

ROYAUME DE BELGIQUE

# BREVET D'INVENTION



SPF ECONOMIE, P.M.E.,  
CLASSES MOYENNES & ENERGIE

NUMERO DE PUBLICATION : 1016101A3

NUMERO DE DEPOT : 2004/0317

Classif. Internat. : G01K G01M

Date de délivrance le : 07 Mars 2006

Le Ministre de l'Economie,

Vu la loi du 28 Mars 1984 sur les brevets d'invention, notamment l'article 22;

Vu l'arrêté royal du 2 Décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d'invention, notamment l'article 28;

Vu le procès verbal dressé le 28 Juin 2004 à 14H40 à l'Office de la Propriété Intellectuelle

## ARRETE :

ARTICLE 1.- Il est délivré à : L'AIR LIQUIDE BELGE  
Parc d'affaires Zenobe Gramme Quai des Vennes 8, B-4020 LIEGE(BELGIQUE)

représenté(e)s par : GEVERS François, GEVERS & VANDER HAEGHEN, Holidaystraat 5, -  
B 1831 DIEGEM.

un brevet d'invention d'une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes annuelles, pour : DISPOSITIF ET PROCEDE DE DETECTION DE CHANGEMENT DE TEMPERATURE, EN PARTICULIER POUR LA DETECTION D'UNE FUITE DE LIQUIDE CRYOGENIQUE...

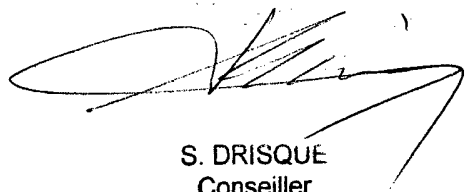
INVENTEUR(S) : Guillet Gaëtan Jean-Marie Joseph, Parc Menobu 505, B-4910 La Reid (BE)

ARTICLE 2.- Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité de l'invention, sans garantie du mérite de l'invention ou de l'exactitude de la description de celle-ci et aux risques et périls du(des) demandeurs(s).

Pour expédition certifiée conforme

  
DRISQUE S.  
Conseiller

Bruxelles, le 07 Mars 2006  
PAR DELEGATION SPECIALE :

  
S. DRISQUE  
Conseiller

**DISPOSITIF ET PROCEDE DE DETECTION DE CHANGEMENT DE  
TEMPERATURE, EN PARTICULIER POUR LA DETECTION D'UNE  
FUITE DE LIQUIDE CRYOGENIQUE**

La présente invention se rapporte à un dispositif de détection  
5 de changement de température comprenant un moyen agencé pour  
déterminer une variation d'une grandeur physique sous l'effet d'un  
changement de température, ce moyen étant connecté à un détecteur  
pour la mesure de ladite grandeur physique. L'invention se rapporte aussi  
à une utilisation du dispositif de détection de changement de  
10 températures, en particulier des changements de température survenant  
lors de fuites de liquides cryogéniques.

Un tel dispositif est bien connu du document EP 0 502 781  
qui décrit un dispositif de détection de fuites de liquides cryogéniques dans  
lequel le moyen agencé pour déterminer la variation de grandeur physique  
15 sous l'effet d'un changement de température est une fibre optique. Celle-ci  
a la propriété de devenir opaque lorsqu'elle subit un changement de  
température (du chaud vers le froid) dû à une fuite d'un liquide  
cryogénique survenant à proximité de cette dernière. La fibre optique du  
dispositif décrit dans le brevet EP 0 502 781 est connecté au détecteur  
20 pour la mesure de la grandeur physique, en l'occurrence, il s'agit d'un  
détecteur de variation de l'indice de réfraction de la lumière émise par la  
fibre optique lorsqu'elle devient opaque. Ce détecteur nécessite la  
présence de lentilles et de dispositifs optiques permettant de mesurer des  
indices de réfraction. Ce dispositif implique aussi la présence d'une source  
25 de lumière qui est généralement un laser.

Un tel dispositif présente l'inconvénient d'être coûteux et  
lourd à mettre en oeuvre. En effet, la fibre optique est un matériau cher et  
fragile, la source de lumière comprend un laser tout aussi onéreux et le  
détecteur est aussi un détecteur complexe, fragile et coûteux. De plus, ce  
30 dispositif est peu maniable, et permet uniquement de détecter des  
températures de l'ordre des températures cryogéniques et ne permet pas

de détecter aisément des températures plus chaudes que  $-60^{\circ}\text{C}$  et qui ne peut donc détecter les changements de température dus à des fuites de liquides chauds.

