



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 579 986 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
28.09.2005 Bulletin 2005/39

(51) Int Cl.7: **B30B 1/00, B63B 25/16**

(21) Numéro de dépôt: **05300201.0**

(22) Date de dépôt: **21.03.2005**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Etats d'extension désignés:
AL BA HR LV MK YU

(72) Inventeurs:
• **NIAS, Marcel**
44000, NANTES (FR)
• **WYMMELBEKE, Laurent**
44117, Saint André des Eaux (FR)

(30) Priorité: **26.03.2004 FR 0450598**

(74) Mandataire: **Callon de Lamarck, Jean-Robert et al**
Cabinet Regimbeau
Espace Performance
Bat K
35769 Saint Gregoire Cédex (FR)

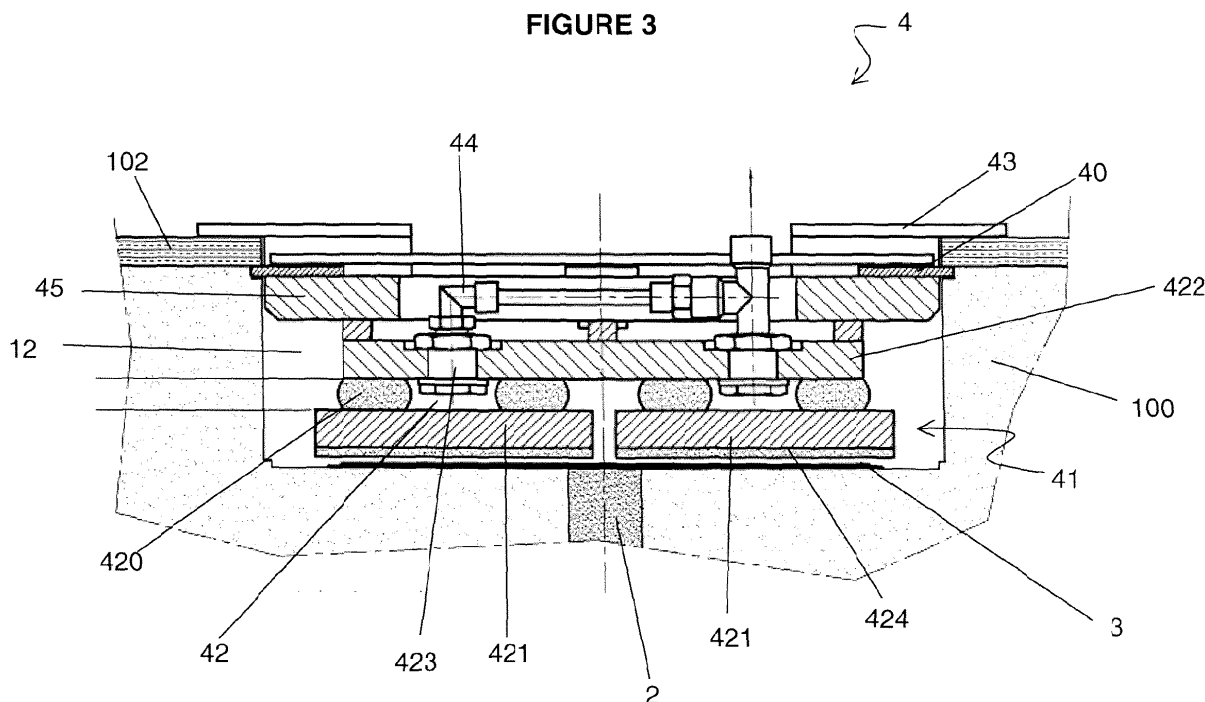
(71) Demandeur: **Alstom**
92300 Levallois-Perret (FR)

(54) **Dispositif de mise sous pression de panneaux isolants**

(57) Le dispositif (4) selon l'invention est un dispositif de mise en pression d'une bande de nappe souple (3) collée sur les bords de deux structures (1) latérale, il est caractérisé en ce que le dispositif (4) comprend au moins une chambre étanche (42) comportant des parois compressibles (420) et des moyens de mise sous vide de ladite chambre. Grâce aux parois compressibles (420), lors de la mise sous vide de la chambre étanche

(42), la hauteur de celle-ci se réduit de manière constante sur toute sa longueur et permet une insertion sans exercer de pression directe sur la bande collée (3). Cette configuration facilite le positionnement du dispositif (4) puisque la chambre (42) étant sous vide sa hauteur est plus faible qu'à la pression atmosphérique, ce qui permet d'avoir du jeu en hauteur et qui permet d'utiliser le dispositif indifféremment pour différentes épaisseurs de nappe isolante.

FIGURE 3



EP 1 579 986 A1

Description

[0001] La présente invention concerne un dispositif de mise sous pression d'une bande collée pour la réalisation d'une paroi isolante et étanche constituée de deux couches d'isolant: une couche primaire et une couche secondaire.

[0002] Ces parois sont utilisées en particulier sur les navires de transport de gaz liquéfié. Les cuves de ces navires doivent répondre à des contraintes thermiques et techniques très sévères. Elles doivent en particulier être totalement étanches et garantir une basse température pour limiter l'évaporation.

[0003] Ces parois sont constituées de deux membranes d'étanchéité successives, l'une primaire en contact avec le produit contenu dans la cuve et l'autre secondaire disposée entre la membrane primaire et la structure porteuse, ces deux membranes étant alternées avec deux barrières thermiquement isolantes. On connaît ainsi des parois constituées d'une isolation primaire en mousse associé avec une membrane primaire en inox et d'une isolation secondaire en mousse associée à une membrane secondaire souple comportant au moins une fine feuille métallique continue telle que par exemple une feuille en aluminium collée en sandwich entre deux tissus de verre. On connaît également des parois dont les deux couches isolantes sont des caissons isolants recouverts d'INVAR soit un acier à 36% de nickel stable thermiquement entre moins 200°C et plus 400°C. Il existe également des parois avec un isolant primaire en mousse associé à une membrane en INVAR et un isolant secondaire en mousse associé à une membrane secondaire souple.

