

12

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

21 Numéro de dépôt: **86401673.8**

51 Int. Cl.4: **B 63 B 25/16**  
**F 17 C 3/08**

22 Date de dépôt: **28.07.86**

30 Priorité: **06.08.85 FR 8512038**

43 Date de publication de la demande:  
**11.03.87 Bulletin 87/11**

64 Etats contractants désignés: **BE DE IT NL SE**

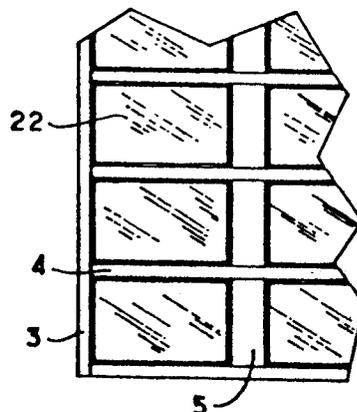
71 Demandeur: **GAZ-TRANSPORT**  
**50, Boulevard Haussmann**  
**F-75009 Paris (FR)**

72 Inventeur: **Jean, Pierre**  
**3, Clos des Fontenelles**  
**F-78720 Dampierre (FR)**

7A Mandataire: **Peuscet, Jacques**  
**Cabinet Peuscet 68, rue d'Hauteville**  
**F-75010 Paris (FR)**

64 **Cuve étanche et thermiquement isolante et navire la comportant.**

67 Cuve étanche et thermiquement isolante destinée au stockage d'un gaz liquéfié à basse température et constituée d'au moins une barrière d'étanchéité et d'au moins une barrière isolante de volume V comprise entre la cloison externe de la cuve et ladite barrière d'étanchéité. Ce volume V est à une pression absolue comprise entre 0,1 et 300 bars. Selon l'invention, ce volume V contient des éléments réflecteurs de rayonnement (22), au moins certains des éléments réflecteurs (22) étant disposés selon des surfaces sensiblement planes, une barrière d'isolation secondaire étant constituée au moyen de caisses (3) contenant un isolant thermique particulière, les éléments réflecteurs de rayonnement (22) recouvrant au moins une partie des surfaces planes présentées intérieurement par les caisses (3) de la barrière d'isolation secondaire.



**FIG. 2**

## Description

## CUVE ETANCHE ET THERMIQUEMENT ISOLANTE ET NAVIRE LA COMPORTANT

La présente invention a trait à une cuve étanche et thermiquement isolante destinée au stockage d'un gaz liquéfié à basse température. Une telle cuve peut être intégrée à la structure porteuse d'un navire transporteur de gaz liquéfié ou constituer une cuve de stockage terrestre.

On a déjà décrit des cuves étanches et isothermes destinées au stockage des gaz liquéfiés. Une cuve de stockage terrestre a notamment été décrite dans le brevet français n° 2 398 961 ; une cuve intégrée à la structure porteuse d'un navire a, par exemple, été décrite dans les brevets français n° 2 264 712 et n° 2 527 544. Les cuves de ce type sont constituées par deux barrières d'étanchéité successives, l'une primaire au contact du gaz liquéfié et l'autre secondaire disposée entre la barrière primaire et la cloison externe de la cuve ; ces deux barrières d'étanchéité sont alternées avec deux barrières thermiquement isolantes ; les barrières d'étanchéité définies dans l'état de la technique sus-mentionné sont constituées de tôles d'invar soudées à bords relevés ; les barrières d'isolation sont constituées au moyen de caisses contenant un isolant thermique particulière tel que la perlite expansée.

Dans les cuves de ce type actuellement utilisées, l'isolation thermique est réalisée aussi bien que possible, mais il existe toujours des pertes thermiques qui entraînent la vaporisation du gaz liquéfié stocké. On a déjà proposé, dans le brevet français n° 2 535 831, d'améliorer l'isolation thermique des cuves de stockage de gaz liquéfié du type ci-dessus défini en mettant sous pression réduite la barrière d'isolation secondaire, la pression à maintenir dans le volume V occupé par ladite barrière étant comprise entre 0,1 et 300 mbars absolus. On a constaté que l'on obtenait ainsi des améliorations d'isolement thermique très importantes et que l'entretoisement interne des caisses de la barrière d'isolation thermique permettait à ces caisses de supporter sans dommage la compression due à la mise en dépression du volume V où est disposée la barrière d'isolation secondaire.

