui, comprise entre 10 mm et 30 mm et de préférence entre 15 mm et 25 mm.

Selon une caractéristique de l'invention visant à garantir un espacement optimal des poutres de clavetage tout en garantissant la résistance de l'hourdis de coffrage perdu selon l'invention, la distance Ls mesurée entre les parois latérales des feuillures de coffrage est supérieure à 300 mm et de préférence comprise entre 350 mm et 600 mm.

Selon l'invention, l'hourdis de coffrage perdu peut être réalisé de toutes manières et en tout matériau approprié tel que par exemple en béton.

Dans une forme préférée mais non exclusive de réalisation visant à l'obtention d'un hourdis de coffrage perdu qu'on pourrait qualifier de léger, adapté à une manipulation à la main, l'hourdis de coffrage perdu selon l'invention comprend :

- un corps qui est réalisé en un matériau de masse volumique inférieure ou égale à 1,5 t/m^3 et de préférence inférieure à 1 t/m^3,
- une plaque de renfort qui est solidaire de la face supérieure du corps et qui définit par sa face supérieure une surface de passage.

La présence de la plaque de renfort autorise une circulation directement sur la face supérieure de l'hourdis sans risque d'endommager ce dernier tout

en offrant une sécurité de passage en conformité avec les normes en vigueur.

À cet effet, dans le cadre de cette forme préférée de réalisation, selon une caractéristique de l'invention, la face supérieure de la plaque de renfort présente une résistance au poinçonnement supérieure à la résistance au poinçonnement de la face supérieure du corps sans plaque de renfort.

Dans le même sens et selon une autre caractéristique de l'invention, la face supérieure de la plaque de renfort résiste sans déformation à une charge de 350 kg minimum.

Selon l'invention, la plaque de renfort peut être réalisée en tout matériau approprié et notamment en un matériau choisi parmi : le bois, un aggloméré ou contreplaqué de bois, le carton, un mortier renforcé de fibres ou fibrociment, une matière plastique.

Selon une caractéristique de l'invention visant à offrir de bonnes caractéristiques thermiques à l'hourdis selon l'invention, le corps de ce dernier est réalisé en un matériau thermiquement isolant. Le corps de l'hourdis peut ainsi être réalisé, par exemple, en polystyrène ou encore en particules et/ou copeaux et/ou fibres de bois agglomérés.

Selon encore une autre caractéristique de l'invention, le corps de l'hourdis est réalisé en béton alvéolaire.

L'invention concerne également un plancher léger de bâtiment caractérisé en ce qu'il comprend une structure porteuse comprenant :

- un réseau de poutrelles préfabriquées parallèles,
- des rangs d'hourdis de coffrage perdu selon l'invention, qui sont interposés entre les poutrelles et dont les feuillures d'appui reposent sur les poutrelles préfabriquées,
- des poutres de clavetage qui sont formées notamment de béton coulé in situ à l'interface entre deux rangs consécutifs d'hourdis de coffrage perdu au-dessus d'au moins une poutrelle préfabriquée et dont la face supérieure affleure la face supérieure des hourdis de coffrage perdu adjacents, la face supérieure des poutres de clavetage et des hourdis de

coffrage perdu définissant une surface sensiblement plane et continue apte à supporter un passage.

Un tel mode de réalisation du plancher d'un bâtiment présente de nombreux avantages. Tout d'abord, il permet comme cela a été dit une réduction substantielle de la quantité de béton à mettre en oeuvre pour la constitution de la structure porteuse du plancher. À titre d'exemple il convient de comparer les 55 litres de béton par mètre carré de plancher nécessaires à la réalisation d'un plancher à table de compression selon l'art antérieur aux 27 litres de béton par mètre carré de plancher nécessaires à la réalisation d'un plancher sans table de compression selon l'invention présentant une résistance mécanique équivalente à celle du plancher selon l'art antérieur.

En plus des économies de béton, la réduction de la quantité de béton utilisée permet une réduction des temps de séchage et donc du temps pendant lequel il n'est pas possible de circuler sur le plancher.

De plus, il faut noter que la surface du plancher, selon l'invention, définie par les faces supérieures des hourdis et des poutres de clavetage, est particulièrement adaptée à la circulation des personnels sans qu'il soit nécessaire de prévoir une opération de ragréage.

Selon une caractéristique du plancher léger de bâtiment selon l'invention, visant à offrir à ces derniers une résistance mécanique optimale tout en conservant une faible consommation de béton, les poutres de clavetage possèdent chacune une section droite transversale de forme générale en T.

Dans le même sens et selon une autre caractéristique du plancher léger de bâtiment selon l'invention, les poutres de clavetage possèdent chacune :

- une hauteur Hp, mesurée entre la face supérieure de la poutre de clavetage et le talon de la poutrelle préfabriquée correspondante, comprise entre 160 mm et 250 mm,

- une largeur Lp, mesurée entre les parois latérales des feuillures de coffrage en regard, comprise entre 100 mm et 200 mm et, de préférence, 150 mm et 175 mm.

Si le plancher léger selon l'invention tel que décrit précédemment est adaptée pour supporter des charges liées à la circulation des personnes, il n'est pas toujours adapté à la mise en place de revêtements de sol tels que des revêtements carrelés. À cet effet, selon une caractéristique de l'invention, le plancher léger de bâtiment comprend, au-dessus des hourdis et des poutres de clavetage, une dalle, dite de répartition, en béton coulé in situ.

Dans une forme préférée de réalisation, la dalle en béton coulée in situ est réalisée pour être flottante et le plancher léger de bâtiment selon l'invention comprend alors :

- une couche de matériau isolant recouvrant les faces supérieures des hourdis de coffrage perdu et des poutres de clavetage,
- la dalle de répartition en béton coulé in situ recouvrant en partie au moins la couche de matériau isolant ou la surface supérieure des hourdis et des poutres de clavetage.