[0004] Ces parois isolantes et étanches sont réalisées à partir d'un ensemble de panneaux préfabriqués comportant successivement, entre deux plaques rigides, l'isolant primaire, la membrane secondaire et l'isolant secondaire. La membrane primaire est réalisée alors sur l'ensemble des panneaux préfabriqués recouvrant la structure porteuse.

[0005] Chaque panneau préfabriqué a la forme générale d'un parallélépipède rectangle, l'élément d'isolation primaire et l'élément d'isolation secondaire ayant respectivement, vus en plan, la forme d'un premier rectangle et d'un deuxième rectangle dont les côtés sont sensiblement parallèles, les longueurs et/ou la largeur du premier rectangle étant inférieures à celles du second rectangle afin de ménager un rebord périphérique. Les rebords périphériques de panneaux adjacents et les parois latérales des éléments d'isolation primaire définissent des couloirs, pouvant s'étendre sur toute la longueur, largeur ou hauteur de la cuve. Ces couloirs sont comblés pour assurer la continuité de l'étanchéité formée par les panneaux avant la pose de la membrane primaire. La continuité de la barrière isolante primaire est réalisée en insérant des pavés dans les couloirs. Pour assurer la continuité de l'étanchéité de la membrane secondaire au niveau de la jonction de deux pan-

neaux, les rebords périphériques sont recouverts avant la mise en place des pavés d'une bande de nappe souple, comportant au moins une fine feuille métallique continue.

[0006] Le montage de ces panneaux nécessite des modes opératoires très stricts et d'une grande précision de montage. Le collage de la bande et l'étanchéité entre deux panneaux doit être particulièrement précis.

[0007] Une technique classique pour la réalisation de l'étanchéité au niveau des rebords périphérique consiste à déposer une colle de type époxy ou polyuréthane sur les rebords périphériques, une bande souple est déroulée sur les rebords enduits de colle et la bande est pressée au moyen d'une presse manuelle. Pendant la phase de polymérisation de la colle, la bande de nappe souple est maintenue en pression à environ 0,1 ou 0,2 bars selon le type de résine.

[0008] Un système de mise en pression connu consiste en un dispositif à coussin d'air pris en sandwich entre la bande de nappe souple collée et une planche qui est fixée sur la plaque rigide supérieure des panneaux latéraux dudit couloir. Le maintien en position fixe de la planche est réalisé via des barres de reprise d'efforts fixées sur la plaque rigide via des inserts déjà présents pour la fixation ultérieure de la membrane primaire. Les panneaux ne présentent pas systématiquement d'insert et de ce fait l'utilisation de ce dispositif de mise en pression oblige à percer et visser les barres de reprise d'efforts une à une et créant ainsi des opérations supplémentaires longues et fastidieuses. Par ailleurs, ce dispositif s'avère en pratique complexe pour une mise en pression sur une grande longueur et de mise en oeuvre longue.

[0009] Dans le brevet français FR 2 822 815, un dispositif est décrit pour la réalisation de l'étanchéité de la membrane secondaire où un appareil de collage en continu comprenant une bande adhésive recouverte d'une colle de type époxy ou polyuréthane, un système de chauffage pour réactiver la colle, un système de mise en pression de la bande adhésive sur l'isolant et un système de refroidissement pour la prise de la colle. Le système de mise en pression se compose de galets escamotables coopérant avec une rainure disposée dans la partie supérieure de chaque panneau et des patins mis sous pression par un vérin.

[0010] Le but de ce dispositif est de réaliser une étanchéité en continue par déplacement dudit dispositif. Cependant cette technique de collage en continu présente l'inconvénient de nécessiter un système de refroidissement pour la polymérisation de la colle afin d'éviter l'immobilisation de l'appareil pendant toute la durée du séchage de la colle qui varie en fonction de la température ambiante et qui peut durer de 4 à 12 heures. D'autre part la pression n'est appliquée que sur une partie limitée de la bande.

[0011] L'objet de la présente invention est de proposer un dispositif à la fois simple et efficace palliant les inconvénients précités et qui permet notamment une mi-

se en place plus aisée, plus rapide et sur une grande longueur afin de réaliser plus rapidement la continuité de l'étanchéité de la barrière secondaire pour obtenir une paroi isolante et étanche.

[0012] Le dispositif selon l'invention est un dispositif de mise en pression d'une bande de nappe souple collée sur les bords de deux structures latérales, il est caractérisé en ce que le dispositif comprend au moins une chambre étanche comportant des parois compressibles et des moyens de mise sous vide de ladite chambre. Grâce aux parois compressibles, lors de la mise sous vide de la chambre étanche, la hauteur de celle-ci se réduit de manière constante sur toute sa longueur et permet une insertion sans exercer de pression directe sur la bande collée. Cette configuration facilite le positionnement du dispositif puisque la chambre étant sous vide sa hauteur est plus faible qu'à la pression atmosphérique, ce qui permet d'avoir du jeu en hauteur et qui permet d'utiliser le dispositif indifféremment pour différentes épaisseurs de nappe isolante.

[0013] Selon une disposition particulière, le dispositif est placé dans un couloir et il comprend des moyens de retenue escamotables disposés de part et d'autre de l'axe longitudinal du couloir et coopérant avec des rainures longitudinales disposées sur les structures latérales. Afin de maintenir la pression le dispositif doit être maintenu fermement en place dans le couloir. Les rainures longitudinales permettent de recevoir des éléments de retenus escamotables tels que des ergots ou des patins ou tout autre élément complémentaire aux dites rainures, il n'est donc pas nécessaires de perforer les structures pour le maintien du dispositif.

