



(19) Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 4 219 848 A1**

(12)

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:  
**02.08.2023 Bulletin 2023/31**

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):  
**E04B 1/14 (2006.01)**      **E04B 5/12 (2006.01)**  
**E04B 5/10 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **23152229.3**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):  
**E04B 1/14; E04B 5/10; E04B 5/12; E04B 5/268**

(22) Date de dépôt: **18.01.2023**

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

(30) Priorité: **26.01.2022 FR 2200659**

(71) Demandeur: **Valeurs Alpines**  
**74230 Manigod (FR)**

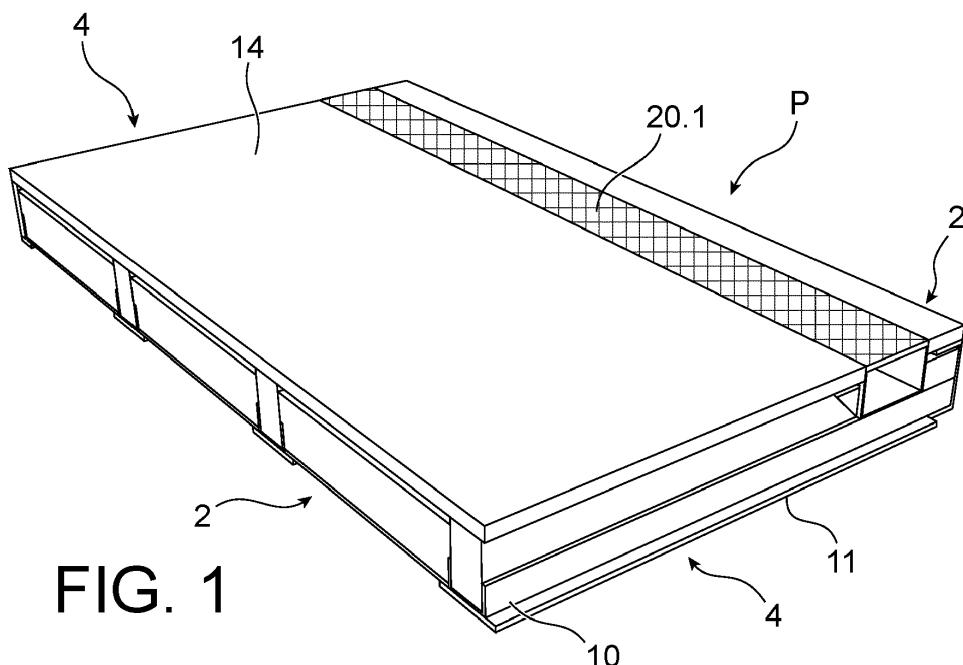
(72) Inventeur: **GOY, Didier**  
**74230 Manigod (FR)**

(74) Mandataire: **Bugnion Genève**  
**Bugnion SA**  
**10, route de Florissant**  
**Case Postale 375**  
**1211 Genève 12 (CH)**

### (54) PLANCHER POUR MODULE D'HABITATION

(57) Plancher pour module d'habitation comportant un cadre et des solives, le cadre comprenant deux première poutres métalliques (8) à section en U orientées parallèlement de sorte que les U soient en regard, deux deuxièmes poutres métalliques (12) à section en U parallèles reliant les deux première poutres et orientées de sorte que le U soit ouvert vers le haut, dans laquelle chaque deuxième poutre métallique (10) loge une poutre en bois (12), dans laquelle les solives comportent chacune

une deuxième poutre métallique (10) à section en U orientée de sorte que le U soit ouvert vers le haut et une poutre en bois (12) logée dans la deuxième poutre métallique (10), au moins un premier plateau (14) reposant sur les poutres en bois (12) et sur les premières poutres (8), et dans laquelle les extrémités longitudinales des deuxièmes poutres métalliques (10) sont reçues dans les premières poutres métalliques (8).



## Description

### DOMAINE TECHNIQUE ET ART ANTERIEUR

**[0001]** La présente invention se rapporte à un plancher pour module d'habitation et à un module comportant un tel plancher.

**[0002]** On cherche, notamment pour permettre une construction plus rapide d'habitations, à réaliser des modules à juxtaposer ou à superposer. L'utilisation du bois est particulièrement adaptée à la réalisation de tels modules.

**[0003]** Les modules présentent généralement une forme de parallélogramme rectangle. Chaque module comporte un plancher, des parois latérales et un plafond. Lorsque deux modules sont empilés, le plancher du module supérieur repose sur le plafond du module inférieur. La hauteur totale de l'empilement est alors égale à la somme des hauteurs de modules.

**[0004]** Or, pour certaines raisons, notamment des normes d'habitation, il peut être souhaitable de réduire la hauteur de chaque module pour permettre de réaliser un certain nombre de niveaux tout en restant en-dessous d'une hauteur maximale. Par exemple, pour les constructions de deuxième famille, la hauteur maximale pour le dernier plancher doit être de 8 mètres. Or, les modules existants ne permettent pas de réaliser une habitation avec un rez-de-chaussée plus trois niveaux respectant cette obligation.

**[0005]** La réduction de la hauteur d'un module pose un certain nombre de contraintes, notamment il n'est pas possible de réduire la hauteur de la partie habitable. Par conséquent, la réduction de la hauteur du module impose une réduction des parties en dehors de la zone habitable. La réduction de la hauteur d'un module est donc relativement complexe.

**[0006]** La réduction de la hauteur hors-tout d'un module permet de réduire également la quantité de matériau requise pour sa construction, ce qui est favorable en termes de réduction des prix de revient et d'empreinte écologique.

### EXPOSE DE L'INVENTION

**[0007]** C'est par conséquent un but de la présente demande d'offrir une solution permettant la réalisation de modules de construction présentant une hauteur hors-tout réduite tout en offrant une hauteur habitable acceptable.

**[0008]** Le but énoncé ci-dessus est atteint par un plancher pour module de construction présentant une épaisseur réduite, ce qui permet alors de réduire l'épaisseur hors-tout du module tout en conservant une hauteur habitable acceptable, voire inchangée.

**[0009]** Le plancher présente une structure particulière qui permet de réduire sensiblement son épaisseur, en intégrant un isolant thermique et éventuellement une ou plusieurs gaines techniques.

**[0010]** La structure du plancher comporte des éléments en bois et des éléments métalliques, ce qui permet de combiner les propriétés mécaniques des deux matériaux. En outre, les éléments métalliques présentent une faible épaisseur tout en offrant une très bonne tenue mécanique dans les constructions de grande portée présentant une sollicitation structurelle importante.

**[0011]** La structure est de forme rectangulaire et comporte un cadre réalisé en poutres métalliques et des solives comportant des poutres métalliques à section en U disposées de sorte que le U soit orienté vers le haut et logeant chacune une poutre en bois. Une ou plusieurs plaques de bois recouvrent la surface supérieure du cadre et des solives. L'isolant thermique peut être disposé entre les solives.

**[0012]** De manière préférée, les poutres de bois sont réalisées en un matériau composite comportant des couches de placage de bois stratifié avec un adhésif, le placage de bois étant par exemple du hêtre ou de l'épicéa.

**[0013]** Avantageusement, le plancher comporte un matériau isolant thermique disposés entre les solives, par exemple il s'agit de laine de roche.

**[0014]** Un module d'habitation comporte un plancher selon l'invention, des murs et un plafond.

**[0015]** La présente demande a alors pour objet un plancher pour habitation comportant un cadre et des solives, le cadre comprenant deux premières poutres métalliques à section transversale en U orientées parallèlement de sorte que les U soient en regard, deux deuxièmes poutres métalliques à section transversale en U parallèles reliant les deux premières poutres et orientées de sorte que le U soit ouvert vers le haut. Chaque deuxième poutre métallique loge une poutre en bois. Le plancher comportant des solives comprenant chacune une deuxième poutre métallique à section en U orientée de sorte que le U soit ouvert vers le haut et une poutre en bois logée dans la deuxième poutre métallique, au moins un premier plateau reposant sur les poutres en bois et sur les premières poutres. Les extrémités longitudinales des deuxièmes poutres métalliques sont reçues dans les premières poutres métalliques.