La mise en oeuvre d'une couche de matériau isolant est particulièrement adaptée à la réalisation de planchers chauffants et permet également d'obtenir de bonnes caractéristiques d'isolation acoustique.

Il est à noter que la dalle, flottante ou non, mise en oeuvre assure également une fonction de répartition des charges sur l'ensemble de la structure du plancher.

Selon l'invention, la couche de matériau isolant peut être réalisée de toute manière appropriée et par exemple être constituée par du polystyrène expansé ou un complexe de polyuréthane.

Afin d'obtenir des performances optimales, la couche de matériau isolant présente, de préférence mais non exclusivement, une épaisseur comprise entre 20 mm et 80 mm et, de préférence, 40 mm et 50 mm.

Selon une autre caractéristique de l'invention visant à offrir une bonne résistance structurelle au plancher léger de bâtiment, la dalle flottante ou non, possède une épaisseur comprise entre 40 mm et 70 mm et, de préférence, 50 mm et 60 mm.

L'invention concerne également un procédé de fabrication d'un plancher léger de bâtiment tel qu'évoqué précédemment. Selon l'invention, ce procédé de fabrication comprend les étapes suivantes :

- mise en place des poutrelles préfabriquées,
- mise en place des rangs de hourdis de coffrage perdu selon l'invention,
- coulée de béton dans l'espace séparant deux rangs de hourdis de coffrage perdu adjacent jusqu'à affleurer les surfaces supérieures des hourdis de coffrage perdu, pour former des poutres de clavetage,
- prise et séchage au moins partiels du béton coulé formant les poutres de clavetage.

Selon une caractéristique de l'invention, le procédé comprend une étape de coulée in situ d'une dalle recouvrant en partie au moins la surface supérieure des hourdis et des poutres de clavetage ou la surface d'une éventuelle couche de matériau isolant.

Bien entendu, les différentes caractéristiques de l'invention évoquées ci-dessus peuvent être mises en oeuvre les unes avec les autres selon différentes combinaisons lorsqu'elles ne sont pas incompatibles ou exclusives les unes des autres.

Par ailleurs, diverses autres caractéristiques de l'invention ressortent de la description faite ci-dessous en référence aux dessins annexés qui montrent, à titre d'exemples non limitatifs, des formes de réalisation et de mise en oeuvre de l'objet de l'invention.

La **fig. 1** est une perspective d'une forme de réalisation d'un hourdis de coffrage perdu selon l'invention.

Les **fig. 2** à **4** sont des sections droites transversales montrant différentes étapes de la mise en oeuvre de l'hourdis de coffrage perdu illustré

à la **fig. 1** pour la réalisation d'un plancher léger de bâtiment selon l'invention.

La **fig. 5** est une élévation en vue de face d'une autre forme de réalisation d'un hourdis de coffrage perdu selon l'invention.

La **fig. 6** est une section droite transversale d'un plancher selon l'invention obtenue par la mise en oeuvre de l'hourdis telle qu'illustrée à la **fig. 5**.

La **fig. 7** est une élévation en vue de face d'une autre forme de réalisation d'un hourdis de coffrage perdu selon l'invention.

La **fig. 8** est une section droite transversale d'un plancher selon l'invention obtenue par la mise en oeuvre de l'hourdis telle qu'illustrée à la **fig. 7**.

Un hourdis de coffrage perdu selon l'invention, tel qu'illustré à la **fig. 1** et désigné dans son ensemble par la référence **1**, est un élément de construction comprenant deux faces latérales opposées **2** (à gauche sur la **fig. 1**) et **3** (à droite sur la **fig. 1**), deux faces d'extrémité **4** (à l'avant à la **fig. 1**) et **5** (à l'arrière et non visible à la **fig. 1**) et enfin une face inférieure **6** (non visible à la **fig. 1**) et une face supérieure **7**.

L'hourdis **1** selon l'invention est destiné à être utilisé en association avec au moins deux poutrelles préfabriquées **10** et **11** comme le montre la **fig. 2,** pour la réalisation d'un plancher de bâtiment comme cela sera décrit ultérieurement. L'hourdis **1** est alors placé entre les poutrelles **10** et **11** de manière à fermer l'espace qui les sépare. Afin de faciliter la mise en place et le positionnement de l'hourdis **1,** ce dernier possède deux feuillures d'appui parallèles **12** et **13** s'ouvrant sur les faces latérales **2** et **3**. Selon l'exemple illustré, les feuillures d'appui **12** et **13** bordent la face inférieure **6** qui est plane. Les feuillures d'appui **12** et **13** comprennent chacune une face d'appui **15,16.** Les faces d'appui **15 et 16** définissent ensemble un plan d'appui horizontal **P1** sur les poutrelles **10** et **11**. Afin d'éviter tout glissement de l'hourdis **1** transversalement à la direction des poutrelles, les feuillures d'appui **12** et **13** comprennent chacune une paroi latérale **17,18**

sensiblement perpendiculaire à la face d'appui **15,16** correspondante. Les feuillures d'appui **12,13** ainsi constituées sont donc adaptées pour emboîter chacune une arête d'un talon ou d'un bord des poutrelles **10** et **11**.

La face supérieure **7** de l'hourdis **1** est plane et définit un plan **P**. La distance entre le plan **P** et le plan **P1** correspond alors à ce qu'il peut être appelé la hauteur coffrante **Hc**.

