

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 01.12.16.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 08.06.18 Bulletin 18/23.

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 :

○ Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : GAZTRANSPORT ET TECHNIGAZ
Société par actions simplifiée — FR.

⑦2 Inventeur(s) : DELANOE SEBASTIEN et CLAUDE
STEPHANE.

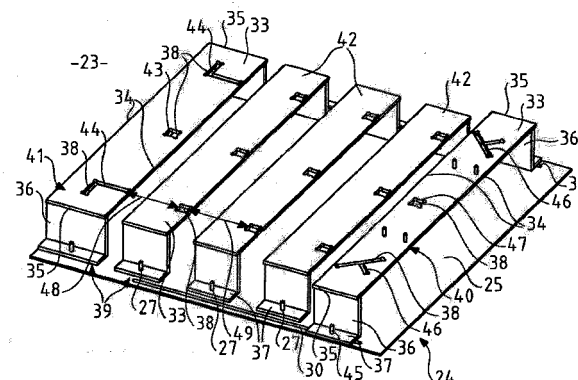
⑦3 Titulaire(s) : GAZTRANSPORT ET TECHNIGAZ
Société par actions simplifiée.

⑦4 Mandataire(s) : LOYER ET ABELLO.

⑤4 DISPOSITIF DE CONSTRUCTION D'UNE STRUCTURE DE BLOC ISOLANT.

⑤7 L'invention concerne un dispositif de construction (23)
d'une structure de bloc isolant pour cuve étanche et thermi-
quement isolante comportant

- un support (24) présentant une surface d'appui (25),
- au moins un premier profilé de guidage (39, 41, 42)
monté sur le support (24), ledit au moins un premier profilé
de guidage comportant une rangée de premiers orifices de
guidage (38, 43, 44) destinés à recevoir et guider en posi-
tionnement une première rangée de piliers (17, 18) respec-
tifs de la structure de bloc isolant (14),
- un deuxième profilé de guidage (40) monté sur le sup-
port (24) et comportant une rangée de deuxièmes orifices
de guidage (38, 46, 47) destinés à recevoir et guider en po-
sitionnement une deuxième rangée de piliers (17, 18) res-
pectifs de la structure de bloc isolant (14), ledit deuxième
profilé étant mobile sur le support (24) de manière à per-
mettre le déplacement de la rangée de deuxièmes orifices
(38, 46, 47) par rapport à la rangée de premiers orifices (38,
43, 44) le long de la surface d'appui (25).



Domaine technique

L'invention se rapporte à la construction d'une structure de bloc thermiquement isolant, destinée par exemple à la construction d'une paroi thermiquement isolante.

- 5 Plus particulièrement, de tels blocs isolants sont utilisables dans des barrières thermiquement isolantes de cuves étanches, à membranes, pour le stockage et/ou le transport de fluide, tel qu'un fluide cryogénique. Des cuves étanches et thermiquement isolées à membranes sont notamment employées pour le stockage de gaz naturel liquéfié (GNL), qui est stocké, à pression atmosphérique,
10 à environ -162°C . Ces cuves peuvent être installées à terre ou sur un ouvrage flottant.

Arrière-plan technologique

- Dans une cuve de stockage de gaz liquéfié à basse température, une fonction essentielle de la paroi de cuve est d'isoler la cargaison pour limiter le flux
15 thermique entraînant l'évaporation de la cargaison, et aussi pour protéger la coque des températures cryogéniques dans le cas d'une cuve de navire. La paroi de cuve doit aussi supporter le chargement hydrodynamique de la cargaison, ce qui implique donc une résistance à la compression.

- Une option possible pour assurer ces fonctions est de réaliser la paroi de
20 cuve avec une couche de matière homogène qui soit à la fois isolante et structurellement résistante à la compression. Des exemples de telles cuves sont disponibles dans la littérature, par exemple les publications US-A-4116150 et WO-2014057221. Toutefois, la matière isolante employée dans ces exemples, à savoir de la mousse de polyuréthane renforcée, présente un coût élevé. De plus, il est
25 difficile de trouver un matériau isolant structurel optimisant à la fois la résistance mécanique et l'isolation thermique.

- Une autre option possible est de réaliser la paroi de cuve avec des blocs isolants hétérogènes comportant des parties porteuses mécaniquement résistantes et des matières isolantes agencées entre les parties porteuses. Comme les
30 matières isolantes sont au moins partiellement libérées du chargement

hydrodynamique dans ce cas, il existe un plus grand choix possible de matériaux d'isolation. Des exemples de telles cuves sont disponibles dans la littérature, par exemple les publications FR-A-2867831, FR-A-2989291 et WO-A-2013182776.

Dans FR-A-2867831, le bloc isolant est une caisse présentant des cloisons
5 intérieures parallèles délimitant des compartiments remplis de perlite expansée ou aérogels. FR-A-2989291 le bloc isolant est une caisse similaire remplie de matières fibreuses. Dans un mode de réalisation, des piliers de petite section sont employés à la place des cloisons parallèles. Dans WO-A-2013182776, il est prévu de couler une mousse isolante entre des piliers porteurs. De tels piliers porteurs offrent une
10 bonne résistance mécanique au bloc isolant tout en limitant la présence de ponts thermiques entre un panneau de couvercle et un panneau de fond du bloc isolant.

Afin de faciliter la fabrication des parois de cuve, il est souhaitable d'utiliser des blocs isolants présentant des dimensions et configurations internes standardisées. Ainsi, une barrière thermiquement isolante de cuve est constituée
15 d'une pluralité de blocs isolants standardisés juxtaposés. Cependant, les tolérances dimensionnelles d'une structure porteuse telle qu'une coque de navire ne permettent pas la réalisation de la barrière thermiquement isolante uniquement à partir de blocs isolants standardisés. En particulier, lorsque des blocs isolants standardisés sont juxtaposés depuis un axe médian de la cuve jusqu'aux extrémités
20 de la paroi de cuve, l'espace restant entre la dernière rangée de blocs isolants standardisés et l'extrémité de la paroi de cuve doit généralement être comblé par des blocs isolants de taille réduite. Ces blocs isolants de taille réduite doivent donc être faits sur mesure et ne peuvent être standardisés pour la réalisation de cuves distinctes.

25 **Résumé**

Une idée à la base de l'invention est de permettre la construction d'un bloc isolant à piliers porteurs de façon simple et efficace. Une idée à la base de l'invention est de réaliser des structures pour blocs isolants à piliers porteurs présentant des dimensions distinctes de façon simple.

30 Selon un mode de réalisation, l'invention fournit un dispositif de construction d'une structure de bloc isolant pour cuve étanche et thermiquement isolante comportant

- un support présentant une surface d'appui plane rectangulaire, et
- une pluralité de profilés de guidage montés sur le support et mutuellement espacés le long d'une direction longitudinale de la surface d'appui, chaque profilé de guidage comportant un plateau de guidage de forme rectangulaire, une longueur du plateau de guidage étant perpendiculaire à une longueur de la surface d'appui, chaque profilé de guidage comportant en outre deux plaques entretoises agencées pour maintenir ledit plateau de guidage parallèle à la surface d'appui à distance de la surface d'appui, chaque plaque entretoise étant montée sur le support, ledit plateau de guidage comportant une rangée d'orifices de guidage destinés à recevoir et guider en positionnement une rangée respective de piliers de la structure de bloc isolant sur la surface d'appui, dans lequel les profilés de guidage comprennent :
 - un premier profilé de guidage monté à une position prédéfinie sur le support, et
 - un deuxième profilé de guidage monté mobile sur le support, chaque plaque entretoise du deuxième profilé de guidage étant montée mobile sur le support selon la direction longitudinale de la surface d'appui de manière à permettre le déplacement de la rangée d'orifices de guidage du deuxième profilé de guidage par rapport à la rangée d'orifices de guidage du premier profilé de guidage le long de la surface d'appui.

Grâce à ces caractéristiques, il est possible de positionner les piliers afin de réaliser une structure de bloc isolant de façon simple et rapide. En effet, les orifices de guidages du dispositif de construction de structure de bloc isolant permettent le positionnement simple et rapide à des positions prédéfinies des piliers d'une structure de bloc isolant.

En outre, la mobilité du deuxième profilé de guidage le long de la surface d'appui permet d'adapter facilement le dispositif de construction à différentes tailles de blocs isolants tout en conservant un montage simple et rapide des piliers. En particulier, la mobilité du deuxième profilé de guidage permet de réaliser à la fois une pluralité de structures pour blocs isolants de taille standardisée et des structures pour blocs isolants de taille réduite par rapport aux blocs isolants de taille standardisée. De tels blocs isolants de taille réduite peuvent s'avérer nécessaire

pour réaliser une rangée de blocs isolants d'extrémité d'une barrière thermiquement isolante, par exemple afin de combler l'espace entre la dernière rangée de blocs isolants de taille standardisée et un angle de cuve.

Selon des modes de réalisation, un tel dispositif de construction d'une
5 structure de bloc isolant peut comporter une ou plusieurs des caractéristiques suivantes.

Selon un mode de réalisation, le premier profilé de guidage est monté de manière fixe sur le support.

Selon un mode de réalisation, les profilés de guidage comprennent en
10 outre au moins un profilé de guidage courant intercalé selon la direction longitudinale de la surface d'appui entre le premier profilé de guidage et le deuxième profilé de guidage.

Selon un mode de réalisation, ledit ou chaque profilé de guidage courant est agencé à une distance prédéfinie du premier profilé de guidage.

15 Selon un mode de réalisation, la rangée d'orifices de guidage du ou de chaque profilé de guidage courant est agencée à une distance prédéfinie de la rangée d'orifices de guidage du premier profilé de guidage.

Selon un mode de réalisation, ledit au moins un profilé de guidage courant est monté de manière amovible sur le support.

20 Grâce à ces caractéristiques, il est possible de modifier le nombre de profilés du dispositif de construction et donc la taille de la structure de bloc isolant à construire.

Selon un mode de réalisation, le dispositif comporte une pluralité de profilés de guidage courants mutuellement espacés selon la direction longitudinale
25 de la surface d'appui intercalés entre le premier profilé de guidage et le deuxième profilé de guidage.

Selon un mode de réalisation, les rangées d'orifices de guidage des profilés de guidage courants sont espacées de manière régulière selon la direction longitudinale de la surface d'appui

30 Selon un mode de réalisation, un premier desdits profilés de guidage courants est adjacent au premier profilé de guidage, la rangée d'orifices de guidage

du premier profilé de guidage courant étant située à une première distance de la rangée d'orifices de guidage du premier profilé de guidage, la première distance étant inférieure à une deuxième distance séparant les rangées d'orifices de guidage de deux profilés de guidage courants adjacents.

- 5 Selon un mode de réalisation, un dernier desdits profilés de guidage courants est adjacent au deuxième profilé de guidage, la distance selon la direction longitudinale de la surface d'appui entre la rangée d'orifices de guidage du deuxième profilé de guidage et la rangée d'orifices de guidage du dernier profilé de guidage courant étant inférieure ou égale à la deuxième distance.
- 10 Grâce à ces caractéristiques, il est possible de prévoir des densités de piliers différentes dans une même structure de bloc isolant, par exemple en prévoyant un plus grand nombre d'orifices de guidage aux extrémités du dispositif de construction afin de réaliser une structure de bloc isolant présentant un plus grand nombre de piliers sur ses extrémités.
- 15 Selon un mode de réalisation, le support comporte une rangée de paires d'organes d'ancrage courants disposées le long de la surface d'appui et régulièrement espacées selon la direction longitudinale de la surface d'appui, les plaques entretoises du ou de chaque profilé de guidage courant et chaque paire d'ancrage courants de la rangée de paires d'ancrage courants étant configurées
- 20 pour monter le profilé de guidage courant de manière amovible sur le support, de sorte que le ou chaque profilé de guidage courant puisse être monté sur le support à une pluralité de positions prédéfinies le long de la surface d'appui en fonction de la paire d'organes d'ancrage courants avec laquelle les plaques entretoises du profilé de guidage courant coopèrent.
- 25 Grâce à ces caractéristiques, il est possible de modifier de façon simple et rapide le nombre de premiers profilés de guidage afin de réaliser des blocs isolants ayant différentes tailles et/ou configurations de positionnement des piliers.
- Selon un mode de réalisation, la rangée de paires d'organes d'ancrage courants comporte une première paire d'organes d'ancrage courants située sur le
- 30 support à une première distance du premier profilé de guidage, les paires d'organes d'ancrages courants étant mutuellement espacées d'une deuxième distance supérieure à la première distance.