**[0016]** De manière préférée, les poutres en bois comportent un empilement de placage de bois et d'adhésif, le placage de bois étant avantageusement en hêtre ou en épicéa.

**[0017]** Le plancher peut comporter une sous-face et des éléments d'isolation thermique disposés entre les solives et entre la sous-face et le plateau. La sous-face peut comporter des panneaux de sous-face disposés entre les solives et les deuxièmes poutres métalliques comportant au moins un talon en saillie latéralement formant un support pour les panneaux de sous-face.

**[0018]** Le plancher comporte avantageusement au moins une gaine technique formée par une structure tubulaire à section polygonale, dont la face supérieure débouche dans la surface du premier plateau du plancher, et au moins les poutres en bois et le premier panneau

comportent une découpe pour loger la gaine technique.

**[0019]** La gaine technique est par exemple une gaine de chauffage, la surface supérieure comportant une grille.

**[0020]** Avantageusement, chaque poutre en bois est fixée dans sa deuxième poutre métallique associée.

**[0021]** Un autre objet de la présente demande est un module d'habitation comportant un plancher selon l'invention, des murs bordant les bords extérieurs du plancher et un plafond.

**[0022]** Chaque mur peut comporter du côté intérieur du module, un deuxième panneau, une poutre de rive dans sa partie supérieure reposant sur une feuillure du deuxième panneau et fixée à celui-ci, et un élément d'isolant thermique sur la face du deuxième panneau située à l'extérieur du module.

**[0023]** Au moins l'un des murs comporte de préférence des poutres en I verticales sur lesquelles est fixé le deuxième panneau et sur lesquelles reposent la poutre de rive. Avantageusement ledit mur est destiné à former un mur extérieur et comportant un parement extérieur.

**[0024]** De préférence, les poutres de rives comportent un empilement de plaquage de bois et d'adhésif, le plaquage de bois étant avantageusement en hêtre ou en épicéa.

**[0025]** Dans un exemple de réalisation, le plafond comporte un troisième plateau et des raidisseurs métalliques insérés dans des rainures réalisées dans une face dudit troisième plateau non visible de l'intérieur du module.

**[0026]** Un autre objet de la présente demande est une habitation comportant au moins deux modules d'habitation selon l'invention, lesdits modules étant superposés ou juxtaposés.

## BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

**[0027]** La description qui va suivre sera mieux comprise à l'aide des dessins en annexes sur lesquels :

- La figure 1 est vue en perspective et en coupe d'un exemple de plancher selon l'invention,
- La figure 2 est une vue éclatée du plancher de la figure 1,
- La figure 3 est une représentation schématique d'un module d'habitation,
- La figure 4 est une vue en perspective et en coupe d'un exemple d'assemblage de deux modules d'habitation superposés selon un exemple de réalisation montrant le plancher du module supérieur, le plafond du module inférieur et les murs extérieurs de deux modules,
- La figure 5 est une vue éclatée d'un exemple de mur extérieur,
- La figure 6 est une vue en perspective et en coupe d'un exemple d'assemblage de deux modules d'habitation superposés selon un exemple de réalisation montrant le plancher du module supérieur, le plafond du module inférieur et les murs extérieurs de deux

modules,

- La figure 7 est une vue en perspective partielle montrant deux modules superposés.

## 5 DESCRIPTION DETAILLÉES DE MODES DE REALISATION

**[0028]** Dans la présente demande, on entend par « plan du plancher » le plan moyen du plancher qui est destiné à être orienté horizontalement, et auquel la face supérieure du plancher sur laquelle les occupants marchent est parallèle.

**[0029]** Sur les figures 1 et 2, on peut voir un exemple de réalisation d'un plancher P selon l'invention. Sur les figures 4 et 6, on peut voir une vue en coupe partielle du plancher.

**[0030]** Le plancher a généralement une forme rectangulaire. Un plancher de forme carrée ne sort pas du cadre de la présente invention.

**[0031]** Le plancher comporte deux côtés 2 s'étendant le long de la longueur et deux côtés 4 s'étendant le long de la largeur.

**[0032]** Le plancher comporte un cadre définissant les bords extérieurs du plancher. Le cadre comporte deux premières poutres métalliques 8 (une seule est représentée) s'étendant chacun le long des côtés 2, et deux deuxièmes poutres métalliques 10 (une seule est représentée) s'étendant le long des côtés 4. Ces poutres forment des poutres de rive. En outre le plancher comporte des deuxièmes poutres 10 s'étendant perpendiculairement aux premières poutres 8 et réparties régulièrement sur la longueur du plancher.

**[0033]** Les premières poutres 8 ont une section transversale en forme de U, communément désignées UPN. Les premières poutres sont parallèles l'une à l'autre et sont orientées de sorte que les U soient en regard, i.e. les ailes du U sont horizontales, l'âme est verticale et délimite le bord extérieur des côtés 2.

**[0034]** Les deuxièmes poutres 10 ont également une section transversale en U, mais l'âme présente une largeur plus grande que la distance entre les ailes de sorte que la poutre comporte deux talons 11 s'étendant latéralement en saillie à l'extérieur de l'espace défini entre les deux ailes.

**[0035]** Le plancher comporte également des poutres en bois 12 s'étendant dans la direction de la largeur du plancher et chaque poutre en bois 12 est reçue entre les deux ailes d'une deuxième poutre métallique 10. Ainsi le plancher comporte autant de poutres en bois 12 que de deuxièmes poutres métalliques 10. Les ensembles deuxième poutre métallique 10 et poutre en bois 12 forment des solives.

**[0036]** Dans la présente demande, on entend par « poutre en bois » une poutre comportant du bois. Il peut s'agir d'une poutre entièrement en bois ou une poutre composite comportant du bois et au moins un autre matériau. Le matériau peut être un lamellé collé en épicéa présentant par exemple une résistance à la flexion entre

GL24 et GL32.

**[0037]** De manière très avantageuse, la poutre est un composite comportant des couches de placage de bois solidarisé par un adhésif. Ce matériau est désigné « lamibois » ou LVL (« Laminated Veneer Lumber » en terminologie anglosaxonne). Le bois est de manière préférée du hêtre, le LVL est commercialisé sous le nom BauBuche® par la société Pollmeier et présente une résistance à la flexion GL70. En variante le placage est en pin ou en épicéa et présente un GL50.

**[0038]** De préférence, chaque poutre en bois 12 est maintenue dans une deuxième poutre 10 au moyen de vis 13 traversant les ailes du U et vissées dans la poutre 12 (figure 4).

**[0039]** Comme on peut le voir sur la figure 5 et de manière avantageuse, chaque deuxième poutre métallique 10 comporte des extrémités longitudinales 10.1, configurées pour se loger, pour l'une dans l'une des premières poutres métalliques 8 et pour l'autre dans l'autre des premières poutres métalliques. Pour cela, l'âme de chaque deuxième poutre 10 est plus courte au niveau des extrémités et ne comporte pas de talons latéraux. Ainsi les extrémités longitudinales 10.1 s'emboîtent dans les premières poutres 8. Cette configuration permet de réduire les épaisseurs empilées et donc de participer à la réduction de la hauteur du plancher. En variante, les deuxièmes poutres 10 comportent des bords transversaux s'étendant sur toute la longueur des poutres.