L'invention a pour but de pallier les inconvénients de l'état de la technique en procurant un dispositif permettant de mesurer des changements de températures, lorsqu'il est configuré pour une surveillance d'installation pour une plage de valeur de température donnée. La plage de température dans laquelle le dispositif selon l'invention peut être utilisé est très large, elle varie de  $-269^{\circ}\text{C}$  à  $+3000^{\circ}\text{C}$ , tout en préservant une précision de mesure et une simplicité de dispositif et de procédé pour la mise en oeuvre du dispositif.

Pour résoudre ce problème, il est prévu suivant l'invention, un dispositif tel qu'indiqué au début dans lequel ledit moyen comprend un tube thermoconducteur creux prévu pour contenir un fluide, ledit tube thermoconducteur comprenant une première extrémité et une seconde extrémité, dont une des deux est connectée audit détecteur et dont au moins une des deux est fermée.

Ce dispositif est un dispositif extrêmement simple dans lequel les changements de température sont mesurés indirectement grâce à la variation d'une grandeur physique du fluide contenu dans le thermoconducteur (volume, pression, etc.). S'il s'agit d'un liquide, dans le cas d'un réchauffement à détecter, par exemple dans le cas d'un débordement d'un liquide très chaud d'une cuve, la pression va brusquement augmenter puisque le liquide contenu dans le tube va se dilater, voire même se gazéifier. S'il s'agit au contraire d'une fuite d'un liquide cryogénique à détecter, et que le tube thermoconducteur comprend du gaz ad hoc, par exemple du  $\text{CO}_2$ , celui-ci va, sous l'effet du refroidissement passer de l'état gazeux à l'état liquide, ce qui va entraîner une baisse de pression rapide.

Avantageusement, le tube thermoconducteur est un tube métallique ou à base d'un alliage métallique. Ceci permet une

répercussion de l'information d'une fuite rapide, en effet, le changement de température sur une paroi extérieure du tube doit être appliqué le plus rapidement possible au fluide contenu dans le tube afin que celui-ci puisse subir son changement d'état. Dès lors, un tube métallique ou à base d'un  
5 alliage métallique est adéquat, mais tout autre matière résistante et thermoconductrice est aussi appropriée.

Il est bien entendu que le tube thermoconducteur devra en outre être fabriqué à partir d'une matière capable de résister à la température du fluide à détecter, que la matière du tube doit être  
10 chimiquement compatible avec le fluide à détecter, le tube doit pouvoir résister à une certaine pression.

Dans une forme de réalisation avantageuse, le fluide contenu dans le tube est sous forme gazeuse. De préférence, le fluide gazeux contenu dans ledit tube thermoconducteur est à une pression  
15 différente de la pression atmosphérique. De manière plus préférentielle, la grandeur physique à mesurer sera la pression et le dispositif comprendra comme détecteur de pression un manomètre permettant de lire la pression régnant dans le tube thermoconducteur et cette valeur de pression permettra de détecter un changement de température subi par le  
20 thermoconducteur.

Dans une forme de réalisation particulièrement avantageuse, le manomètre est prévu pour générer un signal lorsque la pression dudit fluide passe un seuil de pression prédéterminé.

Le manomètre prévu pour générer un signal est par exemple  
25 un manomètre relié à un relais, dans ce cas, le signal émis ouvre ou ferme le relais, ce qui engendre respectivement une coupure ou une transmission de signal. Suivant une variante, le manomètre peut être un manomètre électronique générant dès lors un signal électronique. C'est à dire que, lorsque la pression du fluide contenu dans le tube  
30 thermoconducteur diminue, par exemple parce qu'un liquide cryogénique coule ou fuit sur celui-ci, on peut envisager que le manomètre soit un

manomètre "intelligent" et que, parce que la pression critique a été dépassée, il émette un signal. Ce signal peut être un signal directement sonore ou visuel parce que le manomètre est équipé du nécessaire à cette fin ou bien un signal demandant un traitement ultérieur par des émetteurs et/ou processeurs.

Le dispositif selon l'invention peut en outre comprendre un processeur, relié audit détecteur, ledit processeur étant en outre, prévu pour déterminer une variation de pression au cours du temps ( $\Delta P/\Delta t$ ), de comparer ladite variation de pression au cours du temps (rapport  $\Delta P/\Delta t$ ) à une valeur prédéterminée ( $\Delta P/\Delta t$ )<sub>x</sub>. Cette forme de réalisation permet de ne pas déclencher de ne pas tenir compte des cas de fuite du fluide en dehors du tube thermoconducteur. En effet, dans le cas où le fluide contenu dans le tube thermoconducteur est du CO<sub>2</sub> gazeux, il se pourrait que le fluide fuie lentement en dehors, dès lors, la variation de pression au cours du temps sera une valeur faible. Par contre, s'il s'agit d'une brusque diminution de température, la pression va chuter fortement sous l'effet du changement d'état du fluide de gazeux à liquide et dès lors, la variation de pression au cours du temps sera une valeur beaucoup plus grande. On peut donc programmer le processeur pour qu'il compare la variation de pression au cours du temps à une valeur de variation de pression au cours du temps qui n'est indicative que d'un changement de température et qui n'est pas indicative d'une fuite dans le tube thermoconducteur.