Néanmoins, subsistent dans les cuves de stockage perfectionnées du type ci-dessus défini des pertes thermiques, qui entraînent la vaporisation du gaz liquéfié stocké ; dans les cuves existantes ayant leurs barrières d'isolation secondaire sous une pression de 5 mbars absolus, on constate une perte en poids de gaz liquéfié d'environ 0,25% pour un navire ayant une capacité de 75.000 m<sup>3</sup> et un taux d'évaporation nominal de 0,30% par jour de stockage. Il est évident que le coût d'une telle perte est encore élevé, même si, dans le cas des navires de transport de gaz, on utilise le gaz vaporisé pour la propulsion du navire.

La présente invention a pour but de proposer un perfectionnement qui permet de réduire les pertes thermiques des cuves de stockage ayant la structure ci-dessus mentionnée. On sait, en effet, que, lorsque le volume V de la barrière isolante secondaire est mis sous pression réduite, la réduction des

pertes thermiques provient essentiellement d'une réduction relative aux pertes par convection. Il en résulte que la partie des pertes, qui est due au rayonnement, prend une importance relative beaucoup plus grande que dans le cas où la pression dans le volume V est égale à la pression atmosphérique. Selon l'invention, on a imaginé de mettre en place à l'intérieur du volume V des éléments réflecteurs de rayonnement, qui réduisent de façon considérable la valeur de ces pertes et agissent donc de façon importante sur le niveau global des pertes thermiques. On a constaté que la mise en place de tels éléments réflecteurs de rayonnement dans le volume V permettait de réduire de 30 % les pertes thermiques constatées en l'absence de ces éléments réflecteurs de rayonnement. Il convient cependant de noter que cette amélioration significative de l'isolation n'est importante que dans la mesure où le volume V de la barrière isolante secondaire est placée sous pression réduite car, dans le cas contraire, l'amélioration n'est pratiquement pas notable, compte tenu de l'importance des pertes par convection. En d'autres termes, la mise en place d'éléments réflecteurs de rayonnement ne fournit un résultat satisfaisant que dans la mesure où elle est combinée à la mise sous pression réduite du volume V.

La présente invention a, en conséquence, pour objet le produit industriel nouveau que constitue une cuve étanche et thermiquement isolante destinée au stockage d'un gaz liquéfié à basse température et constituée d'au moins une barrière d'étanchéité et d'au moins une barrière isolante de volume V comprise entre la cloison externe de la cuve et ladite barrière d'étanchéité, ledit volume V étant à une pression absolue comprise entre 0,1 et 300 mbars, caractérisé par le fait que le volume V contient des éléments réflecteurs de rayonnement, au moins certains des éléments réflecteurs de rayonnement étant disposés selon des surfaces sensiblement planes, et qu'une barrière d'isolation secondaire est constituée au moyen de caisses contenant un isolant thermique particulière, les éléments réflecteurs de rayonnement sensiblement plans recouvrant au moins une partie des surfaces planes présentées intérieurement par les caisses de la barrière d'isolation secondaire.

De préférence, cette cuve est constituée de deux barrières d'étanchéité successives, l'une primaire au contact avec le gaz liquéfié et l'autre secondaire disposée entre la barrière primaire et la cloison externe de la cuve, le volume V étant compris entre la cloison externe de la cuve et la barrière d'étanchéité secondaire.

Au moins certains éléments réflecteurs de rayonnement peuvent être réalisés sous forme de matériau particulière.

Les caisses de la barrière d'isolation secondaire sont sensiblement parallélépipédiques et au moins certains des éléments réflecteurs de rayonnement recouvrent intérieurement les grandes faces desdites caisses ; les caisses de la barrière isolante

secondaire comportent des cloisonnements intérieurs et au moins certains des éléments réflecteurs de rayonnement recouvrent les parois dudit cloisonnement intérieur.

Dans un autre mode de réalisation pouvant être combiné avec le précédent, au moins certains des éléments réflecteurs de rayonnement sont disposés entre, d'une part, les caisses de la barrière isolante secondaire et, d'autre part, la cloison externe de la cuve.

On peut avantageusement prévoir de réaliser les éléments réflecteurs de rayonnement selon cette première variante sous forme de feuilles d'aluminium poli.

Dans un mode préféré de réalisation de la deuxième variante ci-dessus mentionnée, la barrière d'isolation secondaire est constituée au moyen de caisses contenant un isolant thermique particulaire et les éléments réflecteurs de rayonnement sous forme particulaire sont mélangés à l'isolant thermique particulaire contenu dans lesdites caisses un matériau de liaison peut être mélangé à l'isolant thermique particulaire et aux éléments réflecteurs de rayonnement sous forme particulaire pour maintenir au cours du temps l'homogénéité du mélange des deux matériaux particuliers et éviter la ségrégation du mélange ; le matériau de liaison peut être un matériau à propriété adhésive répartie dans le mélange de matériaux particuliers, qui forme le remplissage des caisses de la barrière isolante secondaire.