**[0040]** De préférence, les poutres métalliques 8 et 10 sont solidarisées par boulonnage. En variante, elles sont solidarisées par soudure.

**[0041]** L'épaisseur des poutres en bois est telle que leur face supérieure est dans le même plan que la surface supérieure des ailes supérieures des premières poutres, de sorte à définir un plan pour supporter la partie d'usage du plancher, sur laquelle les occupants marchent.

**[0042]** Dans cet exemple, la partie d'usage comporte une ou plusieurs plateaux 14 de contreplaqué de bois reposant sur les poutres en bois 12 et sur les premières poutres 8. La ou les plateaux 14 ont une épaisseur suffisante pour supporter une tenue mécanique du plancher sous charge. L'épaisseur du ou des plateaux est par exemple comprise entre 20 mm et 40 mm. De préférence, les plateaux 14 sont collés sur les poutres en bois 12 et sont vissés sur leur bord extérieur aux poutres en bois 12 et aux premières poutres métalliques 8. Comme nous le verrons par la suite, les vis sont avantageusement cachées par les murs. Le plateau 14 peut former directement la surface sur laquelle les usagers marchent ou un sous-plancher, sur laquelle un revêtement est posé, par exemple un parquet ou une moquette.

**[0043]** L'espacement entre les solives et l'épaisseur des poutres en bois notamment dépendent de la charge d'exploitation du module.

**[0044]** Un isolant thermique, par exemple sous forme de plaques de laine de roche ou de laine de verre 18, est interposé entre les solives.

**[0045]** Dans cet exemple, le fond inférieur du plancher

comporte une sous-face comprenant des plaques 16 disposées entre deux deuxièmes poutres et reposant sur les talons transversaux 11. Ces plaques 16 ont uniquement pour fonction de supporter l'isolant thermique et de le protéger. Les plaques de laine de roche ou de laine de verre 18 ont une épaisseur égale, voire légèrement supérieure à l'épaisseur des solives de sorte à être légèrement compressées.

**[0046]** En variante, l'isolant thermique est suffisamment rigide pour ne pas requérir de plaques 16.

**[0047]** Les plaques 16 sont par exemple fixées aux talons 11 par des boulons.

**[0048]** Il est à noter que les deuxièmes poutres métalliques 10 formant le cadre du plancher ne comportent pas de talon latéral à l'extérieur du cadre.

**[0049]** Dans l'exemple représenté et de manière avantageuse, le plancher comporte un conduit ou gaine technique 20 permettant par exemple de faire passer les câbles électriques, les câbles réseaux ou des moyens de chauffage et/ou climatisation. Dans cet exemple, le conduit est formé par un tube à section rectangulaire 20 qui vient se loger dans le plancher et dont la face supérieure 20.1 affleure la face supérieure du plateau 14. Afin de loger la gaine technique 20, les poutres en bois 12 comportent une découpe 22 de sorte qu'elles présentent une épaisseur réduite. Le plateau 14 comporte, quant à lui, une partie formant la partie centrale du plancher et une partie formant le contour du plancher. En variante, la face supérieure 20.1 de la gaine 20 est en saillie par rapport à la face supérieure du plateau 14. L'isolant thermique est configuré pour loger la gaine et conservée une épaisseur d'isolant sous la gaine.

**[0050]** Dans cet exemple, les poutres en bois présentent une extrémité longitudinale d'épaisseur réduite pour loger la gaine et la partie non occupée par la gaine est avantageusement comblée par du matériau isolant thermique.

**[0051]** Dans l'exemple représenté et de manière préférée, la découpe 22 comporte un fond plan 22.1 parallèle au plan du plancher et une face inclinée 22.2, cette face inclinée réduit l'effet de la découpe sur les propriétés mécaniques de la solive. Néanmoins, en fonction des sollicitations, une découpe dont le bord 22.2 serait perpendiculaire au plan du plancher ne sort pas du cadre de la présente demande.

**[0052]** En variante, la gaine technique présente un bord latéral incliné qui vient s'appuyer sur la face inclinée 22.2 de la découpe 22.

**[0053]** Dans cet exemple, la gaine technique 20 est disposée sur un bord du plancher. En variante, elle pourrait être située dans une partie plus centrale de celui, dans ce cas la découpe forme un berceau comportant un fond et deux faces latérales. En outre, la gaine peut s'étendre sur tout ou partie de la longueur du plancher.

**[0054]** En variante, la gaine est dissimulée sous le plateau et n'est pas visible de l'intérieur du module. Eventuellement une trappe est ménagée pour accéder à la gaine.

**[0055]** Dans cet exemple, la gaine technique 20 comporte une face supérieure ajourée par exemple formée par une grille permettant d'amener de l'air chaud ou de l'air froid dans le module.

**[0056]** Il sera compris que le plancher peut intégrer plusieurs gaines, l'une dissimulée sous le plateau 14 pour le réseau électrique et/ou de télécommunication et une gaine débouchant dans la face supérieure du plancher et assurant l'arrivée de l'air.

**[0057]** En réalisant des solives composites comportant une partie métallique et une partie en bois, avantageusement en LVL, les solives présentent une tenue mécanique à la flexion suffisante pour réaliser des planchers. L'isolant thermique peut être intégré entre les solives et la ou les gaines techniques éventuelles peut ou peuvent être intégrées dans l'épaisseur des solives, tout en conservant un plancher d'épaisseur réduite offrant une résistance mécanique suffisante.

**[0058]** A titre d'exemple, le plancher mesure 147 mm d'épaisseur, alors qu'un plancher classique d'un module de construction intégrant l'isolant et la gaine technique a une épaisseur de l'ordre de 500 mm

**[0059]** Sur la figure 3, on peut voir représenté schématiquement un exemple d'un module d'habitation mettant en oeuvre le plancher selon l'invention. Sur la figure 7, on peut voir une vue en perspective partielle de deux modules superposés.

**[0060]** Le module comporte un plancher P, des parois latérales M et un plafond PA.

**[0061]** La structure des parois ou murs n'est pas limitative et celle-ci peut être identique ou similaire aux parois des modules de l'état de la technique.

**[0062]** Le plafond PA n'a pas de fonction dans la tenue mécanique du module, mais uniquement une fonction de parement. Dans l'exemple représenté sur la figure 6, il comporte un panneau de contreplaqué de bois 24, par exemple de bouleau, ayant une épaisseur par exemple comprise entre 20 mm et 40 mm, et des profils métalliques 26 insérés dans des rainures réalisées dans sa face non visible de l'intérieur de l'habitacle.

**[0063]** Nous allons maintenant décrire des exemples de murs extérieurs et intérieurs particulièrement adaptés à la réalisation de module d'habitation comportant un plancher selon l'invention, mais ces murs pourraient être utilisés avec tout autre type de plancher, par exemple avec une dalle en béton.

**[0064]** De manière très avantageuse, comme on peut le voir sur la figure 4, la face supérieure d'un module et la face inférieure d'un module sont configurées pour venir s'emboîter lorsqu'ils sont superposés. Dans cet exemple, les parois extérieures comportent en tête de mur et en pied de mur des poutres horizontales 28, 30 respectivement décalées l'une par rapport à l'autre, de sorte que, en tête de mur, un logement soit ménagé pour recevoir la poutre en pied de mur et inversement. Des moyens de fixation de type vis solidarisent les poutres.

**[0065]** De préférence, les parois destinées à former les murs extérieurs de l'habitation et les parois destinées

à former l'extérieur de l'habitation ont des structures différentes.