Conformément à une caractéristique essentielle de l'invention, la face supérieure **7** se trouve bordée par deux feuillures de coffrage **20** et **21** destinées à permettre la formation de poutres de clavetage comme cela apparaîtra par la suite. Selon l'exemple illustré, le fond **22** et la paroi latérale **23** de chaque feuillure de coffrage **20,21** sont sensiblement perpendiculaires sans qu'il faille exclure d'autres formes de feuillures ou encore l'existence d'angle de dépouille ou contre dépouille selon le mode de fabrication de l'hourdis **1**.

L'hourdis selon l'invention peut être réalisé en tout matériau approprié et de préférence en matériau léger de manière à faciliter sa manutention sur chantier. Un tel matériau présente généralement une masse volumique inférieure ou égale à 1,5 t par mètre cube. De manière préférée, le matériau constitutif de l'hourdis selon l'invention sera choisi pour permettre une découpe facile sur chantier et faciliter ainsi l'adaptation aux dimensions du plancher à construire. Ainsi, l'hourdis selon l'invention pourra être réalisé en béton alvéolaire ou encore de manière préférée en matériau présentant un bon coefficient d'isolation thermique comme du polystyrène expansé.

Dans une forme préférée de réalisation, la face supérieure **7** de l'hourdis **1** est adaptée pour supporter un passage ou trafic de chantier. Dans le cas de la mise en oeuvre d'un matériau léger pour la réalisation de l'hourdis **1**, ce dernier comprendra de préférence un corps **C** réalisé dans un matériau léger et recouvert sur le dessus par une plaque de renfort **24** solidaire de la face supérieure **7'** du corps **C**. La plaque de renfort **24** définit alors par sa face supérieure une face supérieure de l'hourdis **7** adaptée au passage. La plaque de renfort **24** est alors réalisée dans un matériau

présentant une bonne résistance au poinçonnement et adapté pour supporter le passage des opérateurs sur le chantier sans se dégrader avant d'être recouverte par une épaisseur de béton. La plaque de renfort **24** pourra, par exemple, être constituée par une plaque de fibrociment, de plastique, de contreplaqué, d'aggloméré de particules ou copeaux de bois contrecollée sur la face supérieure **7'** du corps **C** pour en couvrir toute la surface.

Le matériau et/ou les dimensions de l'hourdis seront de préférence choisis pour supporter dans une région médiane de la face supérieure **7** de l'hourdis une charge de l'ordre de 500 kilogrammes par mètre carré et de l'ordre de 350 kg en charge ponctuelle. Une telle résistance peut être obtenue pour un hourdis plein en polystyrène expansé présentant une épaisseur de polystyrène au centre **e**, mesurée entre les faces supérieure **7'** et inférieure **6**, de l'ordre de 140 mm complété par une plaque de fibres ou copeaux de bois d'une épaisseur de 20 mm.

Dans la forme de réalisation illustrée, la face supérieure **7'** du corps **C** possède une largeur **Ls** mesurée entre les parois latérales des feuillures de coffrage **20,21** supérieure à 300 mm et de préférence comprise entre 350 mm et 600 mm. Selon cette forme de réalisation, la largeur **Ls** correspond également à la largeur de la face supérieure **7** de l'hourdis ainsi que de la plaque de renfort **24**.

Il doit être remarqué que l'hourdis **1** ou son corps **C** n'est pas nécessairement plein mais peut présenter une structure creuse.

L'hourdis **1** est mis en oeuvre de la manière suivante pour réaliser un plancher léger sans table de compression conformément au procédé de fabrication selon l'invention.

Tout d'abord, il est mis en place des poutres ou poutrelles préfabriquées **10**, **11**, **25**, **26** comme le montre la **fig. 2**. Tout type de poutrelles préfabriquées peut être utilisé avec une préférence pour les poutrelles préfabriquées à talons telles que, par exemple mais non exclusivement, les poutrelles préfabriquées RAID ® commercialisées par la

société FABEMI comprenant un talon en béton **27** à partir duquel s'étend une armature métallique longitudinale en treillis **28**. Les poutrelles **10,11,25,26** sont disposées en rang pour former un réseau de poutrelles parallèles dont le pas ou la distance séparant les poutrelles préfabriquées **10,11, 25,26** correspond à la distance, dite d'entraxe, **De** qui sépare les feuillures d'appui **12,13** et qui est mesurée entre les parois latérales **17** et **18**. Afin de conférer au plancher, qui sera réalisé des caractéristiques de résistance à la charge suffisantes, la distance d'entraxe sera, de préférence, comprise entre 500 mm et 700 mm et, de manière plus particulièrement préférée, entre 550 mm et 650 mm.

Les hourdis **1** selon l'invention sont ensuite placés entre les poutrelles **10,11, 25,26** de manière à fermer l'espace qui les sépare, les feuillures d'appui **12,13** venant chacune emboîter un bord d'une poutrelle. Afin d'assurer une bonne résistance de l'appui et une parfaite stabilité de l'hourdis, chaque feuillure d'appui possédera de préférence une largeur ℓa, mesurée entre la paroi latérale **17, 18** et le bord opposé de la face d'appui **15, 16**, comprise entre 10 mm et 30 mm et de préférence entre 15 mm et 25 mm.

Une fois mis en place, les hourdis **1** définissent, au-dessus des poutrelles **10, 11, 25,26** et par leurs faces latérales et feuillures de coffrage en regard, des volumes de coffrage **29** dans lesquels est coulé du béton pour former des poutres de clavetage **30** telles qu'illustrées à la **fig. 3**.

Afin de conférer une résistance structurelle adaptée aux poutres de clavetage **30**, ces dernières possèdent une largeur **Lp** comprise entre 100 mm et 200 mm et, de préférence, 150 mm et 175 mm. La largeur **Lp** est mesurée entre les bords extrêmes de la poutre de clavetage **30** et correspond à la distance entre les parois latérales **23** de deux feuillures de coffrage **20, 21** en regard.