On peut avantageusement utiliser comme matériau particulaire constituant des éléments réflecteurs de rayonnement, de la poudre d'aluminium ; dans ce cas, si le matériau particulaire constituant l'isolant thermique est de la perlite expansée, on constate qu'au cours du temps, il n'y a qu'une très faible tendance à la ségrégation du mélange étant donné que les densités apparentes des deux matériaux particuliers sont sensiblement voisines. On cherchera donc, pour favoriser le maintien de l'homogénéité du mélange des matériaux particuliers, à faire en sorte que les densités apparentes des deux matériaux mélangés, à savoir l'isolant et le réflecteur, soient aussi voisines que possible. On préfère que le mélange de matériaux particuliers, qui forme le remplissage des caisses de la barrière isolante secondaire, contienne de 1 à 25 % en poids de matériau particulaire constituant les éléments réflecteurs de rayonnement ; dans le cas où on utilise de la perlite expansée et de la poudre d'aluminium, la proportion préférée est voisine de 10 % en poids de poudre d'aluminium par rapport au poids total du mélange de matériaux particuliers.

La cuve selon l'invention peut avantageusement être utilisée pour un navire transporteur de gaz liquéfié ; dans ce cas, la cloison externe de la cuve est constituée par la double coque du navire. Ces cuves peuvent avantageusement avoir la structure définie dans le brevet français n° 2 527 544 qui est incorporé dans la présente description à titre de référence ; dans ce cas, les barrières d'étanchéité primaire et secondaire sont formées au moyen de virures métalliques à bords relevés vers l'intérieur de la cuve, lesdites virures étant constituées de tôles

minces à faible coefficient de dilatation et étant soudées bord à bord, par leurs bords relevés, sur les deux faces d'une aile de soudure, qui est retenue mécaniquement sur les éléments de la barrière isolante sous-jacente, la barrière isolante secondaire étant constituée par un ensemble de caisses sensiblement parallélépipédiques fixé contre la double coque du navire par des organes de retenue solidaires de ladite double coque, chaque organe de retenue coopérant avec des moyens de fixation disposés en bordure desdites caisses de la barrière isolante secondaire, lesdits éléments étant séparés les uns des autres par des zones de joint sensiblement rectilignes, où se trouvent disposés les moyens de fixation précités, la barrière isolante primaire étant constituée par un ensemble d'éléments calorifuges maintenu en appui sur la barrière d'étanchéité secondaire grâce à des organes d'ancrage fixés sur la double coque du navire, lesdits organes d'ancrage traversant la barrière d'étanchéité secondaire, l'étanchéité de ladite barrière d'étanchéité secondaire étant maintenue grâce à des soudures, qui relient lesdits organes d'ancrage aux virures de la barrière d'étanchéité secondaire. En outre, on peut prévoir que la barrière d'isolation secondaire soit constituée de deux couches superposées de caisses, la première couche étant disposée juste au-dessous de la barrière d'étanchéité secondaire alors que la deuxième couche est disposée entre la première couche et la double coque du navire, les caisses de chacune des deux couches de la barrière d'isolation secondaire comportant intérieurement, pour former le cloisonnement interne, des entretoises porteuses toutes parallèles entre elles, les orientations des entretoises porteuses des caissons des deux couches formant entre elles un angle voisin de 90°. Les caisses des deux couches de la barrière d'isolation secondaire peuvent également comporter intérieurement des entretoises non porteuses disposées perpendiculairement aux entretoises porteuses.

La présente invention a également pour objet le produit industriel nouveau que constitue un navire transporteur de gaz liquéfié à basse température, notamment de gaz naturel liquéfié à forte teneur en méthane, caractérisé par le fait qu'il comporte au moins une cuve telle que ci-dessus définie.

Pour mieux faire comprendre l'objet de l'invention, on va en décrire maintenant à titre d'exemple purement illustratif et non limitatif, un mode de réalisation représenté sur le dessin annexé.