**[0066]** Sur la figure 4, on peut voir un exemple de parois destinées à former les murs extérieurs ME. Sur la figure 4, on peut voir une coupe au niveau du plancher et montrant le pied d'un mur extérieur et le nez d'un mur intérieur. INT désigne l'intérieur de l'habitation et EXT l'extérieur de l'habitation. Sur la figure 5, on peut voir une vue en éclaté du mur extérieur ME de la figure 4. Le mur ME comporte des poutres en bois 32 disposées à la verticale. Les poutres 32 ont avantageusement une section transversale en I, i.e. elles comportent une âme centrale 32.1 orientée perpendiculairement au plan du mur, et deux membrures 32.2, 32.3 qui forme les extrémités du I. les poutres en I sont d'usage courant en construction. Elles peuvent être entièrement en bois massif ou comporter une âme en panneau de particules et des membrures en bois massifs.

**[0067]** Le mur ME comporte également des panneaux d'isolant thermique 34 entre les poutres 32 et logé entre les membrures 32.2, une poutre de rive 34 disposée en tête du mur et reposant sur l'extrémité supérieure 36 de la membrure intérieure 32.3 de chaque poutre 32 qui est plus courte que la membrure extérieure 32.3. La poutre de rive 34 s'étend sur toute la longueur du mur.

**[0068]** Le mur ME comporte également une ou plusieurs plaques de parement 38 sur sa face extérieure et un ou plusieurs panneaux de contreplaqué de bois épais 48 sur sa face intérieure.

**[0069]** Le panneau de contreplaqué 48 et la poutre de rive 34 sont solidarisés par exemple par des boulons 40. Dans l'exemple représenté et de préférence, le panneau de contreplaqué 48 comporte une feuillure 50 formant également un appui horizontal pour la poutre de rive. De préférence, le panneau de contreplaqué 48 à son extrémité inférieure comporte également une feuillure 52 pour venir en appui contre le bord extérieur latéral du plancher et venir en appui sur le contour de la face supérieure du plancher. Comme expliqué ci-dessus, les vis de fixation du panneau 14 sont alors cachées par le mur.

**[0070]** Un exemple d'assemblage du mur extérieur va maintenant être décrit.

**[0071]** Les poutres en I 32, le panneau de contreplaqué 48 et la poutre de rive 36 sont assemblés à l'horizontal. Cet ensemble est relevé et approché d'un bord latéral du plancher. Sur la figure 4, l'ensemble est disposé le long d'une solive. Cet ensemble est fixé à la solive par des vis à travers le panneau de contreplaqué 48. Ensuite, les panneaux d'isolant thermique sont placés entre les poutres en I puis le panneau de parement extérieur est fixé sur la membrure extérieure des poutres en I.

**[0072]** De préférence, l'assemblage des différentes parties structurelles du mur est réalisé par collage et visage ou collage et boulonnage pour assurer un haut niveau d'étanchéité à l'air.

**[0073]** Sur la figure 6, on peut voir une vue en coupe d'un plancher, du nez d'un mur intérieur MI ou cloison de séparation et du pied de la cloison de séparation d'un

étage inférieur. Le mur MI comporte deux panneaux de contreplaqué de bois 54, séparés par des panneaux d'isolant thermique 57, et deux poutres de rive 56 en nez du mur supportées par des feuillures 58 réalisées dans les panneaux 54. L'ensemble est solidarisé par des boulons 59. Les poutres de rive s'étendent sur toute la longueur du mur.

**[0074]** Les panneaux d'isolant thermique sont de préférence fixés à la face extérieure des panneaux de contreplaqué. Lors de la juxtaposition de deux modules, les deux panneaux d'isolant viennent en contact l'un contre l'autre et présentent l'épaisseur requise.

**[0075]** De manière très avantageuse, un espace entre les deux murs intérieurs est aménagé pour le passage des réseaux filaires, tels que le réseau électrique et le réseau de télécommunication. De préférence, cet espace est situé entre les pieds des murs MI.

**[0076]** De préférence les panneaux de contreplaqué 48, 54 sont épais, par exemple de l'ordre de 50 mm. Comme pour les murs extérieurs, les panneaux de contreplaqué comportent à leur extrémité inférieure une feuillure venant en appui contre le bord extérieur latéral du plancher.

**[0077]** Les parois de séparation au sein d'un même logement et entre deux logements ont de préférence la même structure, elles se différencient par l'épaisseur des panneaux isolants et/ou leur composition, les murs de séparation entre deux logements présentant des panneaux isolants plus épais.

**[0078]** Dans le cas de la superposition de deux modules, la reprise de charge du module supérieur par le module inférieur se fait principalement par les poutres de rives 34 et 56 reposant sur la membrure intérieure 22.3 des poutres en I 32 et les feuillures dans les plateaux en contreplaqué 48, 54.

**[0079]** Le plafond PA comporte également une feuillure 58 sur tout son bord extérieur pour recevoir l'extrémité supérieure des poutres de rive 36, 56 qui bordent la face intérieure des murs.

**[0080]** Les poutres de rives 36 et 56 sont de préférence de structure proche des poutres du plancher, par exemple en LVL avec placage en hêtre ou en épicéa.

**[0081]** Au niveau des angles d'un module, les murs se connectent par exemple de la manière suivante, les panneaux de contreplaqué sont fixés l'un à l'autre. Les poutres de rives sont entaillées de sorte à venir s'emboîter l'une dans l'autre. De préférence, les poutres de rives les plus longues sont entaillées pour assurer le support, ainsi lors du déplacement du module par une grue, puisque la fixation des câbles s'effectue en général sur les poutres de rive les plus longues, elles supporteront les poutres de rives les plus courtes lors de l'ascension du module. Ensuite les parements sont également assemblés l'un à l'autre.

**[0082]** Il sera compris que la structure de mur particulièrement adaptée pour réaliser un mur extérieur peut être utilisée pour réaliser un mur intérieur.

**[0083]** En variante, la structure mettant en oeuvre des

poutres en I pourrait être remplacée par une structure comportant des poutres classiques. Néanmoins la mise en oeuvre de poutres classiques crée des ponts thermiques plus importants que la mise en oeuvre de poutres en I.

**[0084]** Les panneaux de contreplaqué peuvent être remplacés par des panneaux en LVL comme les poutres 12 ou par des panneaux en bois lamellé croisé ou CLT (Cross Laminated Timber en terminologie anglo-saxonne).

**[0085]** Un exemple de procédé de fabrication d'un module va maintenant être décrit.

**[0086]** Le plancher est fabriqué. Les deuxièmes poutres 10 sont disposées parallèlement les uns aux autres. Les poutres en bois 12 sont logées dans les deuxièmes poutres 10 et sont fixées dans celles-ci et forment les solives. Les deux premières poutres 8 sont disposées perpendiculairement aux deuxièmes poutres 10 de sorte que les extrémités longitudinales des solives soient reçues dans les premières poutres 8.

**[0087]** Les plaques de sous-face sont placées entre les solives en appui sur les talons latéraux 11 et sont fixés à ceux-ci.

**[0088]** Les panneaux d'isolant thermique sont placés entre les solives. Dans le cas de l'exemple des figures 1 et 2, la gaine technique est mise en place. Le ou les panneaux de contreplaqué 14 est ou sont ensuite fixés sur les solives et sur les premières poutres 8 par collage et vissage respectivement.

**[0089]** Les murs extérieurs ME et/ou intérieurs MI sont fabriqués séparément comme décrits ci-dessus. Tout autre mur présentant une structure adaptée à la réalisation de module d'habitation préfabriqué, notamment en termes de masse et de tenue lors du transport, peut convenir. Les murs ME et/ou MI sont ensuite fixés au plancher. De préférence, les murs intérieurs sont montés avec une couche d'isolant thermique déjà fixée sur le panneau de contreplaqué.

**[0090]** La solidarisation des murs entre eux est obtenue par la solidarisation des poutres de rive 34 et 56.

**[0091]** Le plafond est réalisé séparément, par exemple en insérant des éléments de rigidification métallique dans des rainures réalisées dans un panneau en contreplaqué, puis déposé sur les murs, la feuillure du plafond recevant les bords intérieurs des poutres de rives 34 et 56. Le plafond est fixé aux murs, par exemple par vissage.