Toujours dans le but de conférer une résistance structurelle adaptée aux poutres de clavetage **30**, ces dernières présentent une hauteur **Hp** supérieure ou égale à 80 mm et, de préférence, comprise entre 80 et

150 mm. La hauteur **Hp** est mesurée entre la face supérieure de la poutre de clavetage **30** et le talon de la poutrelle préfabriquée correspondante. La hauteur **Hp** correspond également à la hauteur coffrante **Hc** de chaque hourdis **1.**

Les autres dimensions de chaque poutre de clavetage **30,** hormis sa longueur, sont définies notamment par les dimensions des feuillures de coffrage **20, 21** ainsi que par la forme des faces latérales **2, 3** des hourdis **1**.

Selon l'invention, chaque feuillure de coffrage **20,21** possède alors une profondeur **p**, mesurée entre le plan **P** définie par la face supérieure et le fond de la feuillure, supérieure ou égale à 30 mm et de préférence supérieure ou égale à 40 mm. De même, chaque feuillure de coffrage **20,21** possède une largeur ℓ_c, mesurée entre la paroi latérale de la feuillure et un plan **P'** perpendiculaire au plan **P** et passant par le bord de la face d'appui de la feuillure d'appui adjacente, supérieure ou égale à 30 mm et de préférence supérieure ou égale à 60 mm.

Selon l'exemple illustré et afin de permettre la réalisation de poutres de clavetage avec une faible quantité de béton tout en conservant une bonne résistance mécanique, les bords latéraux **2, 3** sont droits tandis que les figures de coffrage **20, 21** sont également à angle droit conférant ainsi une forme générale en T à la section droite des poutres de clavetage **30**. Bien entendu, une telle forme générale en T n'exclut pas la présence de chanfrein au niveau des arêtes des hourdis.

Il est à noter que le béton constitutif des poutres de clavetage **30** sera coulé dans les espaces de coffrage **29** de manière à affleurer la face supérieure **7** des hourdis pour constituer avec ces dernières, après séchage, une surface de passage sensiblement plane. La planéité de la surface supérieure des poutres de clavetage **30** peut alors être simplement obtenue au moyen d'une règle venant en appui sur les faces supérieures des hourdis **1** adjacents.

Une fois le béton sec, il est donc obtenu une surface plane sur laquelle les différents opérateurs du chantier peuvent se déplacer en toute sécurité.

Lorsqu'un revêtement tel que du carrelage doit être placé sur le plancher ou encore qu'il est souhaité conférer une résistance accrue à ce dernier, il peut être coulé une dalle, dite de répartition **32,** au-dessus de la surface supérieure des hourdis et des poutres de clavetage **30** comme illustré à la **fig. 4.** Une telle dalle de répartition **32** peut alors être en contact direct avec les surfaces supérieures des hourdis et des poutres de clavetage **30** ou, au contraire, séparée de ce dernier par une couche de matériau isolant **33.** Cette dernière forme de réalisation est particulièrement adaptée pour la mise en oeuvre d'un système de chauffage par le sol intégré dans la dalle de répartition. La couche de matériau isolant peut être réalisée de toute manière appropriée et par exemple en polyuréthane ou en polystyrène expansé, ou encore en laine de roche. Afin d'obtenir de bonnes caractéristiques d'isolation thermique et/ou phonique, la couche de matériau isolant **33** présente une épaisseur comprise entre 20 mm et 80 mm et, de préférence, entre 40 mm et 50 mm.

Par ailleurs, la dalle de répartition sera réalisée de manière à présenter une épaisseur comprise entre 40 mm et 70 mm et, de préférence, entre 50 mm et 60 mm.

L'hourdis de coffrage perdu **1** tel que décrit précédemment en relation avec la **fig. 1** ne présente qu'une forme possible de réalisation d'un hourdis selon l'invention. Ainsi, la **fig. 5** illustre une variante de réalisation d'un hourdis conforme l'invention. Selon cette variante, il est prévu une languette **40** s'étendant latéralement en saillie de la face inférieure **6.** Cette languette **40** réalisée dans le même matériau isolant que le corps **C** vient, comme le montre la **fig. 6**, se placer sous les poutrelles **10**, **11** pour les isoler et augmenter ainsi les performances thermiques du plancher.

Bien entendu, diverses autres modifications peuvent être apportées à l'hourdis **1** sans sortir du cadre de la présente invention.

Ainsi, les **fig. 7** et **8** montrent une variante de réalisation d'un hourdis conforme à l'invention. Selon cette variante de réalisation, la plaque de renfort **24** possède une largeur L_{24} supérieure à la distance **Ls** entre les feuillures de coffrage **20,21**, de sorte que la plaque de renfort **24** déborde de la surface supérieure **7** du corps **C** et surplombe en partie au moins les feuillures de coffrage **20,21**. La largeur L_{24} de la plaque de renfort sera alors de préférence inférieure à la distance **D** séparant les faces latérales **2** et **3** du corps **C**.

REVENDICATIONS

1 - Hourdis de coffrage perdu pour la réalisation d'un plancher sans dalle de compression comprenant des faces latérales (**2,3**), deux faces d'extrémités (**4,5**), une face inférieure (**6**), une face supérieure plane (**7**), deux feuillures d'appui (**12,14**) parallèles destinées à venir en appui sur deux poutrelles préfabriquées parallèles (**10,11**),
caractérisé en ce que la face supérieure (**7**) est bordée par deux feuillures de coffrage parallèles (**20,21**) qui possèdent chacune :

- une profondeur **p**, mesurée entre le plan **P** définie par la face supérieure (**7**) et le fond (**22**) de la feuillure, supérieure ou égale à 30 mm et de préférence supérieure ou égale à 40 mm,
- une largeur ℓc, mesurée entre la paroi latérale (**23**) de la feuillure et un plan **P'** perpendiculaire au plan **P** et passant par le bord de la face d'appui de la feuillure d'appui adjacente, supérieure ou égale à 30 mm et de préférence supérieure ou égale à 60 mm.