Sur ce dessin :

- la figure 1 représente, en perspective éclatée, les barrières d'étanchéité et d'isolation d'une cuve de navire méthanier réalisée comme indiqué dans le brevet français n° 2 527 544 ;

- la figure 2 représente schématiquement la mise en place d'éléments réflecteurs de rayonnement plans à l'intérieur d'une caisse constitutive de la barrière d'isolation secondaire ;

- la figure 3 représente schématiquement la mise en place d'un matériau particulaire formant des éléments réflecteurs de rayonnement à l'intérieur d'une caisse constitutive de la

barrière d'isolation secondaire.

Un navire méthanier, tel que décrit dans le brevet français n° 2 527 544, comprend des cuves dont la paroi externe 1 est constituée par la double coque du navire. De façon connue, on dispose sur cette paroi des lattes de contreplaqué qui reposent sur des boudins de résine polymérisable et l'on règle le positionnement de ces lattes 2 de telle sorte qu'elles définissent, de façon discontinue, une surface théorique indépendante de la plus ou moins bonne conformation de la paroi 1.

Sur les lattes 2, on met en place les éléments de la deuxième couche de la barrière d'isolation secondaire : ces éléments sont désignés dans leur ensemble par la référence 3 ; chaque élément est constitué d'un caisson parallélépipédique en bois contreplaqué de 1,2 mètre sur 1 mètre et comporte intérieurement des entretoises porteuses 4, qui sont toutes parallèles au grand côté du caisson. Les entretoises 4 sont interposées entre les deux grandes faces du caisson, l'une de ces grandes faces reposant sur les lattes 2. Entre les entretoises porteuses 4, on a mis en place des entretoises non porteuses 5, qui sont uniquement destinées à assurer le positionnement relatif des entretoises 4. Les entretoises non porteuses 5 sont réalisées en mousse plastique ; chaque caisson 3 a une épaisseur de 25 cm et comporte cinq entretoises porteuses 4 et trois entretoises non porteuses 5.

La grande face du caisson 3, qui repose sur les lattes 2, déborde de la paroi latérale du caisson sur les deux petits côtés 6 de cette grande face. Dans chaque angle du caisson, sur cette partie débordante, on a prévu des tasseaux 7 qui ont l'épaisseur de cette partie débordante. Ces tasseaux 7 constituent les moyens de fixation du caisson 3.

Ces moyens de fixation 7 coopèrent avec des organes de retenue constitués de goujons 8 soudés sur la structure porteuse 1 du navire, ces goujons 8 comportant une extrémité fileté avec laquelle coopère un écrou qui s'appuie sur une plaquette carrée. Lorsque quatre caissons 3 sont mis en place de façon qu'ils aient chacun un angle adjacent au goujon 8, on peut maintenir les quatre tasseaux 7, qui se trouvent au voisinage de ce goujon 8, au moyen de la plaquette associée à ce goujon.

Les caissons 3 sont en appui l'un contre l'autre selon leurs faces perpendiculaires aux alignements de goujons 8, mais, dans le sens perpendiculaire, les caissons 3 sont espacés par une zone de joint où se trouvent les tasseaux 7 et les organes de retenue. Après que l'on ait vissé tous les organes de retenue, les zones de joint sont bouchées par les cales 9 en matière plastique, ces cales présentant des fentes longitudinales, qui permettent leur insertion avec serrage élastique dans les zones de joint. Les parties de zones de joint non remplies par les cales 9 peuvent être remplies de laine de verre.

La barrière d'isolation secondaire comporte, au-dessus de cette deuxième couche, qui vient d'être décrite, une première couche constituée de caissons désignés chacun par la référence 10 dans leur ensemble. L'ensemble des caissons 10 repose directement sur l'ensemble des caissons 3. Chaque caisson 10 est constituée d'une boîte parallélépipé-

dique réalisée en bois contreplaqué ; ces boîtes ont une épaisseur de 20 cm et des grandes faces, qui ont identiquement les mêmes dimensions que celles des grandes faces des caissons 3.

A l'intérieur de chaque caisson 10, on trouve, parallèlement aux petits côtés, sept entretoises porteuses équidistantes 11 et parallèlement aux grands côtés, trois entretoises non porteuses 12. Les entretoises porteuses 11 sont des plaques de contreplaqué insérées entre les deux grandes faces du caisson 10. Les entretoises non porteuses 12 sont réalisées en mousse plastique et ont le même rôle que les entretoises 5 précédemment décrites.

La grande face du caisson 10, qui se trouve vers l'intérieur de la cuve, c'est-à-dire du côté opposé au caisson 3, porte deux rainures 13 parallèles aux grands côtés du caisson ; ces rainures 13 sont pratiquées dans l'épaisseur des grandes faces du caisson et elles ont une section en I. A l'intérieur de ces rainures 13, on met en place des ailes de soudures 14 constituées d'une bande d'invar pliée en équerre, pour avoir une section droite en L.