**[0092]** Le module d'habitation est terminé et peut être assemblé avec d'autres modules. Il peut être superposé à un autre module ou juxtaposé à un autre module. Lors de la juxtaposition, les panneaux d'isolant thermique des murs intérieurs sont en contact et les poutres de rive 56 sont solidarisées par des boulons.

**[0093]** Dans le cas d'un empilement de module, l'immobilisation des modules entre eux est obtenue principalement par la charge du module supérieur sur le module inférieur.

**[0094]** Les ouvertures, telles que les fenêtres et les

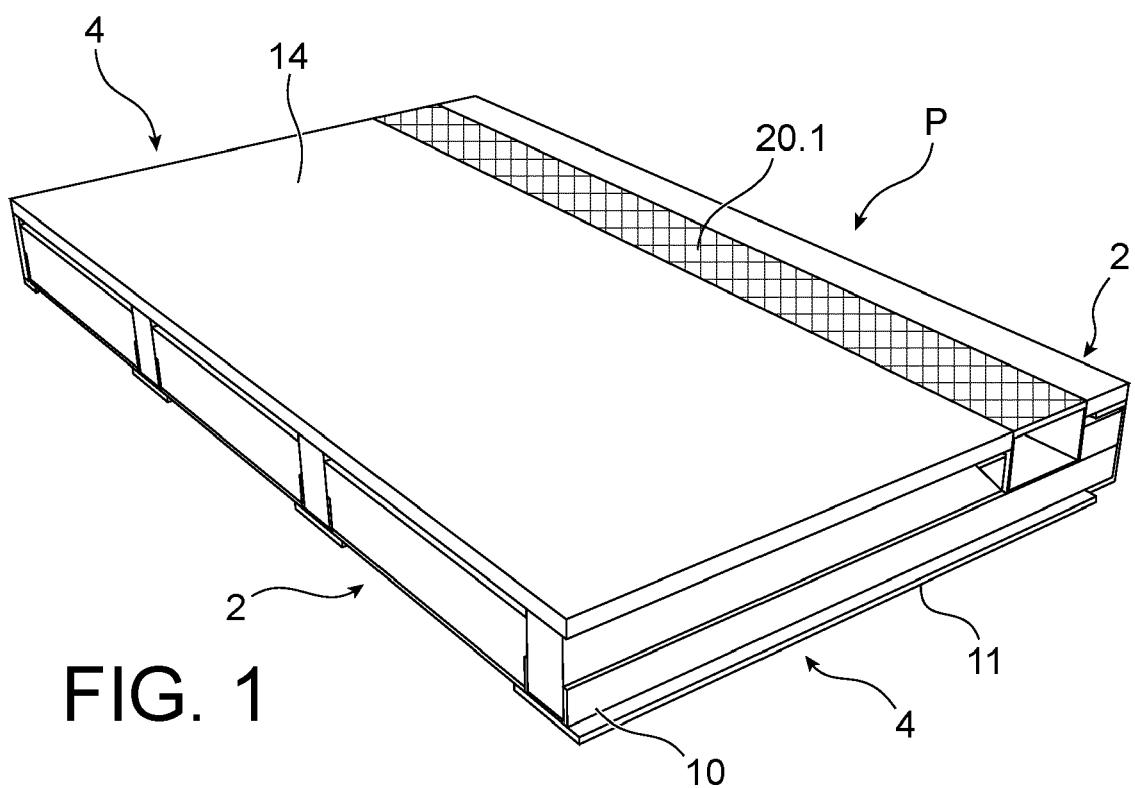
portes, peuvent être réalisées lors de la fabrication des murs ou après. La communication entre les étages est obtenue en réalisant une ouverture dans le plancher entre les solives. Il peut être envisagé de faire varier l'écartement de solives pour ménager une ouverture suffisante.

**[0095]** Le plancher et les murs peuvent comporter en plus d'un isolant thermique, un isolant phonique et tout autre élément pouvant améliorer le confort des habitants.

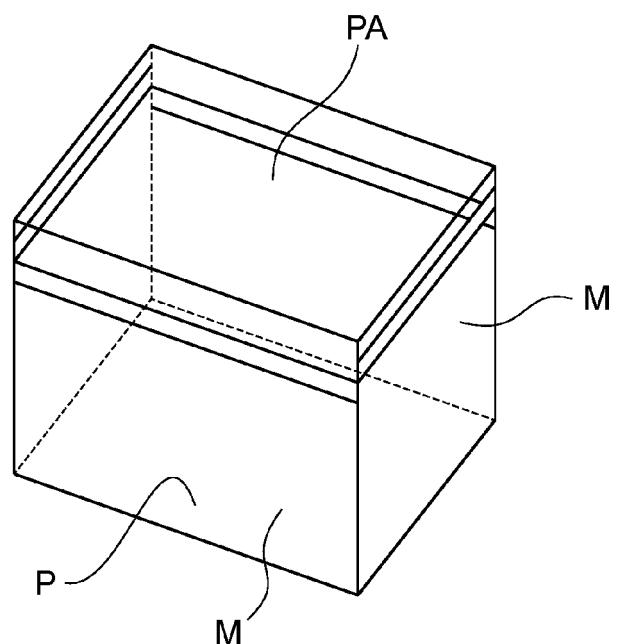
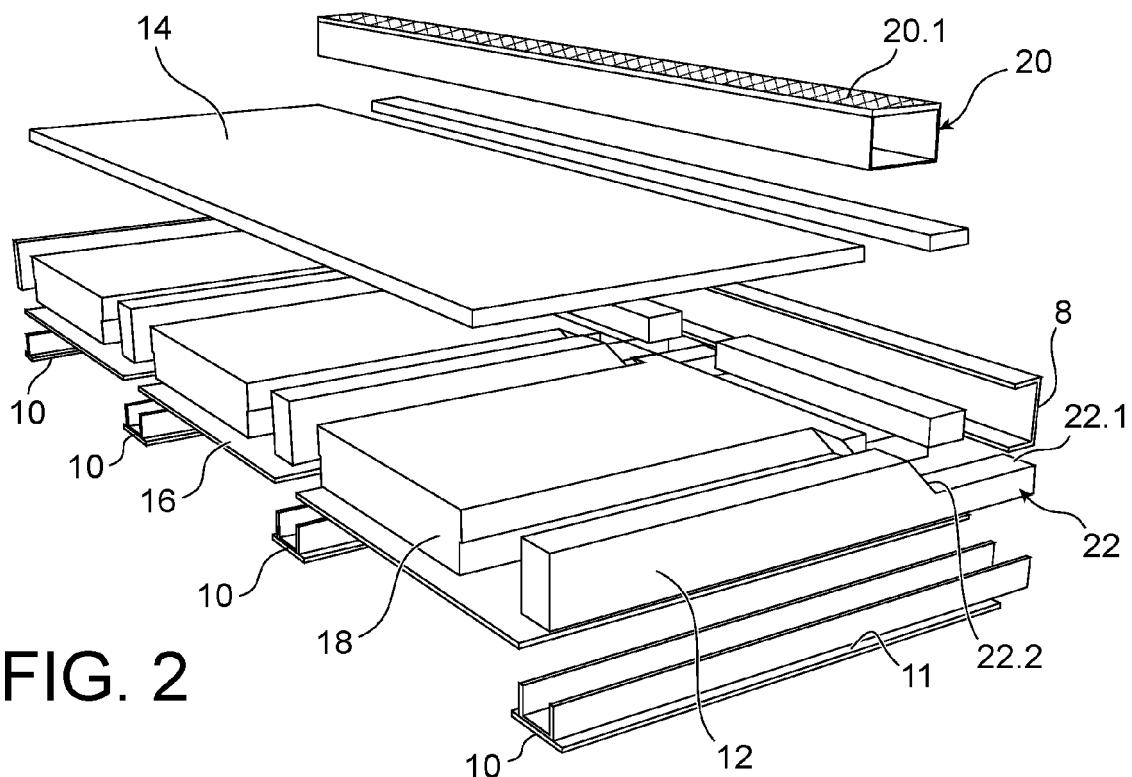
**[0096]** Grâce à l'invention, il est possible de réaliser des planchers d'épaisseur réduite, pouvant intégrer l'isolation thermique et éventuellement une ou plusieurs gaines techniques, tout en offrant une tenue mécanique, notamment adaptée à la réalisation de modules d'habitation préfabriqués et assemblables, en particulier empilables. Les modules présentent une hauteur hors-tout réduite tout en conservant la même hauteur habitable. La hauteur des modules superposés est donc également réduite.