Grâce à ces caractéristiques, il est possible de prévoir une densité de pilier plus importante aux extrémités du bloc isolant, par exemple afin d'assurer une meilleure résistance du bloc isolant dans des zones d'angle destinées à coopérer avec des organes d'ancrage du bloc isolant.

- 5 Selon un mode de réalisation, le support comporte une paire d'organes de guidage, les plaques entretoises du deuxième profilé de guidage et la paire d'organes de guidage étant configurées pour monter le deuxième profilé de guidage de façon mobile sur le support.

- 10 Grâce à ces caractéristiques, le deuxième profilé de guidage peut être monté amovible sur le support de façon simple et rapide.

- Selon un mode de réalisation, le deuxième profilé de guidage comporte en outre une rangée supplémentaire d'orifices de guidage, la rangée supplémentaire d'orifices de guidage étant située sur le deuxième profilé de guidage à une distance fixe de la rangée d'orifices de guidage du deuxième profilé de guidage, la rangée
15 supplémentaire d'orifices de guidage étant située à une position intercalée entre un profilé de guidage adjacent au deuxième profilé de guidage et la rangée d'orifices de guidage du deuxième profilé de guidage selon la direction longitudinale de la surface d'appui, la rangée supplémentaires d'orifices de guidage étant destinée à recevoir et guider en positionnement une rangée de piliers respective de la structure
20 de bloc isolant sur la surface d'appui.

 Selon un mode de réalisation, le profilé de guidage adjacent au deuxième profilé de guidage est le premier profilé de guidage ou un profilé de guidage courant adjacent au deuxième profilé de guidage.

- Selon un mode de réalisation, le deuxième profilé de guidage comporte un
25 plateau de guidage amovible, ledit plateau de guidage amovible comportant la rangée supplémentaire d'orifices de guidage, le plateau de guidage amovible étant monté de manière amovible sur le plateau de guidage du deuxième profilé de guidage.

- Grâce à ces caractéristiques, il est possible d'agencer le dispositif de
30 construction de bloc isolant de manière à présenter un pas de distance fixe entre les deux rangées de piliers successives destinées à être fixés à une extrémité du panneau de couvercle ou de fond de la structure de bloc isolant à l'aide du deuxième profilé de guidage

Selon un mode de réalisation, au moins l'un parmi le premier profilé de guidage et le deuxième profilé de guidage comporte des ergots de positionnement agencés pour guider en positionnement un panneau de la structure de bloc isolant.

Selon un mode de réalisation, au moins l'un parmi les profilés de guidage
5 comporte un plateau intermédiaire intercalé entre le plateau de guidage et la surface d'appui, ledit plateau intermédiaire comportant une rangée d'orifices de guidage intermédiaires en vis-à-vis de la rangée d'orifice de guidage du plateau de guidage dudit profilé de guidage de manière à guider le positionnement des piliers.

Selon un mode de réalisation, l'invention fournit également un procédé de
10 fabrication d'une structure de bloc isolant comportant un panneau sur lequel sont montés une pluralité de piliers, le procédé comportant les étapes de :

- fournir un dispositif de construction tel que ci-dessus,
- insérer un pilier dans chacun des orifices de guidage des profilés de guidage du dispositif de construction et guider en coulissement ledit pilier
15 jusqu'à ce qu'une première extrémité du pilier prenne appui sur la surface d'appui,
- positionner le panneau de la structure de bloc isolant sur le dispositif de construction en appui contre une deuxième extrémité des piliers logés dans les orifices de guidage,
- 20 - fixer la deuxième extrémité de chaque pilier sur le panneau,

Selon un mode de réalisation, le procédé comporte en outre les étapes de sélectionner un nombre de profilés de guidage courants en fonction d'une longueur totale de la structure de bloc isolant, monter sur le support ledit nombre de profilés de guidage courants à une pluralité de positions prédéterminées le long du support
25 entre le premier profilé de guidage et le deuxième profilé de guidage.

Brève description des figures

L'invention sera mieux comprise, et d'autres buts, détails, caractéristiques et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement au cours de la description suivante de plusieurs modes de réalisation particuliers de l'invention, donnés
30 uniquement à titre illustratif et non limitatif, en référence aux dessins annexés.

- La figure 1 est une vue partielle écorchée en perspective d'une paroi de cuve étanche et isolante plane ;
- La figure 2 est une vue en perspective schématique d'un bloc isolant primaire de la paroi de cuve de la figure 1 dans lequel la garniture calorifuge est omise ;
- Les figures 3 à 5 sont des vues en perspective schématique d'un dispositif de construction de structure de bloc isolant dans différentes configurations et selon une première variante de réalisation du dispositif de construction ;
- Les figures 6 à 7 sont des vues en perspective schématique d'un dispositif de construction de structure de bloc isolant dans différentes configurations et selon une deuxième variante de réalisation du dispositif de construction ;
- La figure 8 est une vue en perspective schématique d'un dispositif de construction de structure de bloc isolant selon une troisième variante de réalisation du dispositif de construction ;
- La figure 9 est une vue en perspective schématique du dispositif de construction de structure de bloc isolante de la figure 8 sur lequel est positionné un panneau de structure de bloc isolant ;
- La figure 10 est une vue en perspective schématique d'une autre structure de bloc isolant ; ou le panneau de fermeture supérieur et la garniture calorifuge ont été omises.

Description détaillée de modes de réalisation

Sur la figure 1, une paroi d'une cuve étanche et thermiquement isolante dans laquelle des blocs isolants sont employés est représentée. La structure générale d'une telle cuve est bien connue et présente une forme polyédrique. On ne s'attachera donc qu'à décrire une zone de paroi de la cuve, étant entendu que toutes les parois planes de la cuve peuvent présenter une structure générale similaire.

De ce fait, indépendamment de l'orientation effective de la paroi de cuve dans le champ de gravité terrestre, on emploiera les termes « sur » et « au-dessus » pour désigner une position située vers l'intérieur de la cuve dans la direction d'épaisseur de la paroi de cuve et les termes « sous » et « au-dessous »
5 pour désigner une position située vers l'extérieur de la cuve, c'est-à-dire vers la structure porteuse.

La paroi de la cuve comporte, depuis l'extérieur vers l'intérieur de la cuve, une paroi porteuse 1, une barrière thermiquement isolante secondaire 2 qui est formée de blocs isolants secondaires 3 juxtaposés sur la paroi porteuse 1 et ancrés
10 à celle-ci par des organes de retenue 4, une membrane d'étanchéité secondaire 5 portée par les blocs isolants 3, une barrière thermiquement isolante primaire 6 formée de blocs isolants primaires 7 juxtaposés sur la membrane d'étanchéité secondaire 5 et ancrés à la paroi porteuse 1 par les organes de retenue 4 et une
15 membrane d'étanchéité primaire 9, portée par les blocs isolants primaires 7 et destinée à être en contact avec le fluide cryogénique contenu dans la cuve.

La figure 1 représente les emplacements de quatre blocs isolants secondaires 3 mutuellement adjacents au niveau d'un coin. La paroi de cuve est montrée dans différents stades de fabrication sur chacun des emplacements. Successivement dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, le premier
20 emplacement ne comporte aucun bloc isolant, le deuxième emplacement comporte un bloc isolant secondaire 3 entier et un écorché de la membrane d'étanchéité secondaire 5, le troisième emplacement comporte un bloc isolant secondaire 3 entier, un bloc isolant primaire 7 entier et un écorché de la membrane d'étanchéité primaire 9, et le quatrième emplacement comporte un écorché du bloc isolant
25 secondaire 3 et un écorché du bloc isolant primaire 7.

La structure porteuse comporte une pluralité de parois porteuses définissant la forme générale de la cuve. La structure porteuse peut notamment être formée par la coque ou la double coque d'un navire. La paroi porteuse 1 peut notamment être une tôle métallique autoporteuse ou, plus généralement, tout type
30 de cloison rigide présentant des propriétés mécaniques appropriées.

Les blocs isolants secondaires 3 et les blocs isolants primaires 7 présentent des structures ressemblantes. Chacun des blocs isolants 3 et 7

comporte une forme de parallélépipède rectangle. Les deux blocs isolants superposés ont la même longueur et la même largeur.

Le bloc isolant secondaire 3 comporte une plaque de fond 15 et une plaque de couvercle 16 parallèles, espacées selon la direction d'épaisseur. La plaque de fond 15 et la plaque de couvercle 16 peuvent être réalisées en bois contreplaqués densifiés ; par exemples parmi les matériaux commercialisés par la société RANCAN srl sous la marque RANPREX®, par exemple les références ML15 et ML20 ; ou encore en composite de polyester fibré, par exemple parmi les matériaux commercialisés par la société VON ROLL sous la dénomination Altherm 800 ou Delmat polyester. Ces matériaux peuvent notamment être employés dans des épaisseurs comprises entre 2 et 24 mm.

La plaque de couvercle 16 présente une surface extérieure de support permettant de recevoir la membrane d'étanchéité secondaire 5. La plaque de couvercle 16 présente en outre des rainures 8 à section en forme de L qui y sont creusées pour recevoir des supports de soudure 11 permettant de souder les virures métalliques 12 de la membrane d'étanchéité secondaire 5.

Des piliers porteurs 17 s'étendent dans la direction d'épaisseur du bloc isolant secondaire 3. Les piliers porteurs 17 permettent de reprendre les efforts de compression. Les piliers porteurs 17 sont alignés selon une pluralité de rangés et répartis en quinconce, ici pour un nombre total de sept piliers porteurs. La distance entre les piliers porteurs 17 est déterminée de sorte à permettre une bonne répartition des efforts de compression. Dans un mode de réalisation, les piliers porteurs 17 sont répartis de manière sensiblement équidistante. Les piliers porteurs 17 sont fixés à la plaque de fond 15 et à la plaque de couvercle 16 par tout moyen approprié, par vissage, agrafage et/ou collage par exemple.

Dans le mode de réalisation représenté à la figure 1, les piliers porteurs 17 présentent une section pleine, de forme carrée. Au niveau des quatre coins de la plaque de fond 15 et de la plaque de couvercle 16, un pilier de coin 18 est également prévu. De tels piliers de coin 18 peuvent prendre de nombreuses formes. La hauteur des piliers de coin 18 et la hauteur des piliers porteurs 17 est identique de manière à offrir des surfaces de fixation homogène pour la plaque de fond 15 et la plaque de couvercle 16.

Sur la figure 1, chaque pilier de coin 18 comporte une section en T formée de deux voiles perpendiculaires :

- un voile bissecteur 19 orienté à 45° entre le côté longitudinal et le côté transversal de la plaque de fond 15,
- 5 - un voile contre-bissecteur 20 orienté perpendiculairement au voile bissecteur 19 et s'étendant tangentiellement à l'extrémité interne du voile bissecteur 19.