2 - Hourdis de coffrage perdu selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il possède une hauteur coffrante **Hc**, mesurée entre la face d'appui (**15,16**) des feuillures d'appui (**12,13**) et le plan **P**, supérieure ou égale à 80 mm et, de préférence, comprise entre 80 et 150 mm.

3 - Hourdis de coffrage perdu selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il possède une distance, dite d'entraxe, (**De**) mesurée entre les parois latérales des feuillures d'appui, comprise entre 500 mm et 700 mm et de préférence entre 550 mm et 650 mm.

4 - Hourdis de coffrage perdu selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que chaque feuillure d'appui (**12,13**) possède une largeur ℓa mesurée entre la paroi latérale (**17,18**) et le bord opposé de la face d'appui (**15,16**), comprise entre 10 mm et 30 mm et de préférence entre 15 mm et 25 mm.

5 - Hourdis de coffrage perdu selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la distance **Ls** mesurée entre les bords latéraux **23** des

feuillures de coffrage (**20,21**), supérieure à 300 mm et, de préférence, comprise entre 350 mm et 600 mm.

6 - Houdis de coffrage perdu selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il comprend :

- un corps (**C**) qui est réalisé en un matériau de masse volumique inférieure ou égale à 1,5 t/m^3 et de préférence inférieure à 1 t/m^3,
- une plaque de renfort (**24**) qui est solidaire de la face supérieure (**7'**) du corps et qui définit par sa face supérieure (**7**) une surface de passage.

7 - Hourdis de coffrage perdu selon la revendication 6, caractérisé en ce que la face supérieure (**7**) de la plaque de renfort (**24**) présente une résistance au poinçonnement supérieure à la résistance au poinçonnement de la face supérieure (**7'**) du corps (**C**) sans plaque de renfort.

8 - Hourdis de coffrage perdu selon la revendication 6 ou 7, caractérisé en ce que la face supérieure (**7**) de la plaque de renfort (**P**) résiste sans déformation à une charge de 350 kg.

9 - Hourdis de coffrage perdu selon l'une des revendications 6 à 8, caractérisé en ce que la plaque de renfort **24** surplombe en partie au moins les feuillures de coffrage.

10 - Hourdis de coffrage perdu selon la revendication 9, caractérisé en ce que la plaque de coffrage perdu possède une largeur ($\mathbf{L_{24}}$) inférieure à la distance (**D**) entre les feuillures de coffrage (**20,21**).

11 - Hourdis de coffrage perdu selon l'une des revendications 6 à 8, caractérisé en ce que la plaque de renfort (**24**) est réalisée en un matériau choisi parmi : le bois, un aggloméré ou contreplaqué de bois, le carton, un mortier renforcé de fibres ou fibrociment, une matière plastique.

12 - Hourdis de coffrage perdu selon l'une des revendications 6 à 11, caractérisé en ce que le corps (**C**) est réalisé en un matériau thermiquement isolant.

13 - Hourdis de coffrage perdu selon la revendication 12, caractérisé en ce que le corps (**C**) est réalisé en polystyrène.

14 - Hourdis de coffrage perdu selon la revendication 12, caractérisé en ce que le corps (**C**) est réalisé en particules et/ou copeaux et/ou fibres de bois aggloméré.

15 - Hourdis de coffrage perdu selon l'une des revendications 6 à 11, caractérisé en ce que le corps (**C**) est réalisé en béton alvéolaire.

16 - Plancher léger de bâtiment caractérisé en ce qu'il comprend une structure porteuse comprenant :

- un réseau de poutrelles préfabriquées (**10,11, 25,26**) parallèles,
- des rangs d'hourdis de coffrage perdu (**1**) selon l'une des revendications 1 à 13, qui sont interposés entre les poutrelles et dont les feuillures d'appui (**12,13**) reposent sur les poutrelles préfabriquées,
- des poutres de clavetage (**30**) qui sont formées notamment de béton coulé in situ à l'interface entre deux rangs consécutifs d'hourdis de coffrage perdu au-dessus d'au moins une poutrelle préfabriquée et dont la face supérieure affleure la face supérieure (**7**) des hourdis de coffrage perdu adjacents, la face supérieure des poutres de clavetage (**30**) et des hourdis de coffrage perdu (**1**) définissant une surface sensiblement plane et continue apte à supporter un passage.

17 - Plancher léger de bâtiment selon la revendication 16, caractérisé en ce que les poutres de clavetage (**30**) possèdent chacune une section droite transversale de forme générale en T.

18 - Plancher léger de bâtiment selon la revendication 16 ou 17, caractérisé en ce que les poutres de clavetage (**30**) possèdent chacune :

- une hauteur **Hp**, mesurée entre la face supérieure de la poutre de clavetage et le talon de la poutrelle préfabriquée correspondante, supérieure ou égale à 80 mm et, de préférence, comprise entre 80 mm et 150 mm,
- une largeur **Lp**, mesurée entre les parois latérales des feuillures de coffrage en regard, comprise entre 100 mm et 200 mm et, de préférence, 150 mm et 175 mm.

19 - Plancher léger de bâtiment selon l'une des revendications 16 à 18, caractérisé en ce qu'il comprend, au-dessus des hourdis (**1**) et des poutres de clavetage (**30**), une dalle, dite de répartition, (**32**) en béton coulé in situ.