### Revendications

1. Plancher pour habitation comportant un cadre et des solives, le cadre comprenant deux premières poutres métalliques (8) à section transversale en U orientées parallèlement de sorte que les U soient en regard, deux deuxièmes poutres métalliques (12) à section transversale en U parallèles reliant les deux premières poutres et orientées de sorte que le U soit ouvert vers le haut, dans lequel chaque deuxième poutre métallique (10) loge une poutre en bois (12), dans lequel les solives comportent chacune une deuxième poutre métallique (10) à section en U orientée de sorte que le U soit ouvert vers le haut et une poutre en bois (12) logée dans la deuxième poutre métallique (10), au moins un premier plateau (14) reposant sur les poutres en bois (12) et sur les premières poutres (8), et dans lequel les extrémités longitudinales des deuxièmes poutres métalliques (10) sont reçues dans les premières poutres métalliques (8).
2. Plancher selon la revendication 1, dans lequel les poutres en bois (12) comportent un empilement de placage de bois et d'adhésif, le placage de bois étant avantageusement en hêtre ou en épicéa.
3. Plancher selon la revendication 1 ou 2, comportant une sous-face et des éléments d'isolation thermique disposés entre les solives et entre la sous-face et le plateau (14).
4. Plancher selon la revendication 3, dans lequel la sous-face comporte des panneaux de sous-face disposés entre les solives et dans laquelle les deuxièmes poutres métalliques (10) comportent au moins un talon (11) en saillie latéralement formant un support pour les panneaux de sous-face.
5. Plancher selon l'une des revendications 1 à 4, comportant au moins une gaine technique (20) formée par une structure tubulaire à section polygonale, et dans laquelle au moins les poutres en bois (12) comportent une découpe pour loger la gaine technique (20).
6. Plancher selon la revendication 5, dans laquelle la gaine technique (20) est une gaine de chauffage, la surface supérieure débouchant dans le premier plateau (14) et comportant une grille.
7. Plancher selon l'une des revendications 1 à 6, dans laquelle chaque poutre en bois (12) est fixée dans sa deuxième poutre métallique (10) associée.
8. Module d'habitation comportant un plancher selon l'une des revendications 1 à 7, des murs bordant les bords extérieurs du plancher et un plafond (PA).
9. Module d'habitation selon la revendication 8, dans lequel chaque mur comporte du côté intérieur du module, un deuxième panneau (48, 54), une poutre de rive (36, 56) dans sa partie supérieure reposant sur une feuillure (50) du deuxième panneau (48, 54) et fixée à celui-ci, et un élément d'isolant thermique sur la face du deuxième panneau (48, 54) située à l'extérieur du module.
10. Module d'habitation selon la revendication 9, dans lequel au moins l'un des murs comporte des poutres en l (32) verticales sur lesquelles est fixé le deuxième panneau (48) et sur lesquelles reposent la poutre de rive (36), avantageusement ledit mur étant destiné à former un mur extérieur et comportant un parement extérieur.
11. Module d'habitation selon l'une des revendications 9 et 10, dans lequel les poutres de rives (36, 56) comportent un empilement de plaquage de bois et d'adhésif, le plaquage de bois étant avantageusement en hêtre ou en épicéa.
12. Module d'habitation selon l'une des revendications 8 à 11, dans lequel le plafond (PA) comporte un troisième plateau et des raidisseurs métalliques insérés dans des rainures réalisées dans une face dudit troisième plateau non visible de l'intérieur du module.
13. Habitation comportant au moins deux modules d'habitation selon l'une des revendications 8 à 12, lesdits modules étant superposés ou juxtaposés.