Dans un mode de réalisation, le voile bissecteur 19 est réalisé dans un contreplaqué de 12 à 24mm d'épaisseur avec une longueur de 100mm et une
10 hauteur adaptée à l'épaisseur de la barrière isolante. Le voile contre-bissecteur 20 est réalisé dans un contreplaqué de 12 à 24mm d'épaisseur avec une longueur de 150 à 280mm. De telles épaisseurs de contreplaqué sont standards et donc facilement disponibles. Alternativement, un bois contreplaqué densifié peut aussi être employé.

15 Une découpe rectangulaire 21 est formée dans chaque coin de la plaque de couvercle 16 dans une portion de l'épaisseur de la plaque de couvercle 16 de manière à former une surface de lamage dans la plaque de couvercle 16. Cette surface de lamage permet de recevoir l'appui d'une platine métallique secondaire 22 de l'organe de retenue 4.

20 Les piliers porteurs 17 et les piliers de coin 18 peuvent être réalisés dans de nombreuses matières. Ils peuvent notamment être réalisés en bois contreplaqué ordinaire ou densifié, ou en une matière plastique, telle que le polychlorure de vinyle (PVC), le polyéthylène téréphtalate (PET), le polyéthylène (PE), le copolymère acrylonitrile-butadiène-styrène (ABS), le polyuréthane (PU) ou le polypropylène
25 (PP), optionnellement renforcée par des fibres.

Une garniture calorifuge 13 s'étend dans les espaces ménagés entre les piliers porteurs 17, 18. La garniture calorifuge 13 est par exemple de la laine de verre, de la ouate, une mousse polymère, telle que de la mousse de polyuréthane, de la mousse de polyéthylène ou de la mousse de polychlorure de vinyle. Une telle
30 mousse polymère peut être disposée entre les piliers porteurs 17, 18 par une opération d'injection lors de la fabrication du bloc isolant secondaire 3. De manière alternative, il est possible de réaliser la garniture calorifuge 13 en ménageant, dans

un bloc prédécoupé de mousse polymère, de laine de verre ou d'ouate, des orifices pour accueillir les piliers porteurs 17, 18.

Toute la description qui précède relative aux blocs isolants secondaires 3 est aussi applicable aux blocs isolants primaires 7. Néanmoins, le bloc isolant 5 primaire 7 présente certaines différences avec le bloc isolant secondaire 3, notamment au niveau d'une plaque de fond 26 correspondant à la plaque de fond 15 du bloc isolant secondaire 3. En particulier, il est nécessaire d'adapter la plaque de fond 26 au parties saillantes de la membrane secondaire 5, à savoir les bords relevés des virures 12 et l'aile verticale des supports de soudure 11.

10 La figure 2 illustre la structure d'un bloc isolant primaire 7 sans la garniture calorifuge 13. La plaque de fond 26 est subdivisée pour laisser passer les parties saillantes de la membrane secondaire 5 dans des interstices. Pour conserver une certaine résistance en flexion de la plaque de fond 26, des pièces de liaison 32 sont utilisées. La pièce de liaison 32 de la plaque de fond est par exemple une baguette 15 profilée fixée à cheval sur deux portions successives de la plaque de fond 26 au droit de l'interstice et présentant une rainure longitudinale dans le prolongement de l'interstice.

Par ailleurs, sur cette figure 2, un pilier de coin 18 présente une forme en L, un premier voile s'étendant dans un plan parallèle au bord latéral de la plaque de 20 fond 26 et un deuxième voile s'étendant dans un plan parallèle au bord longitudinal de la plaque de fond 26.

La figure 1 illustre une portion courante de paroi de cuve dans laquelle les blocs isolants secondaires 3 et les blocs isolants primaires 7 sont standardisés, c'est-à-dire qu'ils présentent des dimensions identiques. Cependant, au niveau des 25 extrémités de paroi de cuve, la rangée de blocs isolants secondaire 3 d'extrémité et de blocs isolants primaires 7 d'extrémité formant l'extrémité respectivement de la barrière thermiquement isolante secondaire 2 et de la barrière thermiquement isolante primaire 6 présentent une longueur inférieure à la longueur des blocs isolants secondaire 3 et des blocs isolants primaires 7 standardisés. Ainsi, du fait 30 des tolérances dimensionnelles des cuves, il est souhaitable de pouvoir réaliser des blocs isolants de toutes dimensions.

Afin de réaliser un bloc isolant secondaire 3, il est nécessaire de réaliser dans un premier temps une structure de bloc isolant 14 présentant la plaque de fond

15 sur laquelle sont fixés les piliers porteurs 17 et les piliers de coin 18. Dans un second temps, la garniture calorifuge 13 est montée sur la structure de bloc isolant 14, par exemple par une opération d'injection lors de la fabrication du bloc isolant secondaire ou en ménageant, dans un bloc prédécoupé de garniture calorifuge des
5 orifices pour accueillir les piliers porteurs 17 comme indiqué ci-dessus en regard de la figure 1. Dès lors que la garniture calorifuge 13 est positionnée sur la structure de bloc isolant 14, la plaque de couvercle 16 est fixée sur les piliers porteurs 17 et les piliers de coin 18. Un bloc isolant primaire est réalisé de manière analogue et la description réalisée ici pour la fabrication d'un bloc isolant secondaire 3 s'applique
10 par analogie à la réalisation d'un bloc isolant primaire 7.

Dans une variante de réalisation, la structure de bloc isolant 14 comporte la plaque de couvercle 16 sur laquelle sont fixés les piliers porteurs 17 et les piliers de coin 18, la plaque de fond 15 étant fixée sur lesdits piliers porteurs 17 et piliers de coin 18 après positionnement de la garniture calorifuge 13 sur la structure de bloc
15 isolant 14.

Les figures 3 à 5 représentent une vue en perspective schématique d'un dispositif de construction 23 pour construire une structure de bloc isolant 14 selon un premier mode de réalisation. La description ci-dessous en regard des figures 3 à 9 est réalisée dans le cadre de la fabrication d'une structure de bloc isolant 14
20 formée à partir d'une plaque de fond 15 mais s'applique par analogie à une structure de bloc isolant 14 formée à partir d'une plaque de couvercle 16.

Le dispositif de construction 23 comporte un support 24 de forme rectangulaire. Le support 24 présente une surface d'appui 25 plane de forme rectangulaire. La surface d'appui 25 présente par exemple des bords latéraux d'une
25 longueur sensiblement égale à la largeur de la plaque de fond 15 et des bords longitudinaux d'une longueur au moins égale à la longueur de la plaque de fond 15 d'un bloc isolant de taille standardisée.

Le support 24 comporte également une rangée de paires d'organes d'ancrage 27 se développant le long de la surface d'appui 25. Chaque paire
30 d'organe d'ancrage 27 comporte un organe d'ancrage 27 disposé le long d'un bord longitudinal respectif. Les deux organes d'ancrage 27 d'une même paire d'organes d'ancrage 27 sont situés à égale distance des bords latéraux de la surface d'appui

25. Dans le mode de réalisation illustré sur les figures 3 à 5, les organes d'ancrage 27 présentent la forme d'une tige filetée faisant saillie du support 24.

Le support 24 présente en outre une paire de rails de guidage 30. Chaque rail de guidage 30 se développe parallèlement et le long d'un bord longitudinal 5 respectif de la surface d'appui 25. Dans le mode de réalisation illustré sur les figures 3 à 5, ces rails de guidage 30 présentent la forme d'une rainure simple ou en « T » inversée. Les rails de guidages 30 sont situés sur le support plus éloignés de la surface d'appui 25 que les organes d'ancrage 27.

Le dispositif de construction 23 comporte également une pluralité de 10 profilés de guidage destinés à guider en positionnement les piliers porteurs 17 et les piliers d'angle 18 lors de la construction de la structure de bloc isolant 14.

Chaque profilé de guidage comporte un plateau de guidage 33 plat de forme rectangulaire. Le plateau de guidage 33 comporte deux bords longitudinaux 34 parallèles aux bords latéraux de la surface d'appui 25 et deux bords latéraux 35 15 parallèles aux bords longitudinaux de la surface d'appui 25. Chaque profilé de guidage comporte en outre deux plaques entretoises 36. Chaque plaque entretoise 36 fait saillie perpendiculairement au plateau de guidage 33 depuis un bord latéral 35 respectif du plateau de guidage 33 et en direction du support 24. Typiquement, le plateau de guidage 33 et les plaques entretoises 36 donnent au profilé de guidage 20 une section en forme de « U » dont la base est formée par le plateau de guidage 33 et les deux branches sont formées par les plaques entretoises 36.

Une extrémité de chaque plaque entretoise 36 opposée au plateau de guidage 33 présente une patte de fixation 37. Ces pattes de fixation 37 se développent parallèlement au plateau de guidage 33 selon une direction opposée 25 au plateau de guidage 33.

Par ailleurs, le plateau de guidage 33 de chaque profilé de guidage comporte une pluralité d'orifices de guidage 38. Chaque orifice de guidage 38 présente une section correspondant à la plus grande section d'un pilier porteur 17 ou d'un pilier de coin 18 afin de guider en coulissement un pilier porteur 17 ou un 30 pilier de coin 18 complémentaire, c'est-à-dire qu'en cas de pilier n'ayant pas une section constante, l'orifice 38 est agencé pour permettre le passage et le guidage de la plus grande section du pilier 17, 18 correspondant afin de ne pas bloquer en coulissement ledit pilier 17, 18. En outre, la hauteur des plaques entretoises 36 est

inférieure à la hauteur des piliers porteurs 17. Dans le cas de blocs isolants présentant des épaisseurs distinctes, par exemple des blocs isolants primaires d'épaisseur inférieure à l'épaisseur des blocs isolants secondaires, la hauteur de plaques entretoises 36 est calibrée pour être inférieure à la hauteur des piliers de plus faible hauteur.

La pluralité de profilés de guidage comporte une pluralité de profilés de guidage fixe 39 et un profilé de guidage mobile 40.

Les pattes de fixation 37 de chaque profilé de guidage fixe 39 sont agencées pour coopérer avec une paire d'organe d'ancrage 27 de la rangée de paires d'organes d'ancrage 27 du support 24. Ainsi, chaque patte de fixation 37 des profilés de guidage fixe 39 présente un orifice traversant permettant le passage de la tige filetée formant l'organe d'ancrage 27 d'une paire d'organes d'ancrage 27. La distance séparant les orifices des deux pattes de fixation 37 des profilés de guidage fixe 39 est égale à la distance séparant deux organes d'ancrage 27 de sorte que chaque profilé de guidage fixe 39 peut être monté fixe sur le support 24 par coopération des orifices de ses pattes de fixation 37 avec les organes d'ancrage 27 d'une paire d'organes d'ancrage 27 quelconque de la rangée de paires d'organes d'ancrage 27. Cette coopération est par exemple réalisée à l'aide d'un écrou vissé sur la tige filetée et appuyant la patte de fixation 37 traversée par ladite tige de fixation contre le support 24. Par ailleurs, la distance séparant deux plaques entretoises 36 d'un profilé de guidage fixe 39 est de préférence sensiblement égale à la largeur de la plaque de fond 15.

Dans un mode de réalisation non illustré, la coopération entre les organes d'ancrage 27 et les pattes de fixations 37 est inversée. Autrement dit, les organes d'ancrage 27 prennent la forme d'un orifice traversant le support 24 et les pattes de fixation 37 présentent chacune sur une face opposée au panneau de guidage 33 une tige filetée. Chaque profilé de guidage fixe 39 est monté sur le support 24 en positionnant ledit profilé de guidage fixe 39 de sorte que la tige filetée de sa patte de fixation 37 traverse l'orifice de l'organe d'ancrage 27. Un écrou est alors vissé sur la tige filetée des pattes de fixation 37 permettant d'assurer le blocage en position du profilé de guidage fixe 39 sur le support 24.