[0014] Selon une caractéristique particulière, le dispositif comprend une butée de référence pour le positionnement vertical dudit dispositif dans le couloir. Cette butée de positionnement vertical permet par une simple application du dispositif de mise en pression dans le couloir de mettre directement les moyens de retenus vis à vis des rainures longitudinales des structures latérales qui sont ainsi exactement positionnées pour une bonne coopération.

[0015] Selon une caractéristique particulière, les éléments escamotables sont deux barres longitudinales parallèles. L'utilisation de deux barres parallèles donne une plus grande surface de retenue pour le dispositif qui est ainsi mieux tenu.

[0016] Selon une première disposition, les éléments escamotables sont actionnés par un système de biellettes. Les biellettes sont rotatives autour d'un axe central disposé dans leur milieu tandis que leurs extrémités sont reliées à des barres de retenues ou lames de bridage. La rotation des biellettes dans un sens de rotation provoque l'écartement des lames pour bloquer le dispositif et dans l'autre sens leur retrait.

[0017] Selon une seconde disposition, les éléments escamotables sont actionnés par un système de sabots. Les barres ou lames de retenue sont placées sur une plaque support sur laquelle elles peuvent coulisser,

leurs extrémités intérieures sont biseautées et deux sabots couissant longitudinalement l'un vers l'autre poussent vers l'extérieur chacune des lames afin de les faire entrer dans la rainure du panneau et d'effectuer le maintien du dispositif dans le couloir.

[0018] Selon une caractéristique avantageuse, la mise sous vide de la chambre étanche est réalisée par un venturi. Le venturi est de réalisation et d'utilisation simple et rapide.

[0019] Selon une autre caractéristique, les parois latérales de la chambre étanche sont en mousse naturelle à cellules fermées. Grâce à cette matière, la réduction de hauteur de la chambre étanche lors de la mise sous vide est donnée par le rapport densité de la mousse et de la pression interne; lors de la mise à la pression atmosphérique, la chambre reprend sa hauteur initiale de façon non brutale et permet ainsi l'application d'une pression progressive et constante sur la bande collée.

[0020] Le procédé selon l'invention, met en oeuvre un dispositif positionné dans le couloir où est exercée la pression, la chambre étanche étant mise sous vide d'air et la mise en pression est réalisée par la mise à l'atmosphère de ladite chambre.

[0021] Selon une caractéristique particulière, le procédé met en oeuvre au moins deux dispositifs mis bout à bout dans le couloir où l'on souhaite exercer la pression. Il est ainsi possible de garantir une pression constante sur toute la longueur du couloir entre les deux panneaux à étanchéifier, et cela quelque soit le temps de mise en pression nécessaire.

[0022] Une application particulière de l'invention est la mise en pression d'une bande collée pour la réalisation d'une paroi isolante et étanche d'une cuve intégrée dans une structure porteuse, notamment de navire de transport de gaz liquéfié, la cuve comportant deux membranes d'étanchéité successives, l'une primaire en contact avec le produit contenu dans la cuve et l'autre secondaire disposée entre la membrane primaire et la structure porteuse, ces deux membranes d'étanchéité étant alternées avec deux barrières thermiquement isolantes, ladite paroi isolante et étanche étant réalisée à partir d'un ensemble de panneaux préfabriqués comportant successivement, entre deux plaques rigides, l'isolant primaire, la membrane secondaire et l'isolant secondaire, Chaque panneau préfabriqué a la forme générale d'un parallépipède rectangle, l'élément d'isolation primaire et l'élément d'isolation secondaire ayant respectivement, vus en plan, la forme d'un premier rectangle et d'un deuxième rectangle dont les côtés sont sensiblement parallèles, les longueurs et/ou la largeur du premier rectangle étant inférieures à celles du second rectangle afin de ménager un rebord périphérique, ledit procédé comprenant la mise en pression d'une bande collée de nappe souple comportant au moins une fine feuille métallique continue sur deux rebords périphériques adjacents de deux panneaux adjacents afin d'assurer la continuité de l'étanchéité de la membrane secondaire au niveau de la jonction de deux panneaux

par l'application du dispositif de mise en pression précédemment décrit. Le dispositif est particulièrement adapté pour réaliser le joint étanche de la membrane secondaire entre deux panneaux préfabriqués car il faut maintenir sous pression la bande de nappe souple pendant une certaine durée, correspondant à la durée de polymérisation de la colle par exemple et à une certaine pression, de 0,1 à 0,2 bars environ, de manière répartie sur toute la surface collée.

[0023] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue de côté d'un panneau isolant,
- la figure 2 est une vue de côté de deux panneaux à relier entre eux,
- la figure 3 est une vue en coupe du dispositif selon l'invention en position chambres sous vide,
- la figure 4 est une vue en coupe du dispositif selon l'invention en position chambre à l'atmosphère,
- la figure 5 est une vue en perspective du système d'actionnement par biellettes des barres escamotables,
- la figure 6 est une vue de dessus d'une variante du système d'actionnement par sabots des barres escamotables en position rétractée,
- la figure 7 est une vue de dessus de la variante de la figure 6 en position sortie.