Les organes de retenue de cette première couche de la barrière d'isolation secondaire sont constitués par des tiges 15, dont la base est vissée dans une douille 8 a soudée sur la structure porteuse 1 du navire.

Dans les zones de joint comprises entre les tiges 15, on insère des cales de matière plastique qui comportent des fentes longitudinales de façon à pouvoir être insérées par compression élastique dans les zones de joint et à s'y maintenir ensuite par blocage élastique. Ces cales comportent des rainures longitudinales ayant le même rôle que les rainures des cales 9. Les parties des zones de joint de cette première couche, qu'elles ne sont pas occupées par les cales de matière plastique isolante, peuvent avantageusement être bourrées de laine de verre pour améliorer l'isolation.

Sur la deuxième couche de la barrière isolante secondaire, on met en place la barrière d'étanchéité secondaire qui est constituée par des virures d'invar 16 à bords relevés. Ces virures 16 sont disposées entre deux ailes de soudure 14 consécutives : elles ont une largeur de 50 cm ; les soudures sont réalisées de part et d'autre des ailes 14 de façon continue par assurément l'étanchéité. Les ailes 14 retiennent la barrière d'étanchéité secondaire sur les caissons 10. La surface d'appui de la barrière d'étanchéité secondaire est continue même au droit des zones de joint entre les caissons 10 en raison de la présence des cales notamment.

La barrière d'isolation primaire est constituée au moyen de caissons 17 qui sont maintenus en position par des organes d'ancrage fixés dans des embases 18 reliées aux douilles 8 a.

Chaque caisson 17 est une boîte parallélépipédique rectangulaire réalisée en bois contreplaqué ; l'épaisseur de la boîte est de 20 cm et les dimensions des grandes faces sont identiques à celles des caissons 3 et 10. A l'intérieur des caissons 17, sont disposées sept entretoises porteuses dont le positionnement relatif est maintenu par des entretoises non porteuses réalisées en mousse plastique. La grande face du caisson 17, qui

se trouve vers l'intérieur de la cuve, porte des rainures 19 pratiquées dans l'épaisseur de la paroi et parallèles aux rainures 13. Ces rainures 19 ont une section droite en T ; elles servent au positionnement d'ailes de soudage 20 identiques aux ailes 14 . La grande face du caisson 17, qui est opposée à celle qui porte les rainures 19, porte également des rainures pratiquées au droit de et dans une entretoise porteuse : ces rainures sont destinées à loger les ailes de soudage 14 et les bords relevés des virures 16 qui leur sont associés. Les grandes faces des caissons 17, qui portent les rainures 19, présentent, grâce à des moyens connus qui sont notamment décrits dans le brevet français n° 2 527 544, une surface continue sur laquelle peut venir s'appuyer la barrière d'étanchéité primaire de la cuve. Cette barrière d'étanchéité primaire est réalisée au moyen de virures 21 en invar qui sont identiques aux virures 16 précédemment décrites. Les virures 21 sont soudées à bords relevés de part et d'autre des ailes de soudure 20 mises en place dans les rainures 19.

Les caissons 3, 10 et 17, qui ont été précédemment décrits en détail, sont remplis d'un matériau particulaire thermiquement isolant, tel que par exemple de la perlite expansée.

Le volume V, qui est compris entre la cloison externe 1 de la cuve et la barrière d'étanchéité secondaire constituée par les virures 16, est à une pression absolue comprise entre 0,1 et 300 mbars. C'est dans ce volume que sont disposés, selon la présente invention, des éléments réflecteurs de rayonnement.

Selon un premier mode de réalisation de l'invention qui est représenté à la figure 2, certains de tels éléments réflecteurs 22 recouvrent intérieurement les grandes faces des caisses ou caissons parallélépipédiques 3, 10 de la barrière d'isolation secondaire. Certains de ces éléments réflecteurs de rayonnement peuvent également recouvrir les parois du cloisonnement intérieur constitué par les entretoises porteuses 4 et non porteuses 5. Ces éléments réflecteurs de rayonnement peuvent être disposés dans des caissons de la première couche d'isolation et/ou dans des caissons de la deuxième couche d'isolation.

En variante, on peut aussi prévoir de disposer certains de ces éléments réflecteurs de rayonnement entre les caisses 3 de la deuxième couche de la barrière isolante secondaire et la cloison externe 1 de la cuve.