La pluralité de profilés de guidage fixe 39 comporte un profilé de guidage fixe d'extrémité 41 et une pluralité de profilés de guidage courant 42.

Le profilé de guidage fixe d'extrémité 41 est destiné à être fixé sur la première paire d'organes d'ancrage 27 de la rangée de paires d'organes d'ancrage 27. Le plateau de guidage 33 de ce profilé de guidage fixe d'extrémité 41 comporte un orifice central 43 et deux orifices de coin 44. L'orifice central 43 est de forme
5 complémentaire à un pilier porteur 17 et les orifices de coin 44 sont de forme complémentaire aux piliers de coin 18. Dans le mode de réalisation illustré sur les figures 3 à 9, les orifices de coin 44 présentent une section en forme de L formée par deux portions perpendiculaires chacune complémentaire d'une section d'un piler d'angle respective. Dans un mode non illustré, les orifices de coin 44 présentent une
10 section en forme de F.

Le plateau de guidage 33 des profilés de guidage fixe courants 42 comportent chacun une rangée d'orifices de guidage 38 de forme complémentaire de piliers porteurs 17. Ces orifices de guidage sont alignés parallèlement aux bords longitudinaux 34 du plateau de guidage 33.

15 Les pattes de fixation 37 du profilé de guidage mobile sont agencées pour coopérer avec la paire de rails de guidage 30. Ainsi, chaque patte de fixation 37 du profilé de guidage mobile 40 comporte un orifice traversant traversé par une tige de guidage 45 en forme de « T » inversée. La base de cette tige de guidage 45 est logée dans le rail de guidage 30 de manière à permettre le déplacement du profilé
20 de guidage mobile 40 le long des rails de guidage 30 tout en assurant son maintien sur le support 24. Un écrou vissé sur la tige de guidage 45 permet de s'assurer que ladite tige de guidage 45 reste montée sur les pattes de fixations 37. En outre, en resserrant l'écrou sur la tige de guidage 45, les pattes de fixation 37 du profilé de guidage mobile 40 peuvent être coincées entre l'écrou et le support 24 permettant
25 ainsi de bloquer le déplacement le profilé de guidage mobile 40. Le plateau 33 du profilé de guidage mobile 40 présente une longueur supérieure à la distance séparant deux organes d'ancrage 27 d'une paire d'organes d'ancrage 27. Ainsi, lorsque le profilé de guidage mobile 40 est monté sur les rails de guidage 30, les plaques entretoises 36 du profilé de guidage mobile 40 sont plus éloignées de la
30 surface d'appui 25 que les organes d'ancrages 27 de sorte que les organes d'ancrages 27 ne perturbent pas le déplacement du profilé de guidage mobile 40 le long de la surface d'appui 25.

Dans un mode de réalisation non représenté, le blocage en position du profilé de guidage mobile peut être réalisé à l'aide d'une pince, d'une clavette, d'un écrou.

Dans un mode de réalisation non illustré, la coopération entre les pattes de
5 fixation 37 du profilé de guidage mobile 40 et la paire de rails de guidage 30 est
inversée. Typiquement, le rail de guidage 30 présente la forme d'un orifice oblong
traversant le support 24. Chaque patte de fixation 37 du profilé de guidage mobile
40 présente sur une face opposée au plateau de guidage 33 une tige filetée. Le
profilé de guidage mobile 40 est positionné sur le support 24 de façon à loger la tige
10 filetée de ses pattes de fixation 37 dans un orifice oblong respectif du rail de
guidage 30 de manière à guider en coulissement le profilé de guidage mobile 40. Un
écrou coopérant avec la tige filetée permet de bloquer en position le profilé de
guidage mobile 40 sur le support 24.

Le plateau de guidage 33 du profilé de guidage mobile 40 comporte deux
15 orifices de guidage de coin 46 complémentaires d'un pilier de coin 18 respectif de la
structure de bloc isolant 14 et un orifice central 47 de forme complémentaire d'un
pilier porteur 17.

La figure 3 illustre le dispositif de construction 23 dans une configuration
prévue pour fabriquer des blocs isolants de grande taille, par exemple pour réaliser
20 les portions courantes des barrières thermiquement isolantes. Ainsi, dans cette
configuration, le dispositif de construction 23 comporte le profilé de guidage fixe
d'extrémité 41 monté fixe sur la première paire d'organes 27 et trois profilés de
guidage fixe courants 42 montés sur trois paires d'organes d'ancrage successives.
Par ailleurs, le profilé de guidage mobile 40 est monté sur le support au niveau
25 d'une extrémité des rails de guidage 30 opposée au profilé de guidage fixe
d'extrémité 41.

Afin d'augmenter la densité des piliers 17, 18 présents au niveau de
l'extrémité de la structure de bloc isolant 14, la distance 48 entre les orifices de
guidage 43, 44 du profilé de guidage fixe d'extrémité 41 et les orifices de guidage 38
30 d'un profilé de guidage courant 42 adjacent est inférieure à la distance 49 entre les
orifices de guidage 38 de deux profilés de guidage fixe courants 42. Ainsi, par
exemple, la distance 48 entre les orifices de guidage 43, 44 du profilé de guidage
fixe d'extrémité 41 et les orifices de guidage 38 du profilé de guidage fixe courant 42

adjacent est de 238mm alors que la distance 49 entre les orifices de guidage 38 de deux profilés de guidage fixe courants 42 adjacents est de 245mm.

De même, la distance entre les orifices de guidage 46, 47 du profilé de guidage mobile 40 et les orifices de guidage 38 du profilé de guidage fixe courant 42 adjacent peut être adaptée pour modifier la densité des piliers 17, 18 au niveau de l'autre extrémité de la structure de bloc isolant 14. Afin de conserver une densité de piliers de la structure de bloc isolant 14 acceptable, la distance séparant les orifices de guidage 46, 47 du profilé de guidage mobile 40 des orifices de guidage 38 du profilé de guidage fixe courant 42 adjacent ne doit pas être trop grande, par exemple pas inférieure à la distance séparant les orifices de guidage 38 de deux profilés de guidage fixe courant 42.

De préférence, la distance entre deux organes d'ancrage 27 est suffisante pour que les orifices de guidage 38 de deux profilés de guidage adjacents soient suffisamment éloignés pour qu'il n'y ait pas d'interférence entre les piliers 17, 18 lors de leur positionnement à l'aide des orifices de guidage 38.

Le dispositif de construction 23 peut être reconfiguré afin de construire des blocs isolants de taille réduite, par exemple pour réaliser les blocs isolants d'une rangée de blocs isolants formant l'extrémité des barrières thermiquement isolantes 2, 6. Plus particulièrement, le nombre de profilés de guidage fixe 39 peut être réduit et le profilé de guidage mobile 40 peut être déplacé le long des rails de guidage 30 afin d'adapter le nombre d'orifices de guidage 38 et la distance entre les orifices de guidage 46, 47 du profilé de guidage mobile 40 avec les orifices de guidage 38 du plateau du profilé de guidage fixe courant 42 adjacent.

Les figures 3 à 5 illustrent différentes configurations du dispositif de construction 23 permettant de fabriquer des structures de blocs isolants 14 présentant différentes longueurs. Selon la longueur souhaitée, ces dispositifs de construction 23 comportent plus ou moins de profilés de guidage fixes courants 42 et le profilé de guidage mobile 40 est plus ou moins avancé dans les rails de guidage 30. Ainsi, la figure 3 illustre un dispositif de construction 23 comportant trois profilés de guidage fixe courants 42 alors que sur les figures 4 et 5, le dispositif de construction 24 comporte un unique profilé de guidage fixe courant 42. En outre, le profilé de guidage mobile 40 est positionné dans deux positions distinctes sur les

figures 4 et 5 afin de fabriquer des structures de blocs isolants 14 de longueurs distinctes.

Comme illustré sur les figures 4 et 5, les organes d'ancrage 27 du support 24 permettant de fixer les profilés de guidage fixes courants 42 ne perturbent pas le déplacement du profilé de guidage mobile 40 le long de la surface d'appui 25, les plaques entretoises 36 du profilé de guidage mobile 40 étant plus éloignées l'une de l'autre que les organes d'ancrage 27 d'une paire d'organe d'ancrage 27.

Les figures 6 et 7 illustrent un second mode de réalisation du dispositif de construction 23 de structure de bloc isolant 14. Ce second mode de réalisation se différencie du premier mode de réalisation par l'ajout d'un plateau de guidage complémentaire 50 sur le plateau de guidage 33 du profilé de guidage mobile 40. Ce plateau de guidage complémentaire 50 est fixé sur le plateau de guidage 33 du profilé de guidage mobile 40 par tout moyen adapté. Dans le mode de réalisation représenté sur les figures 6 et 7, des barres de fixations 51 sont fixées, par exemple par soudure vissage ou autre, sur le plateau de guidage complémentaire 50. Ces barres de fixation 51 comportent une portion saillante 52 faisant saillie d'un bord longitudinal du plateau de guidage complémentaire 50. Les portions saillantes 52 sont fixées au plateau de guidage 33 du profilé de guidage mobile 40 par exemple par vissage. Pour cela, le plateau 33 du profilé de guidage mobile 40 tel qu'illustré sur les figures 3 à 5 comporte par exemple des orifices de fixation 53 coopérant avec les vis et écrous traversant chaque barre de fixation 51.

Le plateau de guidage complémentaire 50 comporte une rangée d'orifices de guidage 38. Du fait de la fixation du plateau complémentaire de guidage 50 sur le plateau 33 du profilé de guidage mobile 40, la distance entre les orifices de guidage 38 du plateau de guidage complémentaire 50 et des orifices de guidage 46, 47 du plateau 33 du profilé de guidage mobile 40 est fixe, par exemple de 127mm. En outre, le déplacement du profilé de guidage mobile 40 le long de la surface d'appui 25 engendre également le déplacement du plateau de guidage complémentaire 50, et par conséquent la distance entre les orifices de guidage 38 du plateau de guidage complémentaire 50 et des orifices de guidage 38 du profilé de guidage fixe courant 42 adjacent.

De manière analogue au dispositif de construction 23 illustré en regard des figures 3 à 5, le dispositif de construction 23 comportant le plateau de guidage

complémentaire 50 permet de réaliser des structures de bloc isolant 14 de taille distinctes en déplaçant le profilé de guidage mobile 40 le long de la surface d'appui 25 et en utilisant un nombre variable de profilés de guidages fixes 39.

5 Dans un mode de réalisation non illustré, le plateau de guidage complémentaire 50 peut être fixé sur un profilé de guidage fixe courant 42 de façon analogue à la fixation dudit panneau de guidage complémentaire 50 sur le profilé de guidage mobile 40.

10 Dans un mode de réalisation, le support 24 comporte une pluralité d'orifices de fixation 54 traversant illustrés à titre d'exemple en pointillés sur la figure 5. Plus particulièrement, le support 24 comporte une première rangée d'orifices de fixation 54 positionnés sur le support 24 en regard des orifices de guidage 43 et 44 du profilé de guidage fixe d'extrémité 41. Le support 24 comporte en outre une rangée d'orifices de fixation oblong 55. Ces orifices de fixation oblong 55 se développent parallèlement aux bords longitudinaux de la surface d'appui 25 dans un plan
15 respectif comportant l'un des orifices 46, 47 du profilé de guidage mobile 40. Quelle que soit la position du profilé de guidage mobile 40 le long de la surface d'appui 25, les orifices de guidage 46, 47 du profilé de guidage mobile 40 sont situés en regard d'un orifice de fixation oblong 55 respectif. Pour cela, les orifices de fixation oblongs 55 ont une longueur sensiblement égale à la longueur des rails de guidage 30.