[0024] Le panneau préfabriqué 1 (cf. figure 1) se compose d'un isolant primaire 10 et d'un isolant secondaire 11. Entre l'isolant primaire 10 et l'isolant secondaire 11 est inséré une membrane secondaire d'étanchéité 111 souple ou rigide et comportant au moins une fine feuille métallique continue. L'isolant primaire est recouvert d'un contre plaqué 102 qui assure la rigidité supérieure du panneau 1. L'isolant secondaire 11 est collé sur un contre plaqué 110 qui assure la rigidité inférieure du panneau 1. Une rainure 103 est prévue sous le contre plaqué 102. L'isolant primaire 10 est plus court et moins large que l'isolant secondaire 11 afin de créer un espace sur toute la périphérie du panneau 1 et crée un couloir 12 lorsque deux panneaux sont disposés côte à côte.

[0025] La figure 2 montre deux panneaux préfabriqués 1 entre lesquels est placé un joint isolant 2 sur toute la hauteur de l'isolant secondaire 11. L'isolant primaire 10 étant plus petit que l'isolant secondaire 11, un couloir 12 sépare les deux isolants primaires des deux panneaux 1. Une bande de nappe souple 3 comportant au moins une fine feuille métallique (ici une) continue est collée à cheval sur les deux isolants secondaires 11 et

sur le joint isolant 2.

[0026] Les figures 3 et 4 illustrent le positionnement du dispositif 4 dans le couloir 12. Le dispositif 4 comprend une plaque support 45, des lames de bridage 40 disposées de chaque côté du dispositif 4, au moins un patin de pressage 41 (ici deux), au moins une chambre étanche 42 (ici deux), des butées de mise en référence 43, au moins un conduit d'aspiration d'air 44 reliant chaque chambre étanche 42 au venturi ou à un système connu de mise sous vide (non représenté). Les parois latérales 420 de chaque chambre 42 est constitué par un bloc de mousse comme par exemple une mousse naturelle à cellules fermées, la partie inférieure de chaque chambre 42 est une barre longitudinale de contact 421, la partie supérieure 422 est une paroi percée d'au moins un trou 423 pour le passage des conduits 44. Une mousse de contact 424 est placée sous chaque chambre 42 sous la barre de contact 421, l'ensemble barre de contact 421 et mousse de contact 424 constituant alors le patin de pressage 41.

[0027] Nous allons décrire le fonctionnement du dispositif 4. Les chambres 42 sont mises sous vide par un venturi (non représenté) par l'intermédiaire des conduits 44 et des trous 423. Par la mise sous vide des chambres, les parois en mousse desdites chambres se compriment, ainsi par exemple pendant la mise sous vide un bloc de mousse de 20cm de hauteur passe à 12-13 cm. Le dispositif 4 est inséré dans le couloir 12, la butée de mise en référence 43 arrête le dispositif en hauteur, les lames de bridage 40 sont écartées, elles entrent ainsi dans les rainures 103 afin de bloquer le dispositif 4. Les chambres 42 sont ensuite mises à la pression atmosphérique, ce qui provoque la descente de l'ensemble du patin de pressage 41 par la reprise de la forme initiale des blocs de mousse 420. Par cette descente, le patin 41 et la mousse 424 appliquent une pression constante sur la bande de nappe souple 3 collée précédemment afin d'assurer la prise de la colle.

[0028] Nous allons maintenant décrire différents modes de réalisation du moyen d'actionnement des lames de bridage 40.

[0029] Selon un premier mode représenté à la figure 5, les lames 40 sont actionnées par des biellettes 400. Chaque biellette 400 est rotative en son milieu 401 par rapport à la plaque support 45 et à chacune de ses extrémités 402 avec chaque lame 40. En position escamotée, les biellettes 400 présentent un certain angle par rapport aux bords longitudinaux 450 du support 45 et les lames 40 ne dépassent pas du support 45. La rotation des biellettes 400, ici dans le sens inverse des aiguilles d'une montre déplace les lames 400 vers l'extérieur du support 45, les lames 40 dépassent alors des bords 450 et assurent le bon positionnement du dispositif 4 par l'insertion des lames 40 dans les rainures 104. Ce mode est particulièrement bien adapté pour une largeur de couloir constante.

[0030] Selon un second mode de réalisation illustré aux figures 6 et 7, les lames 40 sont poussées par des

sabots 403 coulissants dans la plaque support 45. Chaque sabot coulisse dans une rainure non représentée. En approchant les deux sabots 403 l'un vers l'autre, on écarte les lames 40 vers l'extérieur du support 45 de manière à les insérer dans les rainures 103. Cette disposition présente l'avantage d'un dispositif de mise sous pression qui peut être utilisé pour les couloirs de largeur variable.

en pression est réalisée par la mise à l'atmosphère de ladite chambre (42).

10. Procédé mettant en oeuvre au moins deux dispositifs (4) selon une des revendications 2 à 8, **caractérisé en ce que** les dispositifs (4) sont mis bout à bout dans le couloir (12) où l'on souhaite exercer la pression.

Revendications

1. Dispositif (4) de mise en pression d'une bande de nappe souple (3) collée sur les bords de deux structures (1) latérales, **caractérisé en ce que** le dispositif (4) comprend au moins une chambre étanche (42) comportant des parois compressibles et des moyens de mise sous vide de la chambre étanche.
2. Dispositif (4) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif est disposé dans un couloir (12) et qu'il comprend des moyens de retenue escamotables (40) disposés de part et d'autre de l'axe longitudinal du couloir (12) et coopérant avec des rainures longitudinales (103) disposées sur les structures latérales (1).
3. Dispositif (4) selon la revendications 2, **caractérisé en ce qu'il** comprend une butée de référence (43) pour le positionnement vertical dudit dispositif dans le couloir (12).
4. Dispositif (4) selon une des revendications 2 ou 3, **caractérisé en ce que** les éléments escamotables (40) sont deux barres longitudinales parallèles.
5. Dispositif (4) selon la revendication 2 ou 4, **caractérisé en ce que** les éléments escamotables (40) sont actionnés par un système de biellettes (400).
6. Dispositif (4) selon la revendication 2 ou 4, **caractérisé en ce que** les éléments escamotables (40) sont actionnés par un système de sabots (403).
7. Dispositif (4) selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la mise sous vide de la chambre (42) est réalisée par un venturi.
8. Dispositif (4) selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les parois latérales (420) de la chambre étanche (42) sont en mousse naturelle à cellules fermées.
9. Procédé mettant en oeuvre le dispositif (4) selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif (4) est positionné dans le couloir (12) où est exercée la pression, la chambre étanche (42) étant mise sous vide d'air et la mise