Ces éléments 22 réflecteurs de rayonnement sont constitués par un matériau ayant un haut pouvoir de réflexion, tel que, par exemple, des feuilles d'aluminium poli.

Selon un second mode de réalisation de la présente invention, les éléments réflecteurs de rayonnement sont des éléments particuliers 23 qui sont mélangés à l'isolant thermique particulaire 24 comme représenté sur la figure 3.

Un matériau de liaison peut être mélangé à l'isolant thermique particulaire 24 et aux éléments réflecteurs de rayonnement 23 sous forme particulaire pour maintenir, au cours du temps, l'homogénéité du mélange des deux matériaux particuliers et

éviter ainsi la ségrégation de ce mélange. Ce matériau de liaison peut être un matériau à propriétés adhésives réparti dans le mélange de matériau particulaire qui forme le remplissage des caisses de la barrière isolante secondaire.

On utilise avantageusement comme matériau particulaire constituant les éléments réflecteurs de rayonnement 23 de la poudre d'aluminium. Dans ce cas, si le matériau particulaire constituant l'isolant thermique est de la perlite expansée, on constate qu'au cours du temps, il n'y a qu'une très faible tendance à la ségrégation du mélange étant donné que les densités apparentes des deux matériaux particuliers sont sensiblement voisines.

Dans le cas où on utilise de la perlite expansée et de la poudre d'aluminium, le mélange de matériaux particuliers, qui forme le remplissage des caissons de la barrière isolante secondaire, contient, de préférence, environ 10% en poids de poudre d'aluminium par rapport au poids total du mélange de matériaux particuliers.

Selon un autre mode de réalisation de la présente invention, la barrière d'isolation primaire sera réalisée à l'identique de la barrière d'isolation secondaire : caissons isolants avec éléments réflecteurs et poudre d'aluminium, le volume de cette isolation étant également maintenu sous vide.

## Revendications

1. Cuve étanche et thermiquement isolante destinée au stockage d'un gaz liquéfié à basse température et constituée d'au moins une barrière d'étanchéité et d'au moins une barrière isolante de volume V comprise entre la cloison externe de la cuve et ladite barrière d'étanchéité, ledit volume V étant à une pression absolue comprise entre 0,1 et 300 mbars, caractérisée par le fait que le volume V contient des éléments réflecteurs de rayonnement (22, 23) , au moins certains des éléments réflecteurs (22) de rayonnement étant disposés selon des surfaces sensiblement planes, et qu'une barrière d'isolation secondaire est constituée au moyen de caisses (3, 10) contenant un isolant thermique particulaire (24), les éléments réflecteurs de rayonnement sensiblement plans (22) recouvrant au moins une partie des surfaces planes présentées intérieurement par les caisses (3, 10) de la barrière d'isolation secondaire.

2. Cuve selon la revendication 1, caractérisée par le fait que ladite cuve est constituée de deux barrières d'étanchéité successives, l'une primaire (21) au contact avec le gaz liquéfié et l'autre secondaire (16) disposée entre la barrière primaire et la cloison externe (1) de la cuve, le volume V étant compris entre la cloison externe (1) de la cuve et la barrière d'étanchéité secondaire (16).

3. Cuve selon la revendication 1 ou 2, caractérisée par le fait qu'au moins certains éléments réflecteurs (23) de rayonnement sont

réalisés sous forme de matériau particulaire.

4. Cuve selon la revendication 1, caractérisée par le fait que les caisses (3,10) de la barrière d'isolation secondaire sont sensiblement parallélépipédiques et au moins certains des éléments réflecteurs (22) de rayonnement recouvrent intérieurement les grandes faces desdites caisses.

5. Cuve selon l'une des revendications 1 ou 4, caractérisée par le fait que les caisses (3,10) de la barrière d'isolation secondaire comporte des cloisonnements intérieurs (4,5, 11,12) et au moins certains éléments réflecteurs de rayonnement (22) recouvrent les parois desdits cloisonnements intérieurs (4, 5, 11, 12).

6. Cuve selon la revendication 1, caractérisée par le fait qu'au moins certains des éléments réflecteurs de rayonnement (22) sont disposés entre, d'une part, les caisses (3) de la barrière isolante secondaire et, d'autre part, la cloison externe (1) de la cuve.

7. Cuve selon l'une des revendications 1 et 4 à 6 caractérisée par le fait que les éléments réflecteurs de rayonnement (22) sont constitués par des feuilles d'aluminium poli.