20 Dans ce mode de réalisation, la plaque de fond 15 est positionnée sur la surface d'appui lors de la construction du la structure de bloc isolant 14 et les piliers 17, 18 sont guidés en positionnement par les orifices de guidage 38 afin de venir en appui sur ladite plaque de fond 15. Les orifices de fixation 54, 55 permettent alors le passage de moyen de fixation au travers du support 24 pour fixer les piliers porteurs
25 17 et les piliers de coin 18 sur la plaque de fond 15. De tels moyens de fixation sont par exemple des vis, des agrafes ou tout autre moyen de fixation. Dans le cas d'un dispositif de construction 23 comportant un plateau de guidage complémentaire 50, chaque orifice de fixation oblong 55 se développe sur une longueur de la surface d'appui 25 de manière à être en regard à la fois d'un orifice de guidage 38 respectif
30 du plateau de guidage complémentaire 50 et d'un orifice de guidage 46, 47 respectif du plateau de guidage 33 du profilé de guidage mobile 40. Par ailleurs, dans ce mode réalisation, le dispositif de construction comporte un moyen de blocage en position (non représenté) de la plaque de fond 15 sur la surface d'appui 25. Un tel moyen de blocage en position peut par exemple prendre la forme de pinces, d'un

poids ou autre afin d'éviter le déplacement de la plaque de fond 15 lorsque les moyens de fixation sont installés. Une fois les piliers porteurs 17, 18 fixés sur la plaque de fond 15, les profilés de guidage 39, 40 sont retirés du support 24 afin de pouvoir retirer la structure de bloc isolant 14.

5 La figure 8 est une vue en perspective schématique d'un dispositif de construction de structure de bloc isolant selon une troisième variante de réalisation. Cette troisième variante de réalisation se distingue de la première variante de réalisation en ce que le profilé de guidage fixe d'extrémité 41 et le profilé de guidage mobile 40 comportent chacun des ergots de positionnement 57. En outre, dans
10 cette troisième variante et comme expliqué ci-dessous en regard de la figure 9, la plaque de fond 15 est positionnée sur les profilés de guidage en appui sur les piliers porteurs 17, 18, les piliers porteurs 17, 18 étant eux en appui sur la surface d'appui 25.

 Chaque ergot de positionnement 57 fait saillie depuis une face du plateau
15 de guidage 33 correspondante opposée à la surface d'appui 25. Chaque ergot de positionnement 57 présente une hauteur supérieure à la hauteur des portions des piliers 17, 18 faisant saillie des profilés de guidage 40, 41 lorsque lesdits piliers 17, 18 sont en appui sur la surface d'appui 25.

 Le profilé de guidage fixe d'extrémité 41 présente un premier et un
20 deuxième ergots de positionnement 57. Le premier et le second ergots de positionnement 57 sont situés dans des coins respectifs du plateau de guidage 33 opposés au profilé de guidage mobile 40. Le premier ergot de positionnement 57 comporte deux parois planes 58 se développant à angle droit le long d'un bord 34, 35 respectifs du plateau de guidage 33. Le deuxième ergot de positionnement 57
25 présente une unique paroi plane 59 se développant le long du bord longitudinal 34 du plateau de guidage 33 dans le prolongement d'une paroi plane 58 du premier ergot de positionnement 57. De façon non représentée, le premier et second ergots peuvent être similaires.

 Le profilé de guidage mobile 40 comporte un unique ergot de
30 positionnement 57 présentant une paroi plane 60. Cette paroi plane 60 se développe parallèlement au bord latéral 35 du plateau de guidage 33 dudit profilé de guidage mobile 40 dans le prolongement de la paroi plane 58 correspondante du premier ergot de positionnement 57 du profilé de guidage fixe d'extrémité 41.

Alternativement et de façon non représentée, le profilé de guidage mobile 40 comporte deux ergots de positionnement 57 tels que l'ergot de positionnement 57 du profilé de guidage mobile 40 décrit ci-dessus. Ces deux ergots de positionnement 57 sont disposés chacun au niveau d'un bord latéral 35 respectif du plateau de guidage 33.

En outre, le plateau de guidage 33 du profilé de guidage fixe d'extrémité 41 et du profilé de guidage mobile 40 présentent tous deux des plots d'appui 61. Ces plots d'appui 61 font saillie du plateau de guidage 33 selon une direction opposée à la surface d'appui.

Par ailleurs, dans cette troisième variante de réalisation, le profilé de guidage fixe d'extrémité 41 est monté de manière non amovible sur le support 24, par exemple par soudure des plaques entretoises 36 sur le support 24.

La figure 9 est une vue en perspective schématique du dispositif de construction de structure de bloc isolante de la figure 8 au cours de la fabrication d'une structure de bloc isolant 14.

Afin de fabriquer une structure de bloc isolant 14 d'une longueur déterminée, un nombre correspondant de profilés de guidage fixe 39 sont montés sur le support 24 et le profilé de guidage mobile 40 est monté et positionné sur le support 24 à une position adéquate. On entend par position adéquate une position dans laquelle les orifices de guidage 38 des différents profilés de guidage mobile 39, 40, et éventuellement du plateau de guidage complémentaire 50, sont à une distance correspondant à la distance souhaitée entre les piliers 17, 18 de la structure de bloc isolant 14.

Dès lors que les profilés de guidage fixe 39 et le profilé de guidage mobile 40 sont montés sur le support 24, des piliers porteurs 17 et des piliers de coin 18 sont insérés dans chaque orifice de guidage 38 correspondant et guidés en insertion par lesdits orifices de guidage 38 jusqu'à être mis en appui contre la surface d'appui 25. La hauteur des piliers 17, 18 est telle que lorsqu'ils sont en appui sur la surface d'appui 25, ils font saillie des profilés de guidage 39, 40 et sont ainsi maintenus en position par les orifices de guidage 38 desdits profilés de guidage 39, 40. Une plaque de fond 15 est alors rapportée sur le dispositif de construction 23 de façon à reposer sur les piliers 17, 18 faisant saillie des profilés de guidage 39, 40, comme illustré sur la figure 9. Le positionnement de la plaque de

fond 15 sur le dispositif de construction est avantageusement facilité par les ergots de positionnement 57. Typiquement la plaque de fond 15 est guidée en position par coopération d'une part de l'un de ses coins avec le premier ergot de positionnement 57 du profilé de guidage fixe d'extrémité 41 et, d'autre part, de chacun des bords de la plaque de fond 15 formant ledit coin avec les autres ergots de positionnement 57 du dispositif de construction. En outre, les plots d'appui 61 facilitent la préhension et la mise en position de la plaque de fond 15

Lorsque la plaque de fond 15 est positionnée sur le dispositif de construction 23, les piliers 17, 18 peuvent être fixés sur ladite plaque de fond 15 par tout moyen, par exemple par vissage, agrafage ou autre. Une fois les piliers 17, 18 fixés sur la plaque de fond 15, la structure de bloc isolant 14 ainsi formée peut être retirée du dispositif de construction 23 en faisant coulisser les piliers 17, 18 le long des orifices de guidage 38.

Dans un mode de réalisation non représenté, les profilés de guidage comportent un plateau intermédiaire. Un tel plateau intermédiaire est intercalé entre les plateaux de guidage 33 et le support 24 et se développe entre les plaque entretoise 36 parallèlement aux plateaux de guidage 33. Ces plateaux intermédiaires présentent des orifices de guidage analogues aux orifices de guidage 38 des plateaux de guidage 33 et en vis-à-vis desdits orifices de guidage 38. Ainsi, lorsque des piliers 17, 18 sont insérés dans les profilés de guidage pour venir en appui contre la surface d'appui 25, lesdits piliers sont guidés en coulissement et maintenus en position à la fois par les orifices de guidage 38 des plateaux de guidage 33 et par les orifices de guidage des plateaux intermédiaires.. De manière alternative, une empreinte dans le support 24 pourrait accueillir une extrémité des piliers 17, 18 pour donner le même effet que le plateau intermédiaire.

Les piliers de coin 18 peuvent prendre de nombreuses formes et des piliers de coin 18 d'une même structure de bloc isolant 14 peuvent avoir des formes distinctes. Ainsi, sur la figure 1, le voile bissecteur 19 des piliers de coin 18 des blocs isolants secondaire 3 sont de forme trapézoïdale et les voiles bissecteurs 19 des piliers de coin 18 des blocs isolants primaires 7 présente une patte d'appui inférieure 56. Par ailleurs, les piliers de coin 18 le long d'un bord latéral du bloc illustré sur la figure 2 présentent une forme de L alors que les piliers de coin 18 situés le long du bord latéral opposé dudit bloc isolant présentent une forme analogue aux piliers de coins des blocs isolants primaires 7 de la figure 1. De tels

piliers de coin 18 distincts correspondent d'ailleurs aux piliers de coins 18 devant être insérés dans les orifices de guidage de coin 44, 46 des profilés de guidage 40, 41 illustrés sur les figures 3 à 9. La figure 10 illustre par exemple une structure de bloc isolant 14 dans laquelle les piliers de coin 18 sont identiques et comportent
5 chacun un voile bissecteur 19 et un voile contre-bissecteur 20.

La technique décrite ci-dessus pour réaliser une structure de bloc isolant peut être utilisée pour construire des blocs isolants utilisables dans toute application d'isolation thermique, par exemple pour constituer les blocs isolants d'une barrière thermiquement isolante primaire ou secondaire d'un réservoir de GNL dans une
10 installation terrestre ou dans un ouvrage flottant comme un navire méthanier ou autre.

Bien que l'invention ait été décrite en liaison avec plusieurs modes de réalisation particuliers, il est bien évident qu'elle n'y est nullement limitée et qu'elle comprend tous les équivalents techniques des moyens décrits ainsi que leurs
15 combinaisons si celles-ci entrent dans le cadre de l'invention.

Dans un mode de réalisation non illustré, la fabrication d'une structure de bloc isolant comporte préalablement au positionnement des piliers 17, 18 le positionnement d'une plaque de fond 15 sur la surface d'appui 25, c'est-à-dire intercalée entre les plateaux 33 des profilés de guidage 39, 40 et la surface d'appui
20 25. Les piliers 17, 18 sont alors insérés dans les orifices de guidage 38 afin de reposer en appui sur ladite plaque de fond 15. Les piliers 17, 18 sont alors fixés sur la plaque fond 15. Cette fixation peut être réalisée par tout moyen adapté, par exemple par collage ou chevillage prévu préalablement à l'insertion des piliers 17, 18 dans les orifices de guidage 38 ou encore par agrafage ou vissage au travers de
25 la plaque de fond 15 grâce à la présence d'orifices de fixation 54, 55 prévus sur le support 24.

Dans ce mode de réalisation non illustré, tous les profilés de guidage 39, 40 sont amovibles. Lorsque les piliers 17, 18 sont fixés sur la plaque de fond 15, les profilés de guidage 39, 40 sont retirés du support 24, par exemple en dévissant les
30 écrous coopérant avec les organes de fixation 27 pour les profilés de guidage fixe 39 ou avec la tige de guidage 45 bloquant en position le profilé de guidage mobile 40. La structure de bloc isolant 14 ainsi réalisée peut alors être retirée de la surface

d'appui 25 du support 24 afin de recevoir la garniture calorifuge 13 et la plaque de couvercle 16 afin de finaliser la fabrication du bloc isolant.

Dans un mode de réalisation non illustré, la mobilité du profilé de guidage mobile 40 sur le support n'est pas continue mais réalisée par pas de distance. Dans
5 ce mode de réalisation, les pattes de fixation du profilé de guidage mobile 40 coopèrent avec le support 24 par l'intermédiaire d'organes d'ancrages tels que les organes d'ancrage 27.

L'usage du verbe « comporter », « comprendre » ou « inclure » et de ses formes conjuguées n'exclut pas la présence d'autres éléments ou d'autres étapes
10 que ceux énoncés dans une revendication.