20 - Plancher léger de bâtiment selon la revendication 19, caractérisé en ce qu'il comprend une couche de matériau isolant (**33**) interposée entre la dalle de répartition (**32**) et les faces supérieures des hourdis de coffrage perdu (**1**) et des poutres de clavetage (**30**).

21 - Plancher léger de bâtiment selon la revendication 19, caractérisé en ce que la couche de matériau isolant présente une épaisseur comprise entre 20 mm et 80 mm et, de préférence, 40 mm et 50 mm.

22 - Plancher léger de bâtiment selon la revendication 19,20 ou 21, caractérisé en ce que la dalle de répartition (**32**) possède une épaisseur comprise entre 40 mm et 70 mm et, de préférence, 50 mm et 60 mm.

23 - Procédé de fabrication d'un plancher léger selon l'une des revendications 16 à 20, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :

- mise en place des poutrelles préfabriquées (**10,11, 25,26**),
- mise en place des rangs de hourdis de coffrage perdu (**1**) selon l'une des revendications 1 à 15,
- coulée de béton dans l'espace séparant deux rangs de hourdis de coffrage perdu adjacents jusqu'à affleurer les surfaces supérieures des hourdis de coffrage perdu, pour la former des poutres de clavetage (**30**),
- prise et séchage au moins partiels du béton coulé formant les poutres de clavetage.