**FIG. 1**



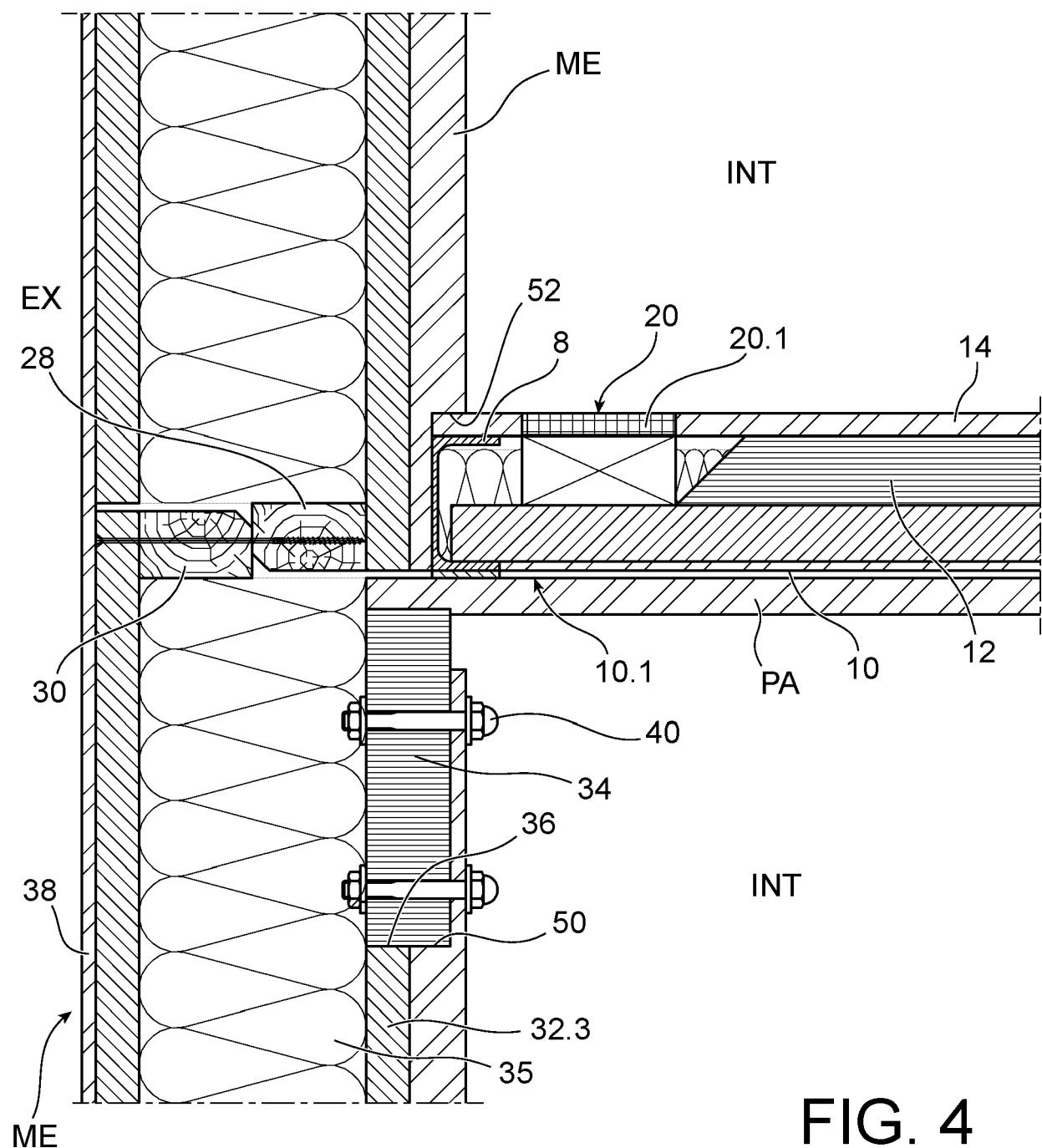


FIG. 4

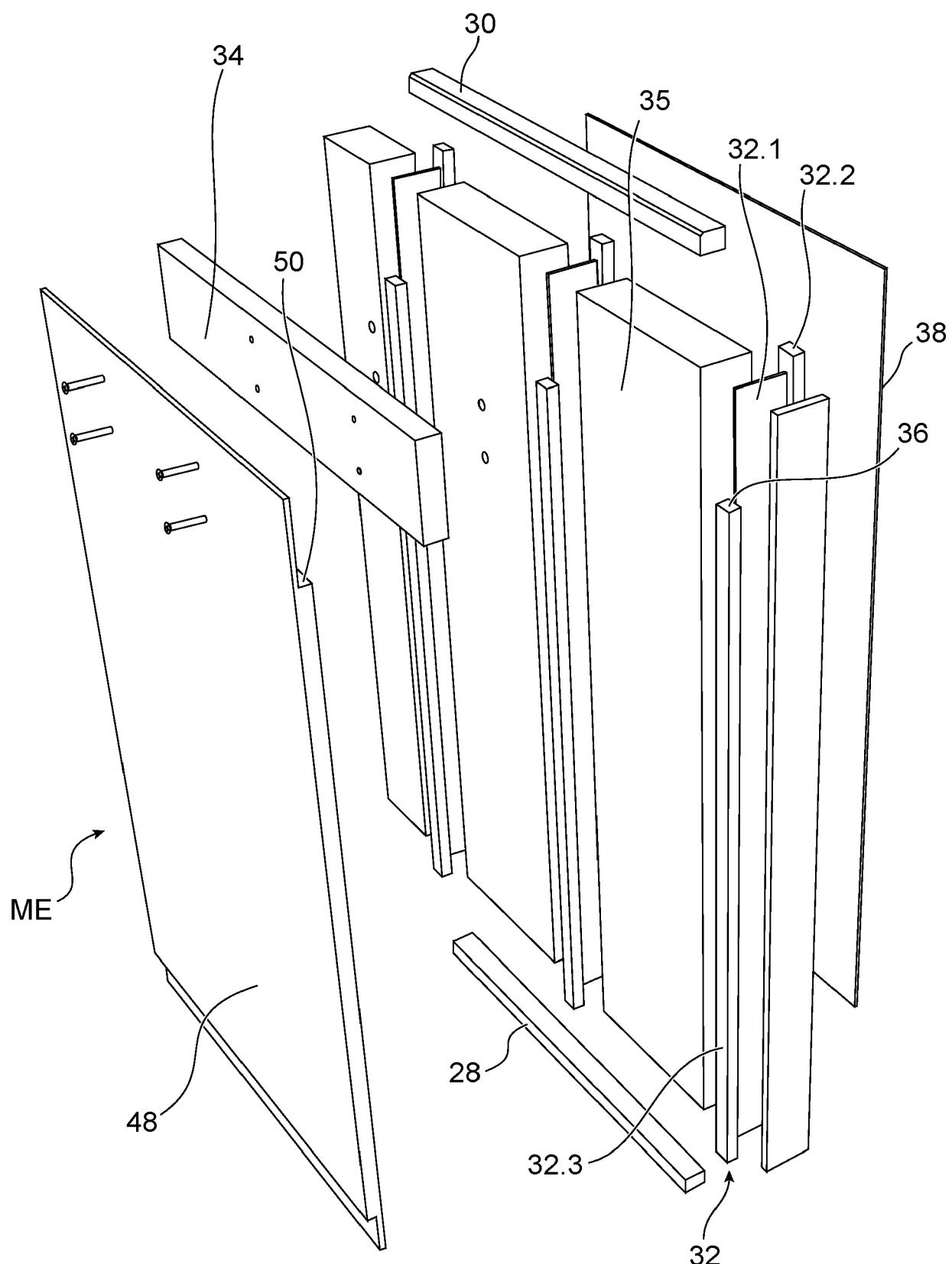
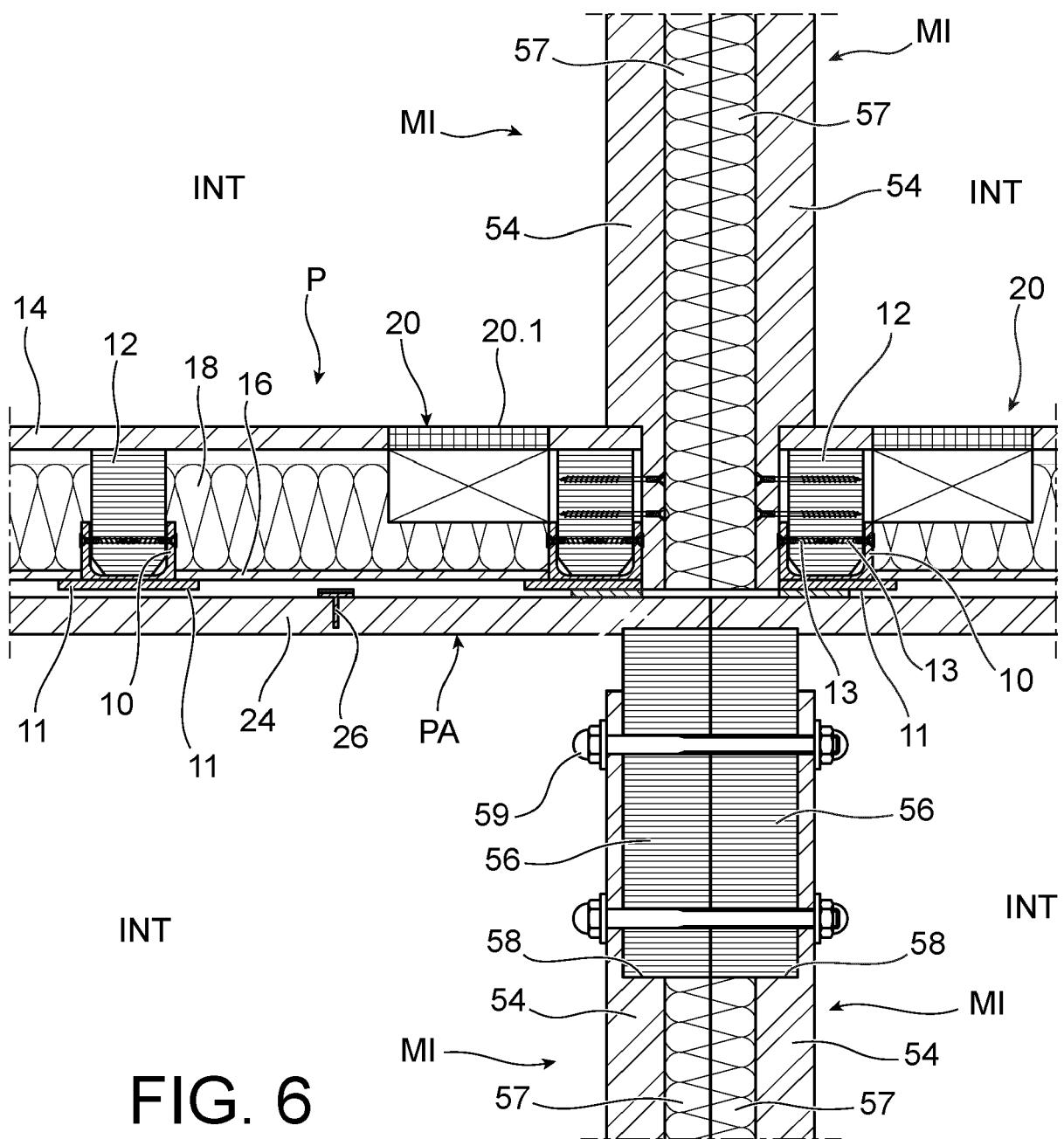