Dans les revendications, tout signe de référence entre parenthèses ne saurait être interprété comme une limitation de la revendication.

REVENDECATIONS

1. Dispositif de construction (23) d'une structure de bloc isolant (14) pour cuve étanche et thermiquement isolante comportant :

- un support (24) présentant une surface d'appui (25) plane
5 rectangulaire, et
 - une pluralité de profilés de guidage (40, 41, 42) montés sur le support (24) et mutuellement espacés le long d'une direction longitudinale de la surface d'appui (25), chaque profilé de guidage (40, 41, 42) comportant un plateau de guidage (33) de forme rectangulaire, une longueur du plateau de guidage (33)
10 étant perpendiculaire à une longueur de la surface d'appui (25), chaque profilé de guidage (40, 41, 42) comportant en outre deux plaques entretoises (36) agencées pour maintenir ledit plateau de guidage (33) parallèle à la surface d'appui (25) à distance de la surface d'appui (25), chaque plaque entretoise (36) étant montée sur le support (24), ledit plateau de guidage (33) comportant une rangée d'orifices de
15 guidage (38, 43, 44, 46, 47) destinés à recevoir et guider en positionnement une rangée respective de piliers (17, 18) de la structure de bloc isolant (14) sur la surface d'appui (25), dans lequel les profilés de guidage comprennent :
 - un premier profilé de guidage (41) monté à une position prédéfinie sur le support (24), et
20
 - un deuxième profilé de guidage (40) monté mobile sur le support (24), chaque plaque entretoise (36) du deuxième profilé de guidage étant montée mobile sur le support selon la direction longitudinale de la surface d'appui (25) de manière à permettre le déplacement de la rangée d'orifices de guidage (38, 46, 47) du deuxième profilé de guidage par rapport à la rangée d'orifices de guidage (38,
25 43, 44) du premier profilé de guidage (41) le long de la surface d'appui (25).

2. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel le premier profilé de guidage (41) est monté de manière fixe sur le support (24).

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, dans lequel les profilés de guidage comprennent en outre au moins un profilé de guidage courant (42) intercalé
30 selon la direction longitudinale de la surface d'appui (25) entre le premier profilé de guidage (41) et le deuxième profilé de guidage (40), ledit ou chaque profilé de

guidage courant (42) étant agencé à une distance prédéfinie du premier profilé de guidage (41).

4. Dispositif selon la revendication 3, dans lequel ledit au moins un profilé de guidage courant (42) est monté de manière amovible sur le support (24).

5 5. Dispositif selon l'une des revendications 3 à 4, comportant une pluralité de profilés de guidage courants (42) mutuellement espacés selon la direction longitudinale de la surface d'appui (25) intercalés entre le premier profilé de guidage (41) et le deuxième profilé de guidage (40).

6. Dispositif selon la revendication 5, dans lequel les rangées
10 d'orifices de guidage des profilés de guidage courants (42) sont espacées de manière régulière selon la direction longitudinale de la surface d'appui (25).

7. Dispositif selon la revendication 6, dans lequel un premier desdits profilés de guidage courants (42) est adjacent au premier profilé de guidage (41), la rangée d'orifices de guidage du premier profilé de guidage courant étant située à
15 une première distance (48) de la rangée d'orifices de guidage du premier profilé de guidage, la première distance (48) étant inférieure à une deuxième distance (49) séparant les rangées d'orifices de guidage de deux profilés de guidage courants adjacents.

8. Dispositif selon la revendication 7, dans lequel un dernier desdits
20 profilés de guidage courants (42) est adjacent au deuxième profilé de guidage (40), la distance selon la direction longitudinale de la surface d'appui (25) entre la rangée d'orifices de guidage (46, 47) du deuxième profilé de guidage et la rangée d'orifices de guidage (38, 43, 44) du dernier profilé de guidage courant (42) étant inférieure ou égale à la deuxième distance (49).

25 9. Dispositif selon l'une des revendications 3 à 8, dans lequel le support (24) comporte une rangée de paires d'organes d'ancrage courants (27) disposées le long de la surface d'appui (25) et régulièrement espacées selon la direction longitudinale de la surface d'appui (25), les plaques entretoises (36) du ou de chaque profilé de guidage courant (42) et chaque paire d'organe d'ancrage
30 courants (27) de la rangée de paires d'organes d'ancrage courants (27) étant configurées pour monter le profilé de guidage courant (42) de manière amovible sur le support (24), de sorte que le ou chaque profilé de guidage courant (42) puisse être monté sur le support (24) à une pluralité de positions prédéfinies le long de la

surface d'appui (25) en fonction de la paire d'organes d'ancrage courants (27) avec laquelle les plaques entretoises (36) du profilé de guidage courant (42) coopèrent.

10. Dispositif selon la revendication 9, dans lequel la rangée de paires d'organes d'ancrage courants (27) comporte une première paire d'organes d'ancrage courants (27) située sur le support (24) à une première distance du premier profilé de guidage, les paires d'organes d'ancrages (27) courants étant mutuellement espacées d'une deuxième distance supérieure à la première distance.

11. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 10, dans lequel le support (24) comporte une paire d'organes de guidage (30), les plaques entretoises (36) du deuxième profilé de guidage et la paire d'organes de guidage (30) étant configurées pour monter le deuxième profilé de guidage (40) de façon mobile sur le support (24).

12. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 11, dans lequel le deuxième profilé de guidage (40) comporte en outre une rangée supplémentaire d'orifices de guidage (38), la rangée supplémentaire d'orifices de guidage (38) étant située sur le deuxième profilé de guidage (40) à une distance fixe de la rangée d'orifices de guidage (38, 46, 47) du deuxième profilé de guidage (40), la rangée supplémentaire d'orifices de guidage (38) étant située à une position intercalée entre un profilé de guidage adjacent (41, 42) au deuxième profilé de guidage (40) et la rangée d'orifices de guidage (38, 46, 47) du deuxième profilé de guidage (40) selon la direction longitudinale de la surface d'appui (25), la rangée supplémentaire d'orifices de guidage (38) étant destinée à recevoir et guider en positionnement une rangée de piliers (17) respective de la structure de bloc isolant (14) sur la surface d'appui.

13. Dispositif selon la revendication 12, dans lequel le deuxième profilé de guidage (40) comporte un plateau de guidage amovible (50), ledit plateau de guidage amovible (50) comportant la rangée supplémentaire d'orifices de guidage (38), le plateau de guidage amovible (50) étant monté de manière amovible sur le plateau de guidage (33) du deuxième profilé de guidage (40).

14. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 13, dans lequel au moins l'un parmi le premier profilé de guidage (41) et le deuxième profilé de guidage (40) comporte des ergots de positionnement (57) agencés pour guider en positionnement un panneau (15, 16) de la structure de bloc isolant (14).

15. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 14, dans lequel au moins l'un parmi les profilés de guidage (40, 41, 42) comporte un plateau intermédiaire intercalé entre le plateau de guidage (33) et la surface d'appui (25), ledit plateau intermédiaire comportant une rangée d'orifices de guidage intermédiaires en vis-à-vis de la rangée d'orifice de guidage du plateau de guidage (33) dudit profilé de guidage de manière à guider le positionnement des piliers.

16. Procédé de fabrication d'une structure de bloc isolant (14) comportant un panneau (15, 16, 26) sur lequel sont montés une pluralité de piliers (17, 18), le procédé comportant les étapes de :

10 - fournir un dispositif de construction (23) selon l'une des revendications 1 à 15,

- insérer un pilier (17, 18) dans chacun des orifices de guidage des profilés de guidage du dispositif de construction et guider en coulissement ledit pilier (17, 18) jusqu'à ce qu'une première extrémité du pilier prenne appui sur la surface d'appui (25),

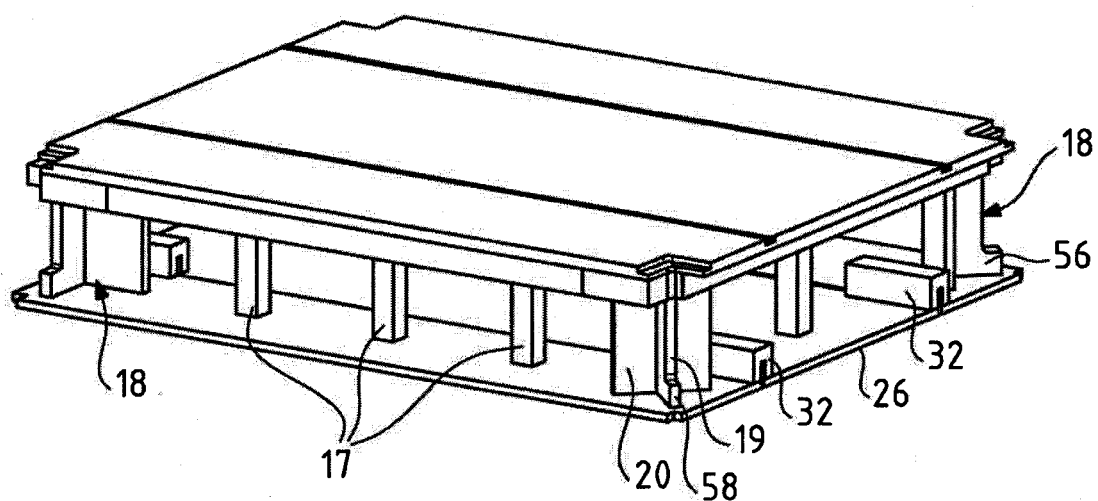
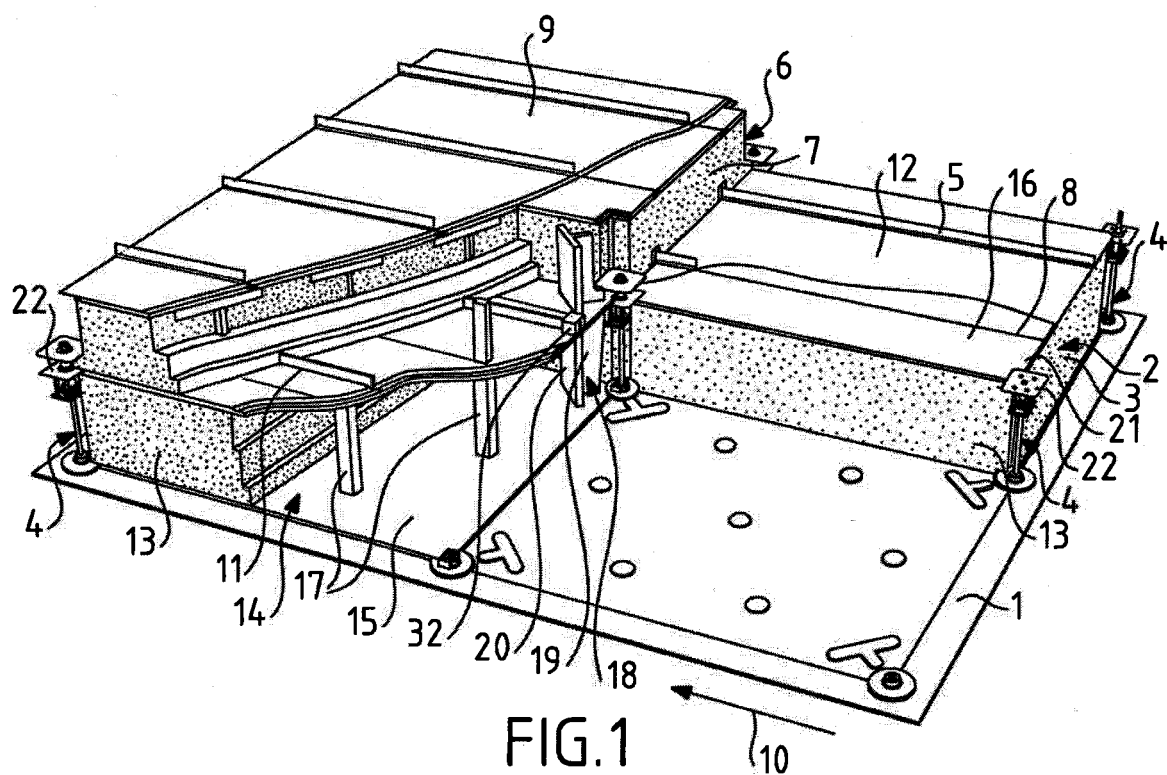
- positionner le panneau (15, 16, 26) de la structure de bloc isolant (14) sur le dispositif de construction (23) en appui contre une deuxième extrémité des piliers (17, 18) logés dans les orifices de guidage (38, 43, 44, 46, 47),