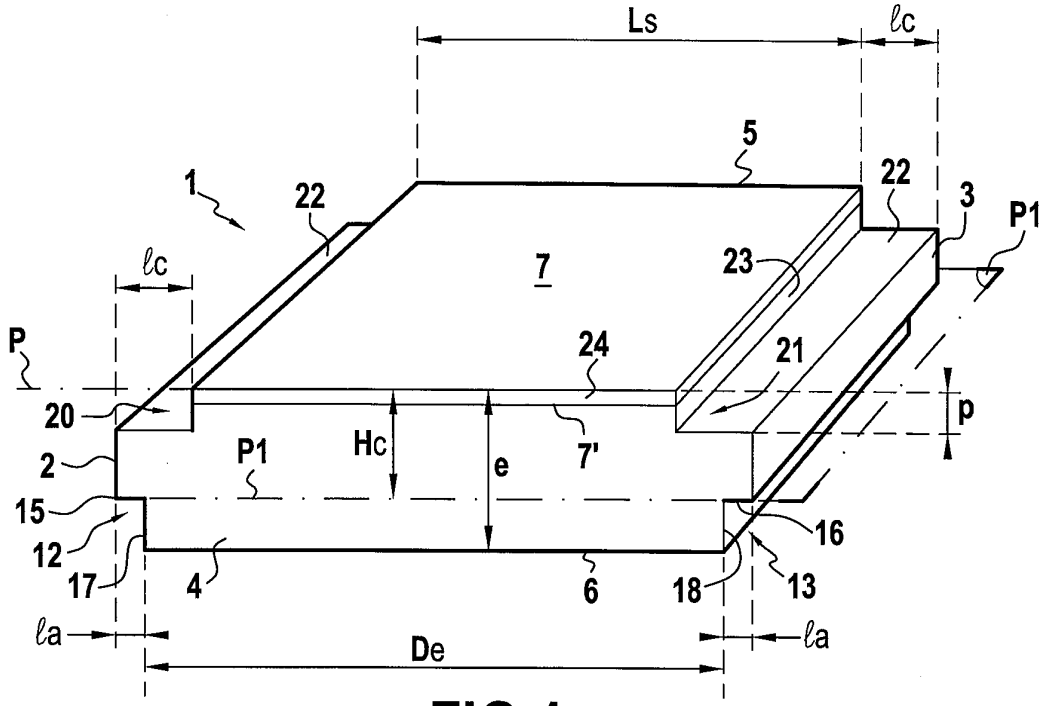


FIG.1

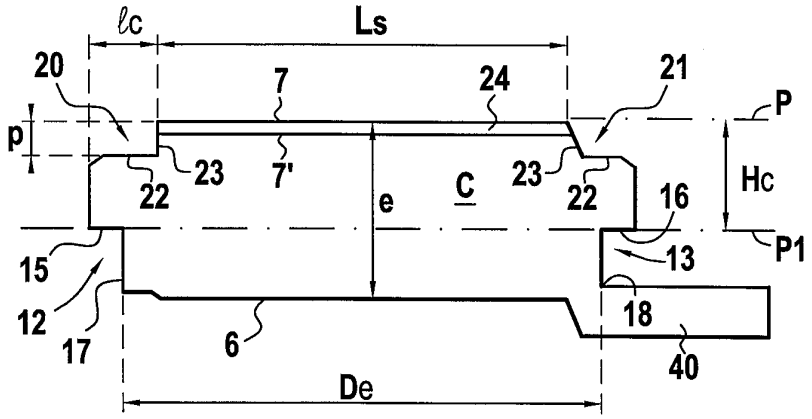


FIG.5

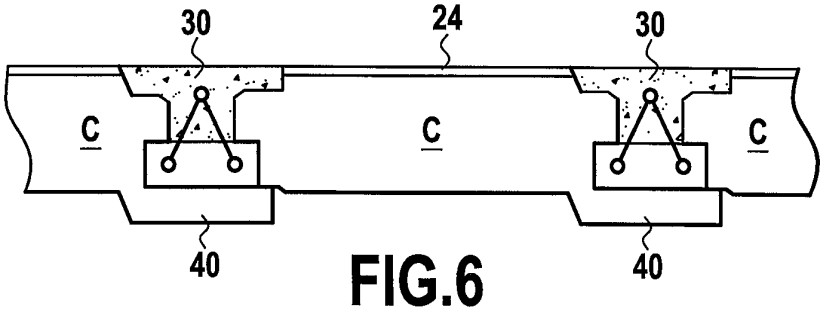


FIG.6

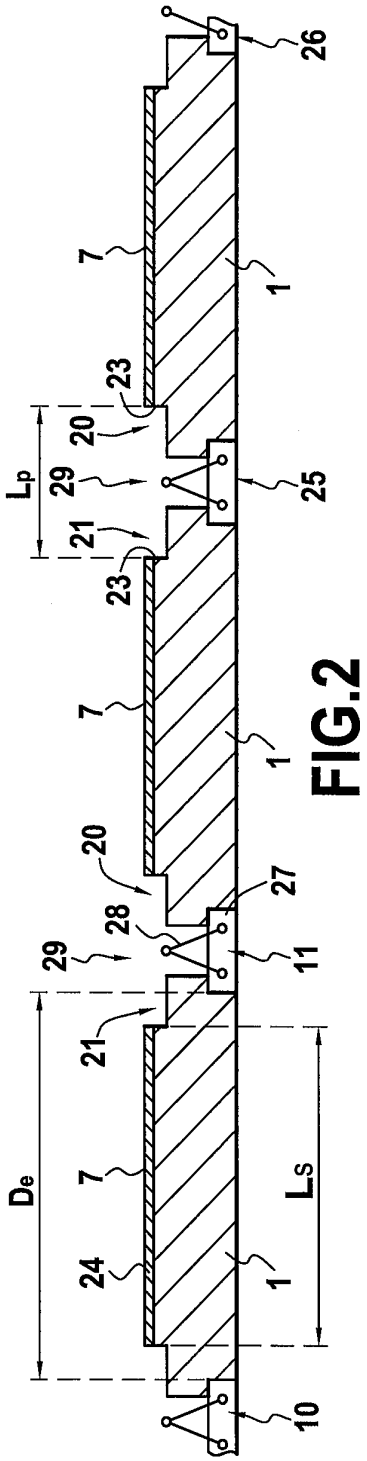


FIG.2

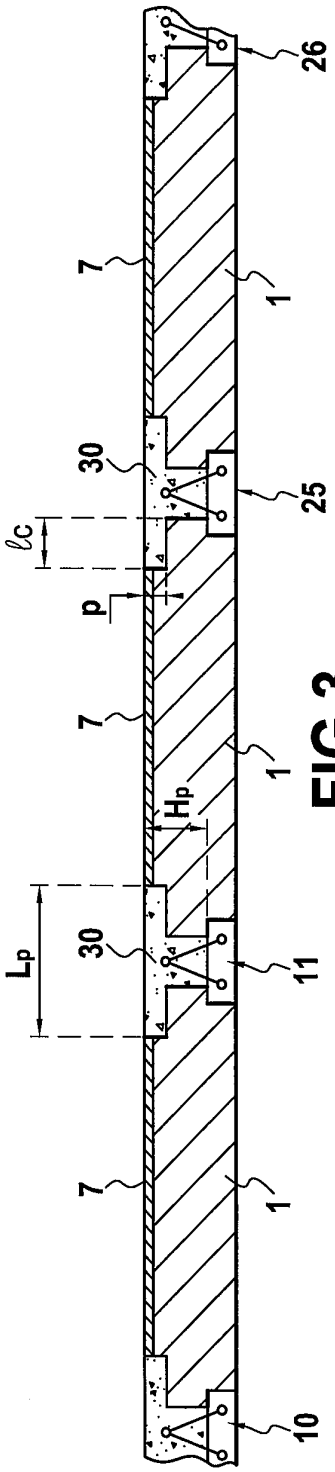


FIG.3

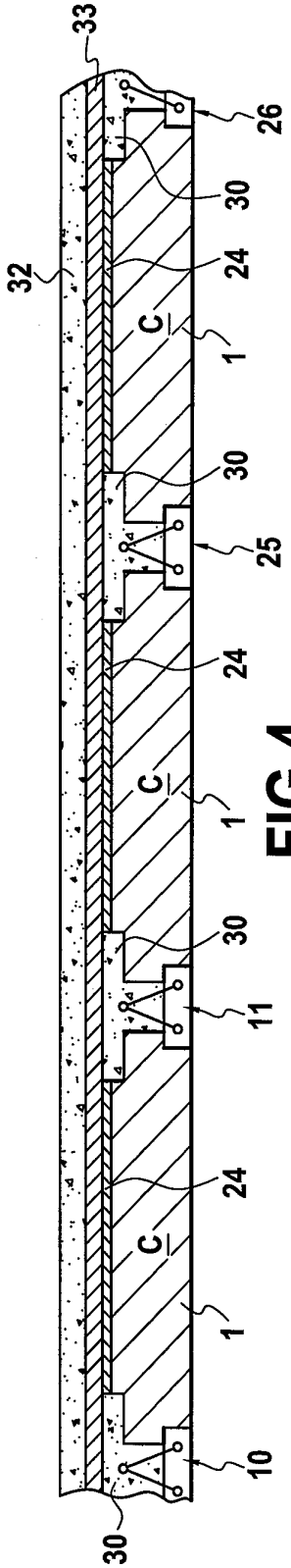


FIG.4

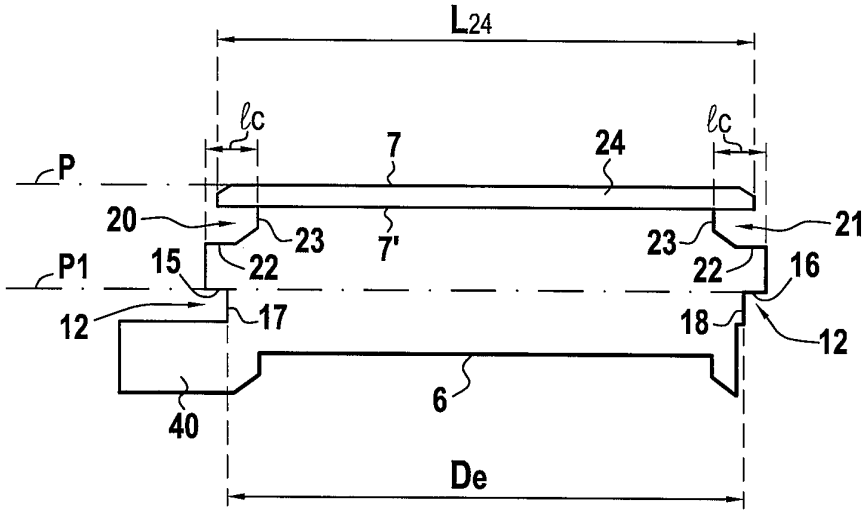

L24
lc
lc
7
24
P
20
23
7'
23
21
P1
15
22
22
16
12
17
18
12
6
40
De

FIG.7

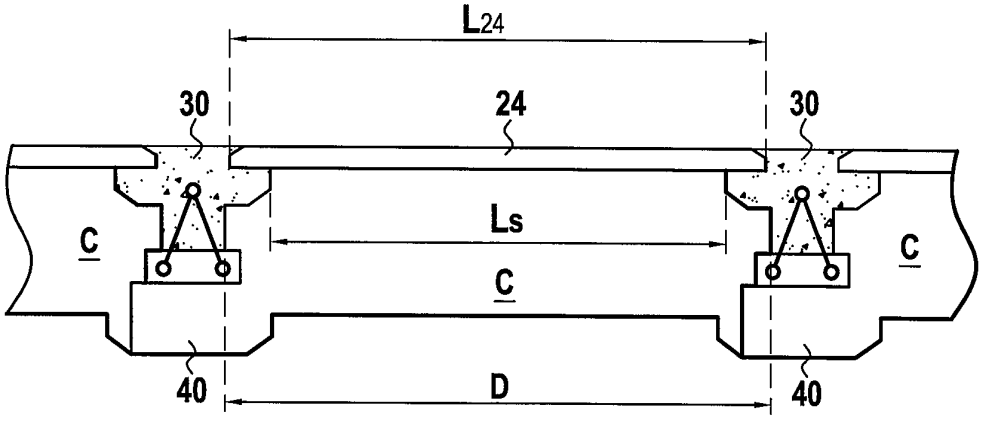

L24
30
24
30
C
Ls
C
C
40
D
40

FIG.8

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

2904342

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement national

FA 691610
FR 0752902

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	FR 1 523 255 A (VEDETTE ETABLISSEMENTS) 3 mai 1968 (1968-05-03) * page 2, colonne 1, dernier alinéa - colonne 2, alinéa 1; figures 3,5,6 *	1-5, 16-23	E04B5/19
X	DE 11 22 239 B (FILIGRANBAU STEFAN KELLER K G) 18 janvier 1962 (1962-01-18) * figures *	1-5, 16-23	
X	GB 2 053 313 A (ARNHEM BV J G VAN) 4 février 1981 (1981-02-04)	1-5	
Y	* page 2, ligne 88 - ligne 94; figures 9,10 * * page 3, ligne 125 - page 4, ligne 7 *	6-8, 11-15	
Y	FR 2 333 912 A2 (RHINOLITH [FR]) 1 juillet 1977 (1977-07-01) * le document en entier *	6-8, 11-15	
X	EP 1 132 538 A (JIMENEZ SANCHEZ JAIME ENRIQUE [ES]) 12 septembre 2001 (2001-09-12)	1-5	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
Y	* figures 1,2,25,26 *	6-8, 11-15	E04B E04C E04F