8. Cuve selon la revendication 3, caractérisée par le fait que la barrière d'isolation secondaire est constituée au moyen de caisses (3, 10) contenant un isolant thermique particulaire (24) et les éléments réflecteurs de rayonnement sous forme particulaire (23) sont mélangés à l'isolant thermique particulaire (24) contenu dans les caisses.

9. Cuve selon la revendication 6, caractérisée

par le fait qu'un matériau de liaison est mélangé à l'isolant thermique particulaire (24) et aux éléments réflecteurs de rayonnement sous forme particulaire (23), pour maintenir au cours du temps l'homogénéité du mélange des deux matériaux particuliers.

10. Cuve selon l'une des revendications 8 ou 9, caractérisée par le fait que le matériau particulaire, qui constitue les éléments réflecteurs de rayonnement (23), est de la poudre d'aluminium.

11. Cuve selon la revendication 9, caractérisée par le fait que le matériau de liaison est un matériau à propriétés adhésives réparti dans le mélange de matériaux particuliers, qui forme le remplissage des caisses (3, 10) de la barrière isolante secondaire.

12. Cuve selon l'une des revendications 8 à 11, caractérisée par le fait que le mélange de matériaux particuliers, qui forme le remplissage des caisses de la barrière isolante secondaire, contient de 1 à 25 % en poids de matériau particulaire constituant les éléments réflecteurs de rayonnement (23).

13. Cuve selon l'une des revendications 1 à 12, caractérisée par le fait que sa cloison externe (1) de la cuve est constituée par la double coque d'un navire.

14. Navire transporteur de gaz liquéfié à basse température, notamment de gaz naturel liquéfié à forte teneur en méthane, caractérisé par le fait qu'il comporte au moins une cuve selon l'une des revendications 1 à 13.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

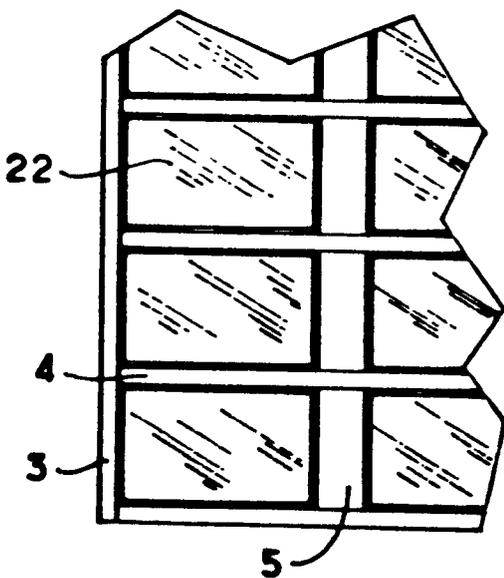
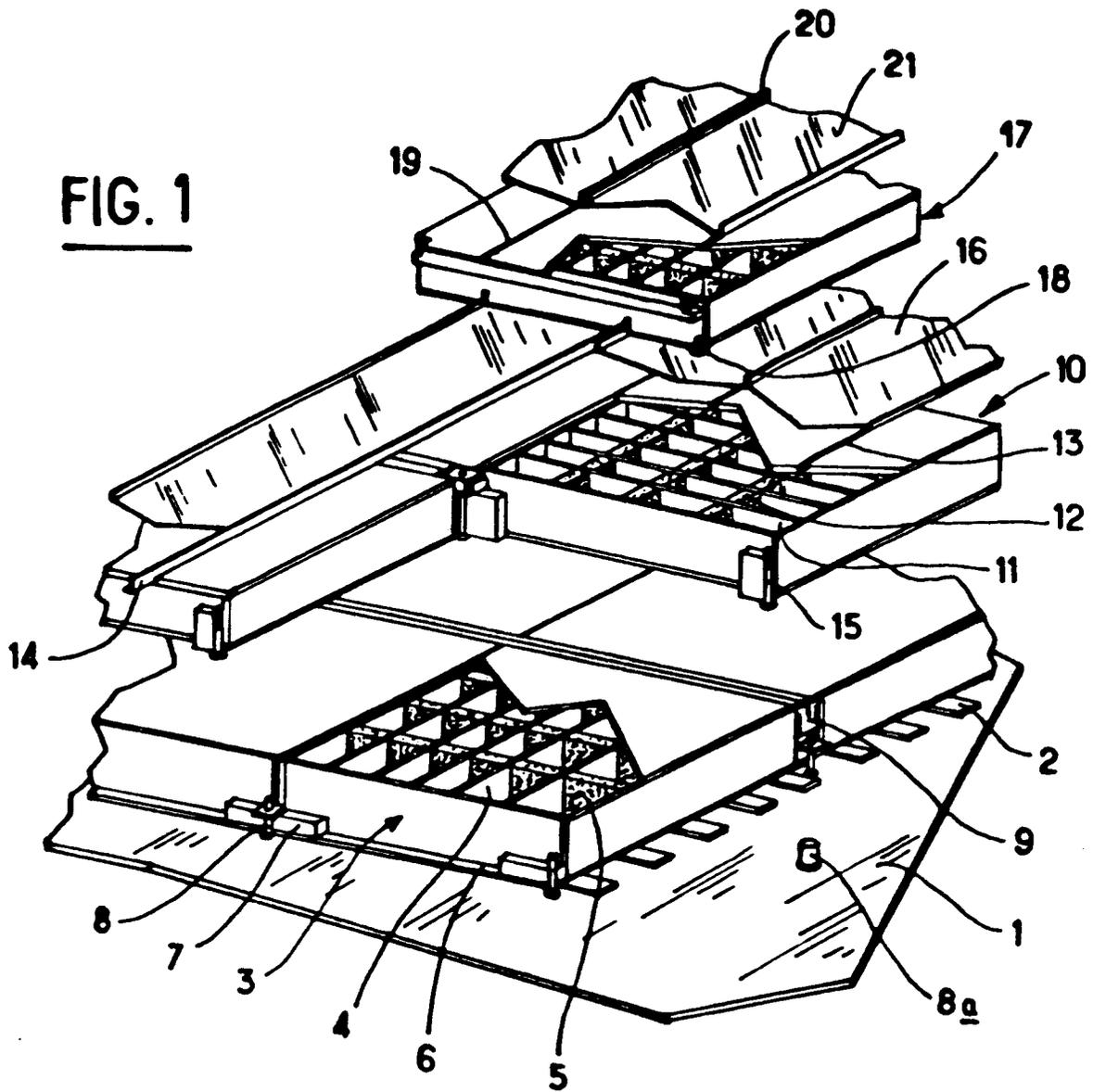
55