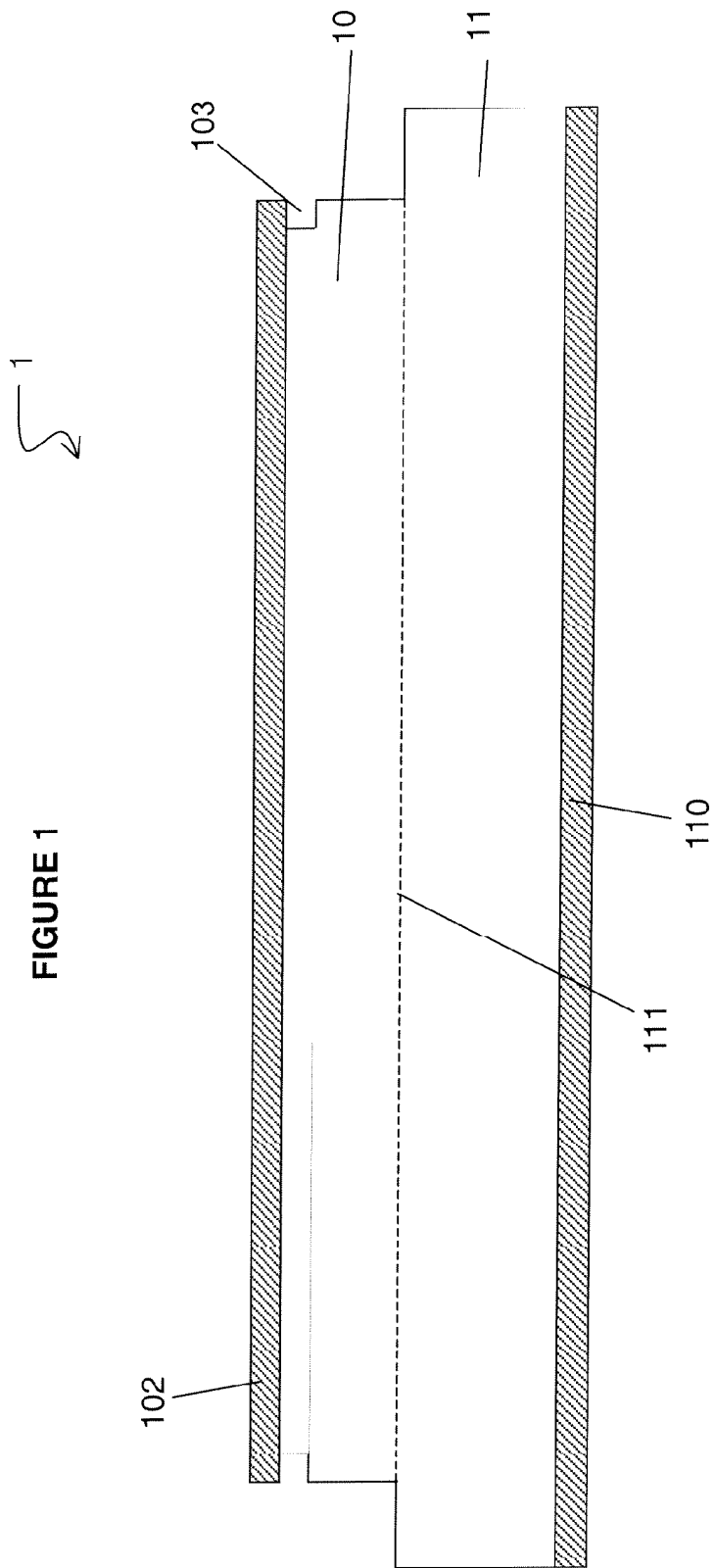


FIGURE 2

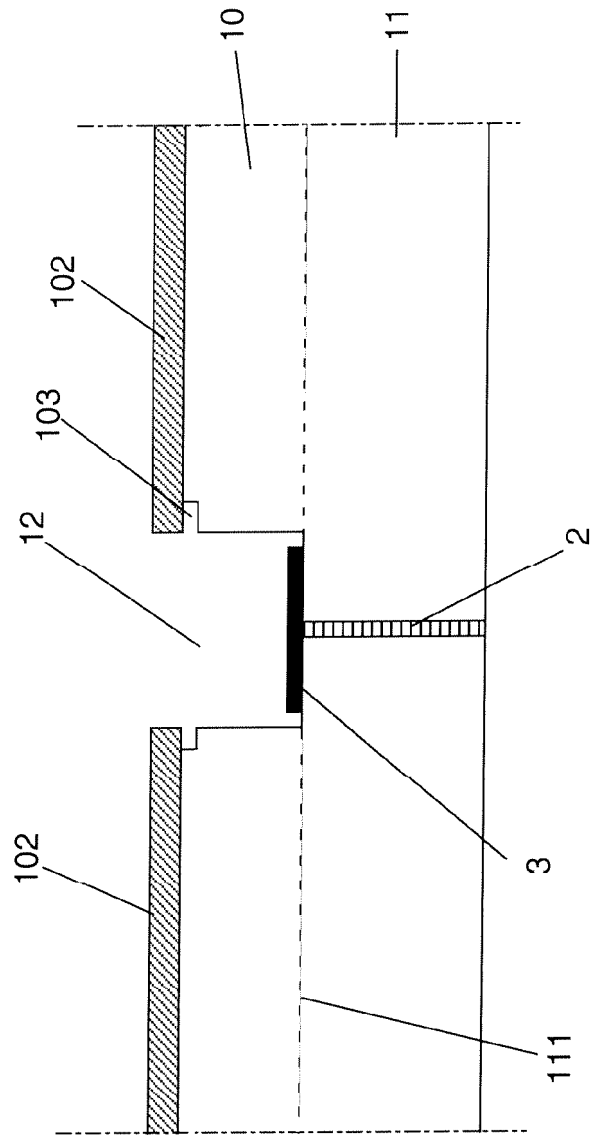


FIGURE 3

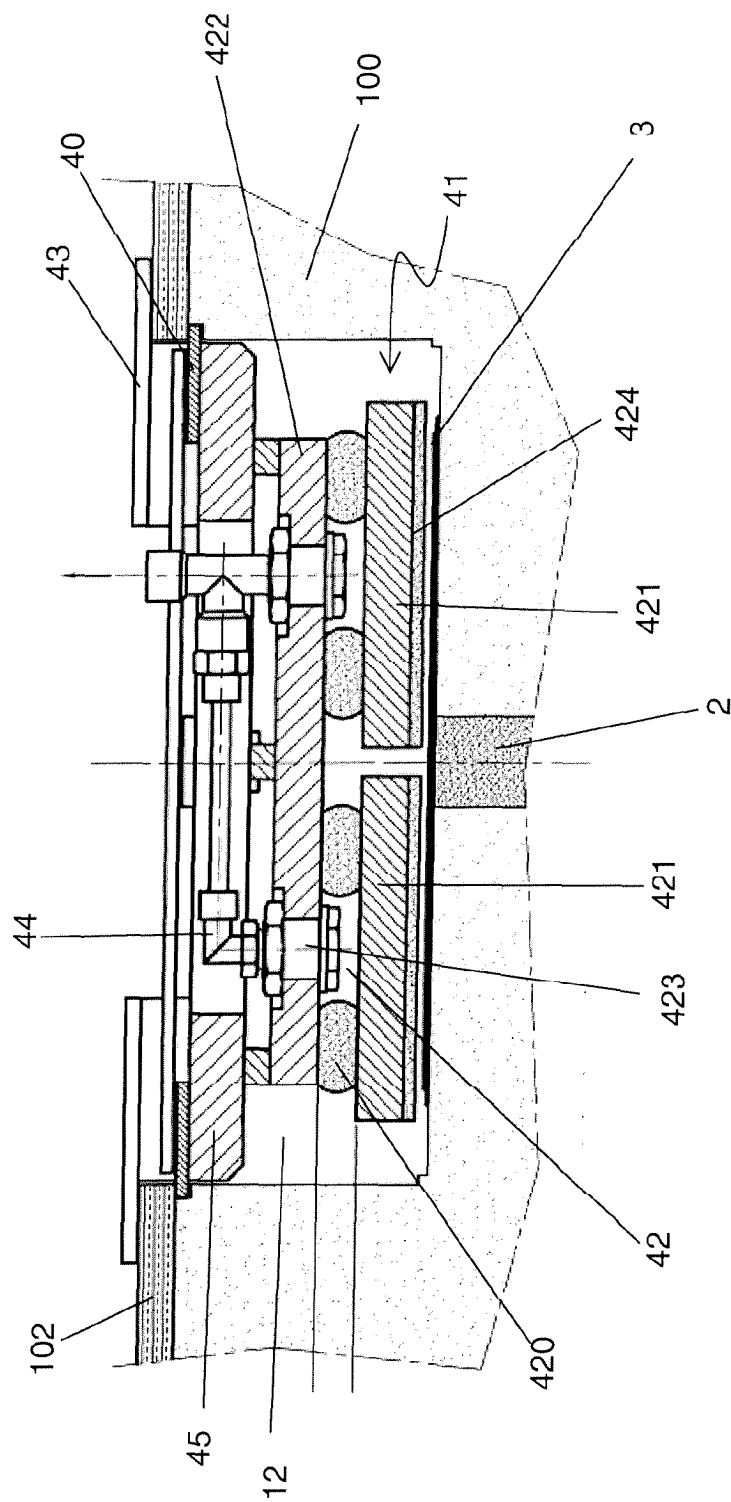


FIGURE 4

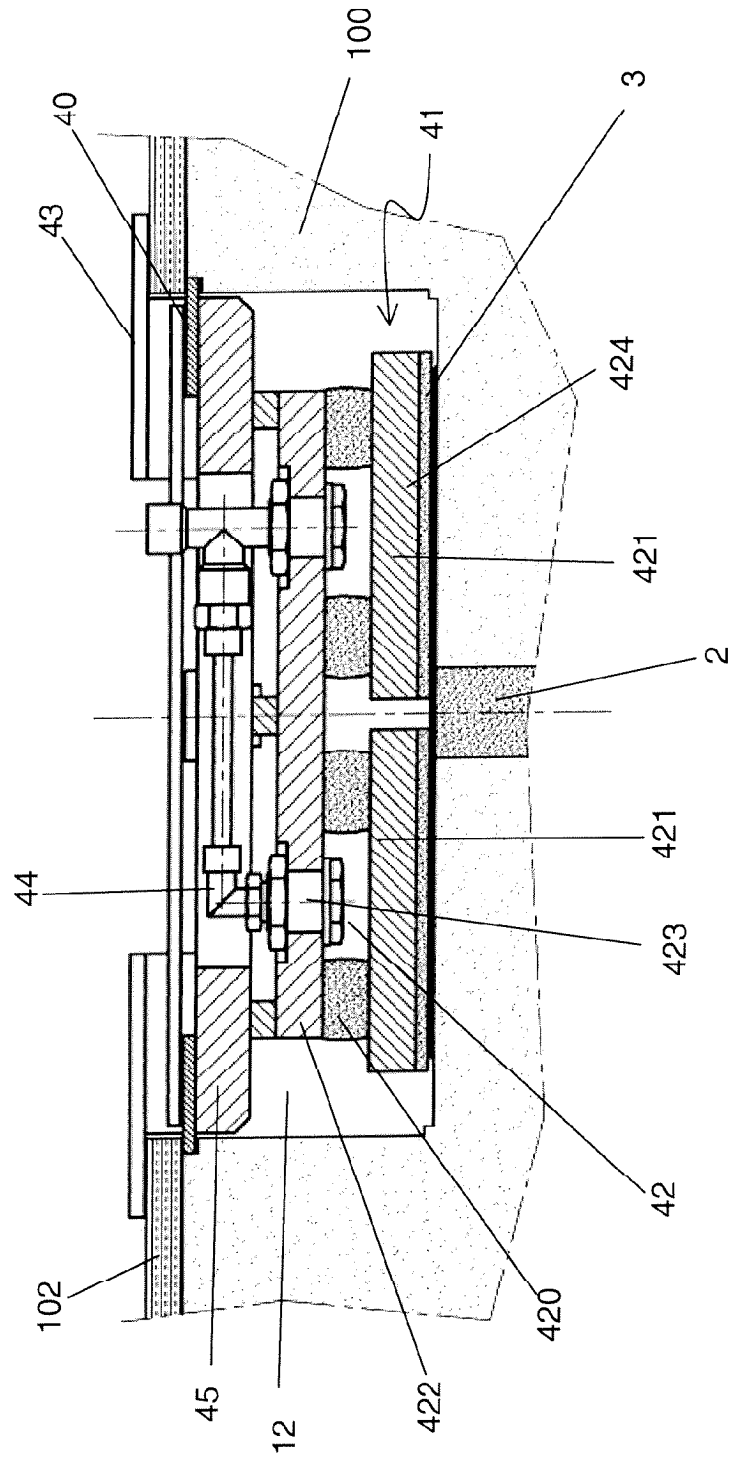


FIGURE 5

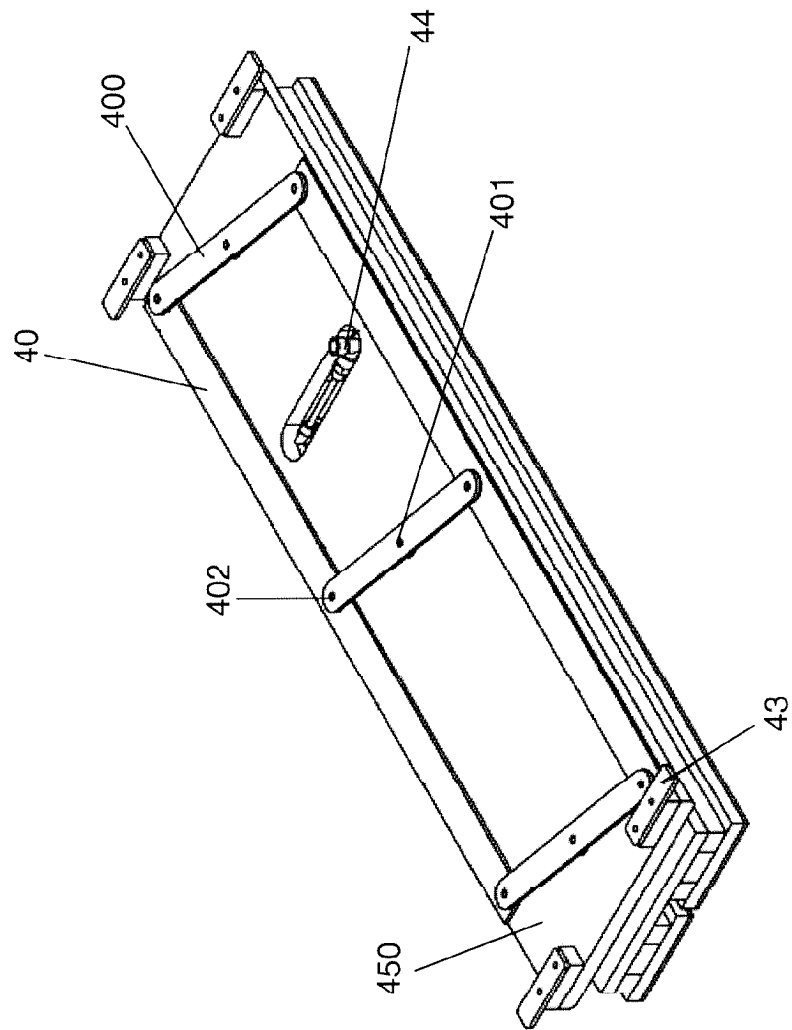


FIGURE 6

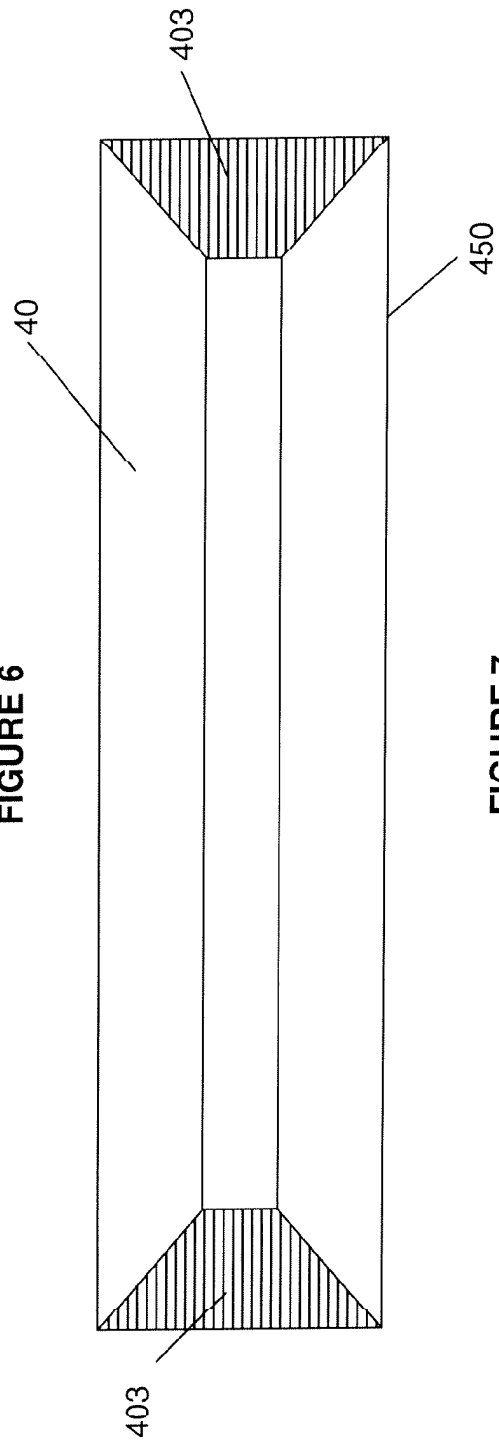
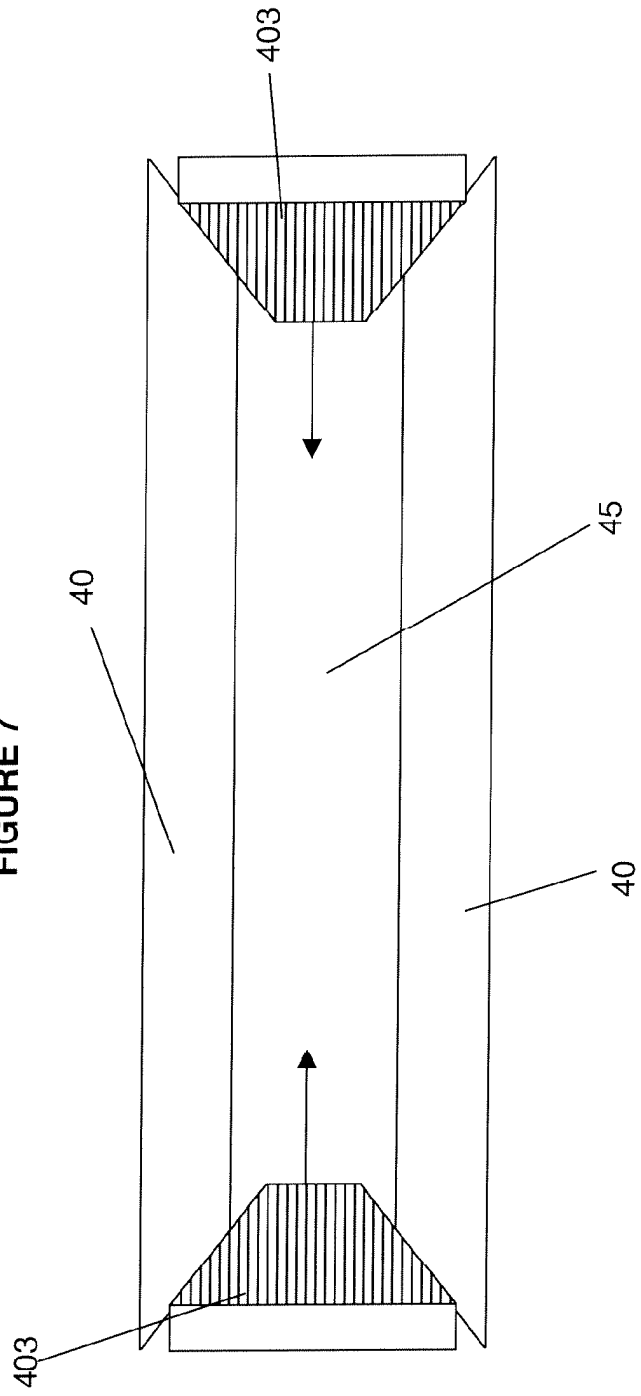


FIGURE 7





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 05 30 0201

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.7)
A	US 2 600 164 A (HEYWOOD VINCENT E) 10 juin 1952 (1952-06-10) * revendication 2 *	1	B30B1/00 B63B25/16
A	FR 1 067 013 A (L. DOYEN & L.DOYEN) 11 juin 1954 (1954-06-11) * revendication 1; figures 1-3 *	1	
A,D	FR 2 822 815 A1 (GAZ TRANSPORT ET TECHNIGAZ) 4 octobre 2002 (2002-10-04) * le document en entier *	1-5	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			B30B B29C B25B E01C B63B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 7 juillet 2005	Examineur Cordenier, J
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			

1
EPO FORM 1503 03 82 (P04C02)

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

EP 05 30 0201

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

07-07-2005

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2600164	A	10-06-1952	AUCUN	
FR 1067013	A	11-06-1954	BE 525893 A	
FR 2822815	A1	04-10-2002	FR 2822814 A1	04-10-2002
			CN 1377807 A ,C	06-11-2002
			JP 3647819 B2	18-05-2005
			JP 2002332459 A	22-11-2002

EPO FORM P0480

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