20 - fixer la deuxième extrémité de chaque pilier (17, 18) sur le panneau (15, 16, 26),

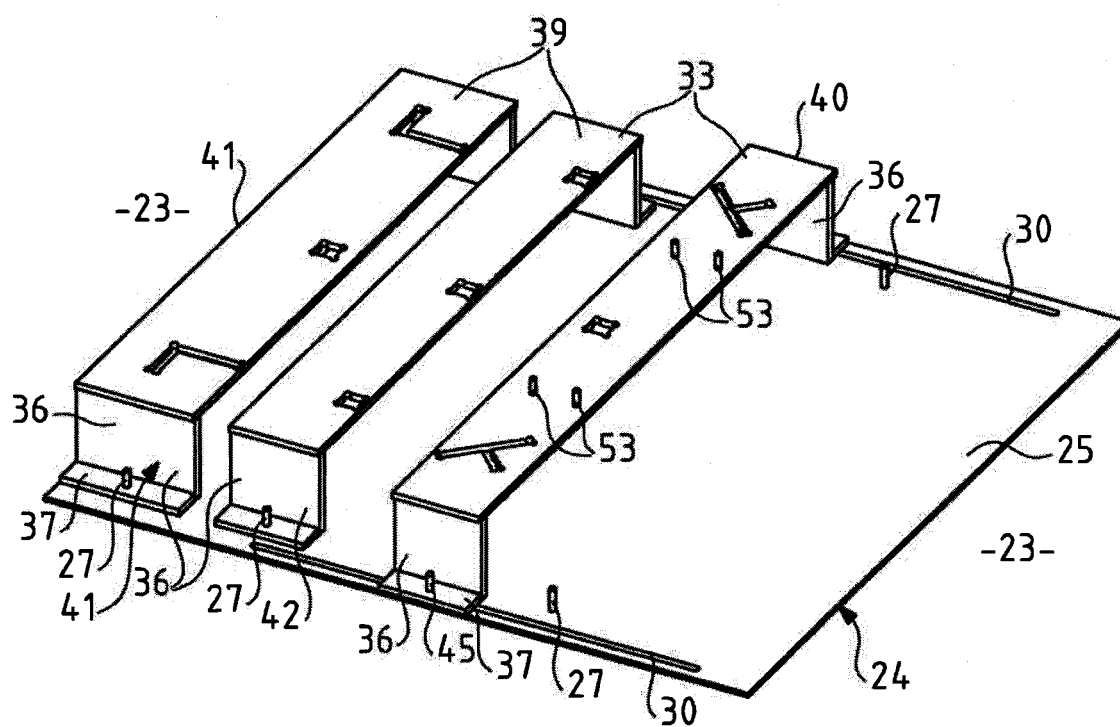
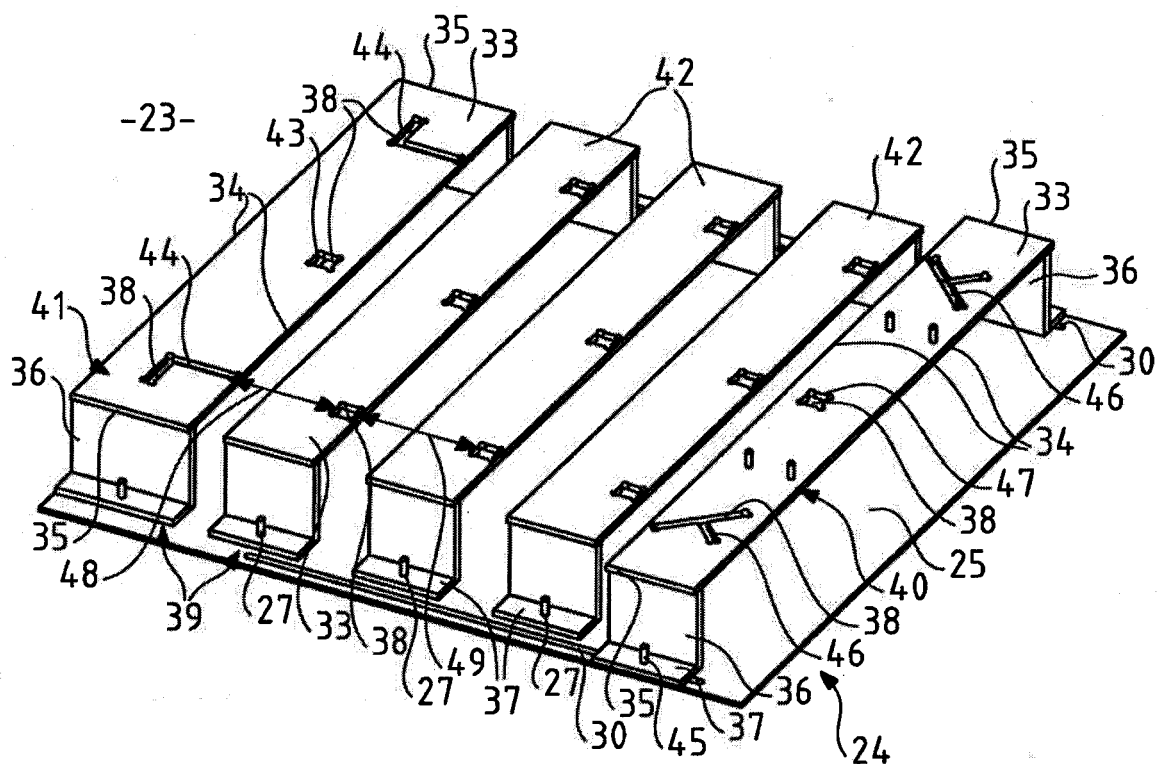
- retirer la structure de bloc isolant (14) du dispositif de construction (23).

17. Procédé selon la revendication 16, dans lequel le dispositif de construction (23) est selon l'une des revendications 3 à 10, comportant en outre les étapes de sélectionner un nombre de profilés de guidage courants en fonction d'une longueur totale de la structure de bloc isolant, monter sur le support ledit nombre de profilés de guidage courants (42) à une pluralité de positions prédéterminées le long du support (24) entre le premier profilé de guidage et le deuxième profilé de guidage (40).