60

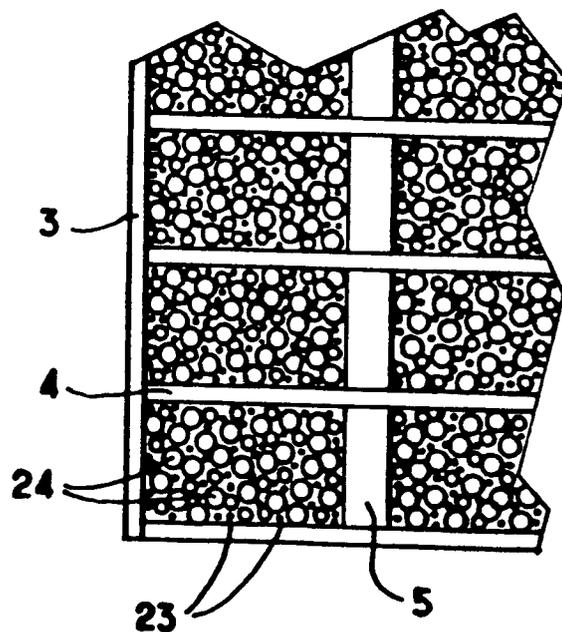
65

6

**FIG. 1**



**FIG. 2**



**FIG. 3**



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 4)
D, A	FR-A-2 535 831 (GAZ-TRANSPORT)  * Résumé; page 4, ligne 12 - page 5, ligne 5; page 6, ligne 19 - page 8, ligne 20; figure *	1-3, 8, 13	B 63 B 25/16 F 17 C 3/08
A	--- US-A-2 967 152 (L.C. MATSCH et al.) * Colonne 1, lignes 15-18; colonne 2, lignes 6-19; colonne 2, ligne 33 - colonne 3, ligne 31; revendication 5 *	1, 3, 8, 10, 12	
P, A	--- GB-A-2 158 214 (NIPPON KOKAN) (publiée 06-11-1985) * Résumé; figures 1, 3 *	1	
D, A	--- FR-A-2 527 544 (GAZ-TRANSPORT)  * Page 9, ligne 4 - page 15, ligne 5; figures 1-9 *		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 4)  B 63 B F 17 C
-----			
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 11-11-1986	Examineur SIEM T.D.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons  & : membre de la même famille, document correspondant	