Y	FR 2 507 229 A (LECLAINCHE PROSPER [FR]) 10 décembre 1982 (1982-12-10) * le document en entier *	6-8, 11-15	
A	DE 40 00 560 A1 (UNGER TEPPICHHAUS GROSS UND EI [DE] UNGER TEPPICHHAUS GROS UND EIN [DE]) 11 juillet 1991 (1991-07-11) * colonne 1, ligne 9 - ligne 16; figure 1 *	19-22	

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
29 juin 2007	Demeester, Jan

CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS

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 bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons

& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0752902 FA 691610

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 29-06-2007
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
FR 1523255	A	03-05-1968	AUCUN		
DE 1122239	B	18-01-1962	AUCUN		
GB 2053313	A	04-02-1981	AT	367135 B	11-06-1982
			AT	291980 A	15-10-1981
			CA	1139582 A1	18-01-1983
			DE	3020311 A1	11-12-1980
			DK	234080 A	02-12-1980
			FR	2457936 A1	26-12-1980
			IT	1131219 B	18-06-1986
			LU	82474 A1	16-12-1980
			SE	8004026 A	02-12-1980
FR 2333912	A2	01-07-1977	AUCUN		
EP 1132538	A	12-09-2001	AU	5518799 A	21-03-2000
			BR	9913438 A	27-11-2001
			CA	2341534 A1	09-03-2000
			CN	1323370 A	21-11-2001
			ES	2151416 A1	16-12-2000
			WO	0012834 A2	09-03-2000
			ES	2161163 A1	16-11-2001
FR 2507229	A	10-12-1982	AUCUN		
DE 4000560	A1	11-07-1991	AUCUN		

EPO FORM P0465