1/5



2/5



3/5

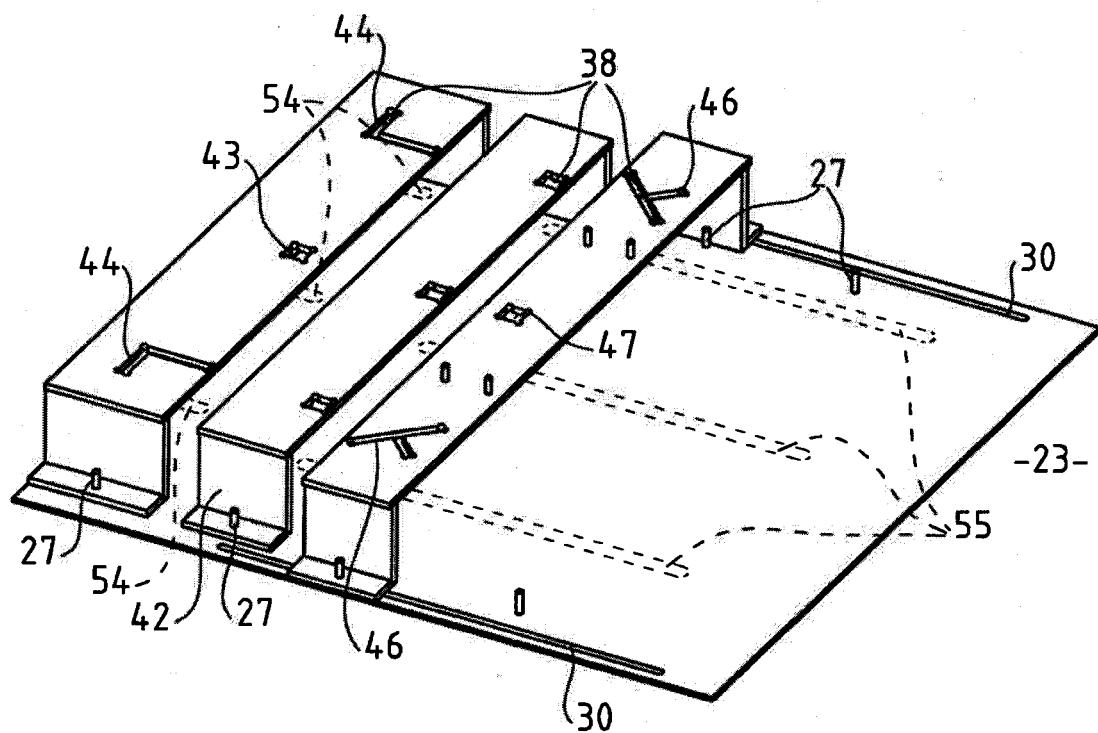


FIG.5

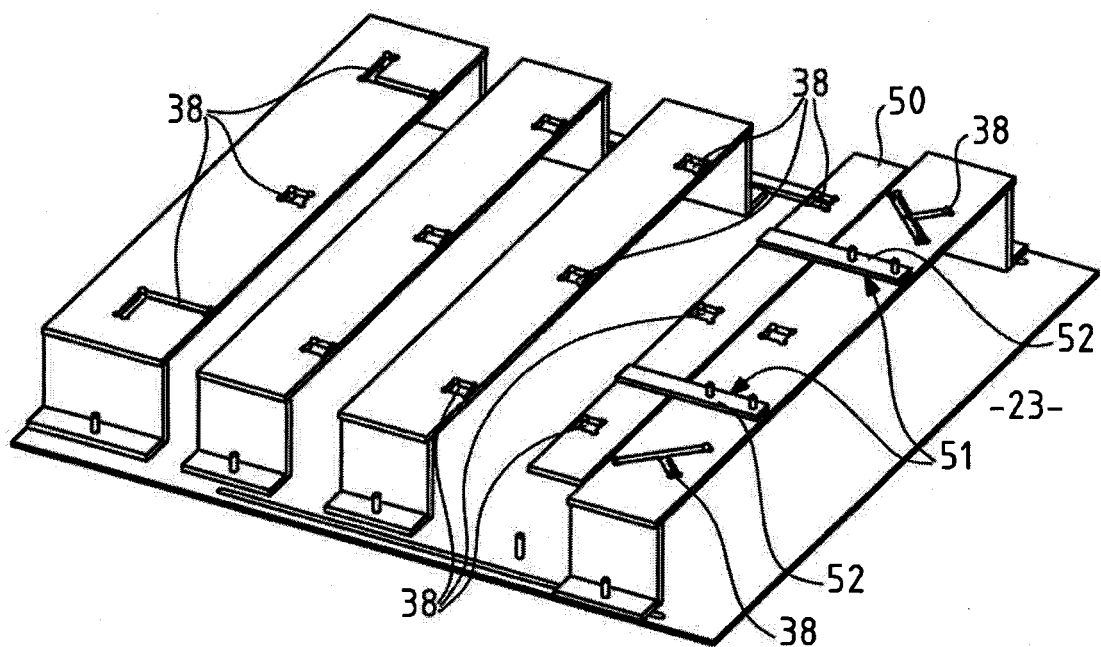


FIG.6

4/5

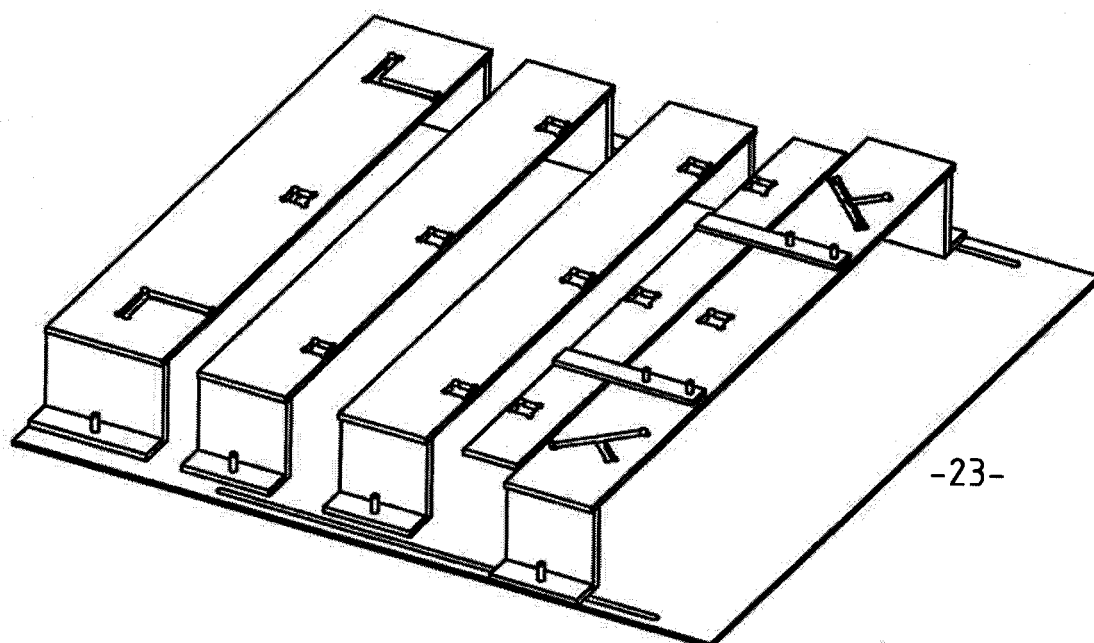


FIG. 7

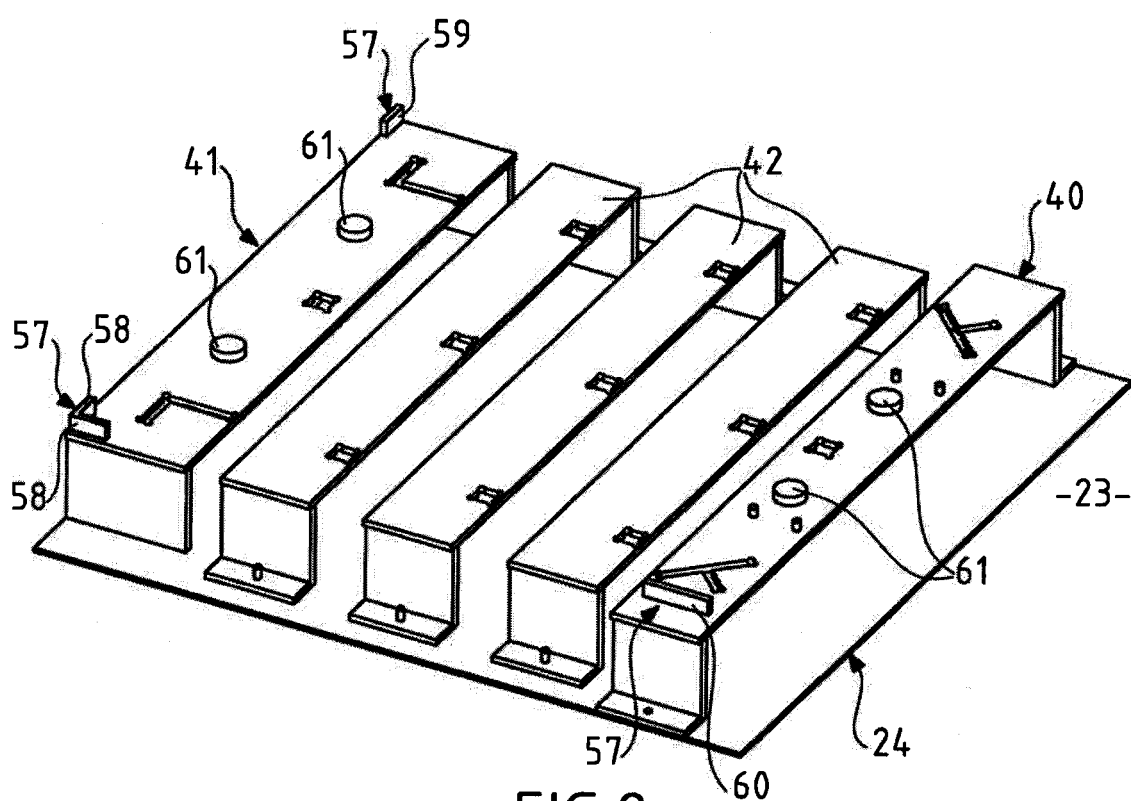


FIG. 8

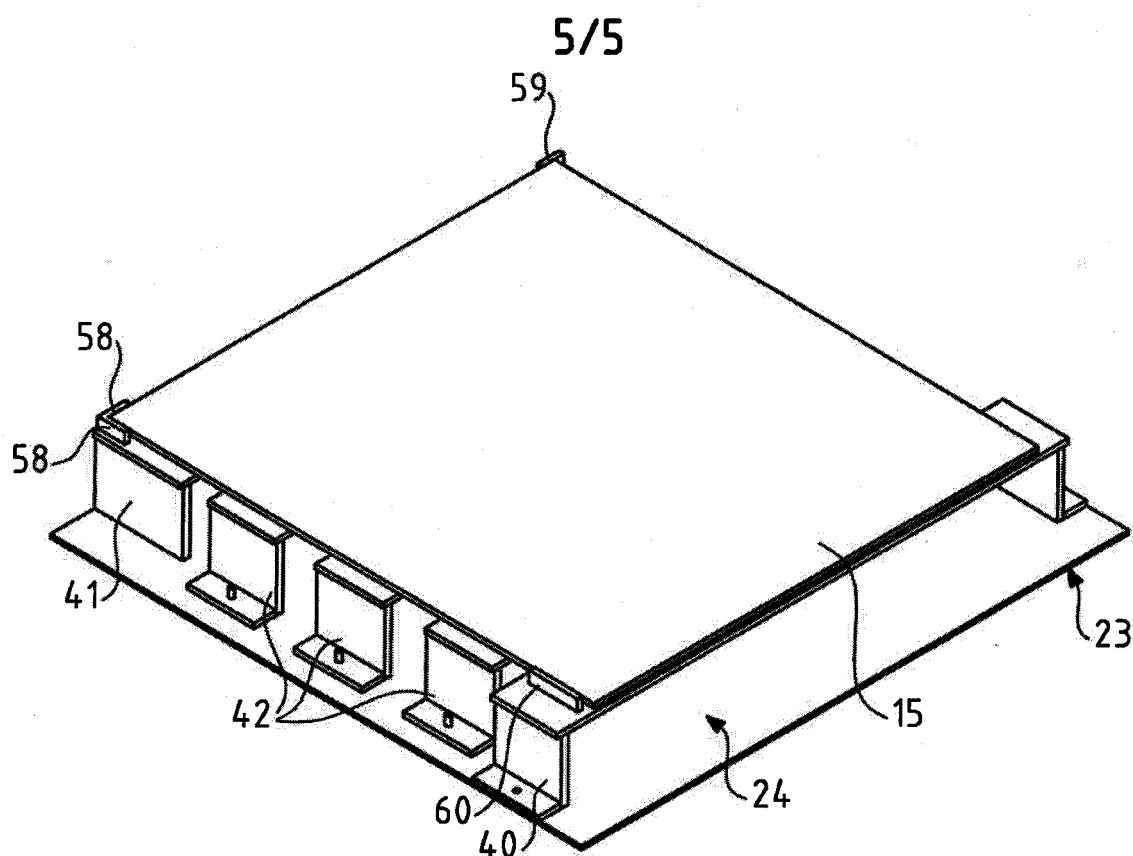


FIG. 9

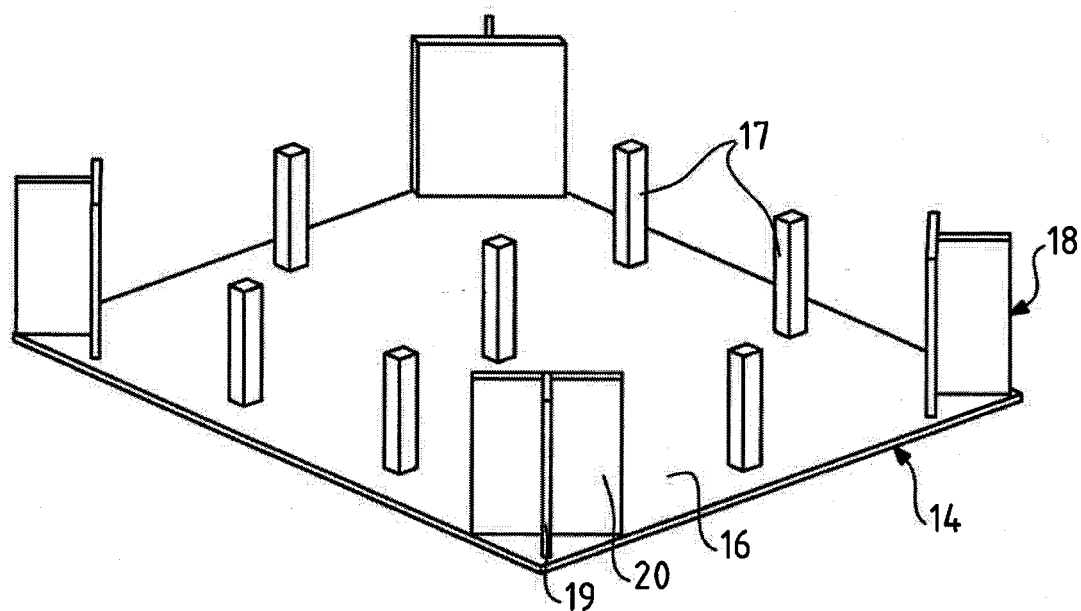


FIG. 10



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 832844
FR 1661814

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		
A	DE 10 2005 051690 A1 (GAZ TRANSP ET TECHNIGAZ SAINT [FR]) 11 mai 2006 (2006-05-11) * alinéas [0061] - [0066]; figures 4-12,19 * -----	1-17	B65D90/02 B63B25/16
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F17C
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
20 juin 2017		Nicol, Boris	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		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	
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			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1661814 FA 832844

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 **20-06-2017**

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
DE 102005051690 A1	11-05-2006	CN 1776283 A	24-05-2006
		DE 102005051690 A1	11-05-2006
		ES 2277769 A1	16-07-2007
		FR 2877638 A1	12-05-2006
		JP 4256380 B2	22-04-2009
		JP 2006137422 A	01-06-2006
		KR 20060052601 A	19-05-2006
		US 2006096235 A1	11-05-2006
		US 2010288778 A1	18-11-2010