FIG. 5



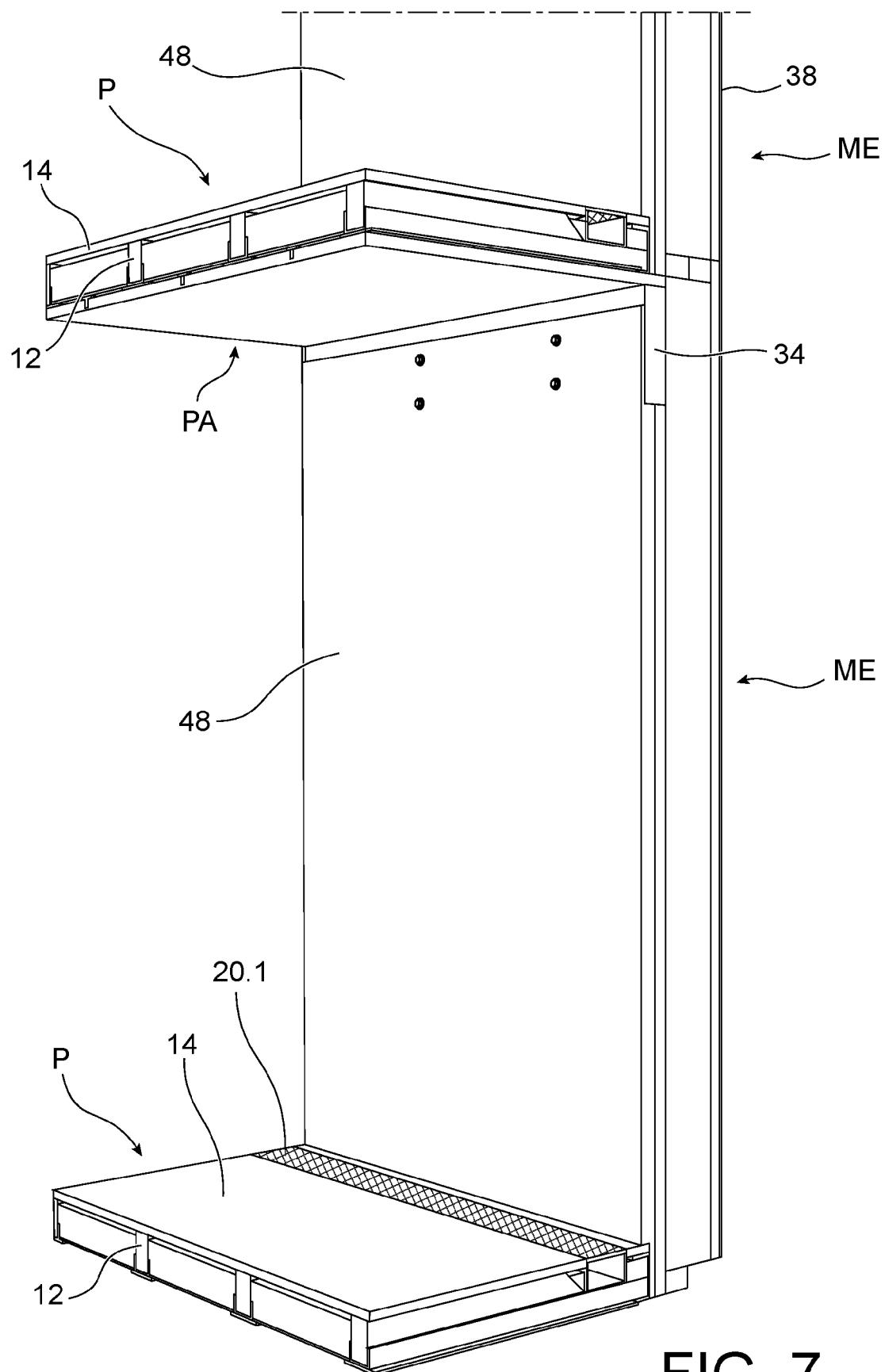


FIG. 7



## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 23 15 2229

5

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
10	<p>Y US 4 301 635 A (NEUFELD GARRY J) 24 novembre 1981 (1981-11-24) * colonne 2, ligne 48 - colonne 4, ligne 8; figures 1-3 *</p> <p>-----</p> <p>Y GB 560 461 A (WALTER JOHN WORTHINGTON; FRANCIS WHITE BODGER) 5 avril 1944 (1944-04-05) * page 2, ligne 56 - page 3, ligne 60; figures 1-7 *</p> <p>* page 1, lignes 10-13 *</p> <p>-----</p> <p>A EP 0 675 990 A1 (SVENSSON PEEHR MATHIAS ORNFIELD [DK]) 11 octobre 1995 (1995-10-11) * colonne 4, ligne 9 - colonne 5, ligne 54; figures 1-7 *</p> <p>-----</p> <p>A DE 20 2004 011154 U1 (LIGNOTREND AG GUNTEN [CH]) 23 septembre 2004 (2004-09-23) * alinéa [0023] - alinéa [0030]; figures 1-6 *</p> <p>-----</p>	<p>1-4, 7-13</p> <p>5, 6</p> <p>1-4, 7-13</p> <p>5, 6</p> <p>1-13</p> <p>1-13</p>	<p>INV.</p> <p>E04B1/14</p> <p>E04B5/12</p> <p>E04B5/10</p>
15			
20			
25			
30			<p>DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)</p> <p>E04B</p> <p>E04C</p>
35			
40			
45			
50	<p>1 Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications</p>		
55	<p>1 Lieu de la recherche</p> <p>La Haye</p> <p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul</p> <p>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie</p> <p>A : arrière-plan technologique</p> <p>O : divulgation non-écrite</p> <p>P : document intercalaire</p>	<p>Date d'achèvement de la recherche</p> <p>30 janvier 2023</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention</p> <p>E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date</p> <p>D : cité dans la demande</p> <p>L : cité pour d'autres raisons</p> <p>&amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>	<p>Examinateur</p> <p>Melhem, Charbel</p>

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

EP 23 15 2229

5 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.

30-01-2023

10	Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
	<b>US 4301635 A 24-11-1981</b>	<b>CA</b>	<b>1137732 A</b>		<b>21-12-1982</b>
		<b>US</b>	<b>4301635 A</b>		<b>24-11-1981</b>
15	<b>GB 560461 A 05-04-1944</b>	<b>AUCUN</b>			
	<b>EP 0675990 A1 11-10-1995</b>	<b>AU</b>	<b>1688192 A</b>		<b>21-12-1992</b>
		<b>DE</b>	<b>69220817 T2</b>		<b>12-02-1998</b>
		<b>DK</b>	<b>0675990 T3</b>		<b>26-01-1998</b>
20		<b>EP</b>	<b>0675990 A1</b>		<b>11-10-1995</b>
		<b>WO</b>	<b>9219826 A1</b>		<b>12-11-1992</b>
	<b>DE 202004011154 U1 23-09-2004</b>	<b>AUCUN</b>			
25					
30					
35					
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0460

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