De plus, et de manière très avantageuse, le dispositif comprend un générateur de signal d'alarme, relié à une sortie dudit processeur, ledit générateur de signal d'alarme étant agencé pour émettre au moins un signal d'alarme.

Dès lors, le processeur peut, par rapport à ce qui vient d'être mentionné ci-dessus, n'envoyer un signal au générateur de signal d'alarme, afin que celui-ci génère un alarme, que dans un cas réel de

changement de température et pas dans le cas d'une fuite du fluide contenu dans le tube thermoconducteur.

Cette forme de réalisation permet d'éviter les rondes de surveillance et permet une surveillance de l'installation susceptible de subir  
5 un changement de température par le dispositif selon l'invention à distance et/ou automatisée.

Avantageusement, l'extrémité exposée aux changements de températures est ladite au moins une des deux extrémités fermée dudit tube thermoconducteur et le détecteur est connecté à une autre extrémité  
10 par rapport à ladite au moins une des deux extrémités fermée exposée au changement de température.

De plus, le détecteur à ladite autre extrémité se situe dans une zone éloignée d'une zone susceptible de subir des changements de température où ladite au moins une des deux extrémités fermée est  
15 disposée, lorsque ledit dispositif est en place, les deux extrémités susdites étant reliées au moyen dudit tube thermoconducteur.

Ceci permet d'utiliser des éléments et des matériaux pour le détecteur qui ne doivent pas résister à des conditions extrêmes de températures et de pression. Ces matériaux donc nettement moins  
20 coûteux. De plus, le fait de pouvoir éloigner le détecteur permet de l'isoler d'éventuelles perturbations électromagnétiques ou autre pouvant se produire dans l'environnement d'installations industrielles.

D'autres formes de réalisation du dispositif suivant l'invention sont indiquées dans les revendications annexées.

25 L'invention concerne aussi une utilisation du dispositif de détection de changement de température selon l'invention pour la détection de fuite de liquides chauds, froids et même cryogéniques (ultrafroids).

D'autres caractéristiques, détails et avantages de l'invention  
30 ressortiront de la description donnée ci-après, à titre non limitatif et en faisant référence aux dessins annexés.

La figure 1 est une illustration schématique du dispositif selon l'invention.

La figure 2a est une vue schématique d'une forme de réalisation de l'invention et son utilisation dans la détection de fuites de  
5 liquides cryogéniques.

La figure 2b est une vue schématique de la même forme de réalisation de l'invention qu'à la figure 2a et son utilisation dans la détection d'un débordement d'une cuve contenant un liquide chaud.

La figure 3 est une vue schématique de la même forme de réalisation de l'invention qu'à la figure 2a ou 2b, mais dont l'utilisation est  
10 différente. L'invention est utilisée pour détecter un réchauffement d'une chambre froide à -20°C.

La figure 1 illustre une forme de réalisation préférentielle du dispositif selon l'invention. Celui-ci comprend un tube thermoconducteur creux 1 dont une première extrémité 7 est fermée par un bouchon 2. Le  
15 tube thermoconducteur creux 1 contient un fluide 3, de préférence sous forme gazeuse 3 dont la pression est mesurée par un manomètre 4. En aval du manomètre 4 se trouve éventuellement un autre manomètre 5 ou un détecteur avec son processeur éventuellement relié à un émetteur de  
20 signal d'alarme (non illustré). Le processeur 5 pourra être programmé pour émettre un signal en cas de brusque diminution de pression si la zone à surveiller est susceptible de subir une brusque diminution de température suite à une fuite de liquide cryogénique 9. Alternativement, le processeur 5 pourra être programmé pour émettre un signal en cas d'une brusque  
25 augmentation de pression correspondant par exemple à un épendage de liquide chaud sur une des extrémités 2 du dispositif. L'émission du signal sera en fait réalisée par comparaison. Dans ce cas précis de la présence d'un processeur 5 par la comparaison de la variation de pression au cours du temps (rapport  $\Delta P/\Delta t$ ) à une valeur prédéterminée  $(\Delta P/\Delta t)_x$ . Le dispositif  
30 comprend en outre un robinet d'isolement ou une vanne 8. En amont du

manomètre 4, on trouve aussi un bouchon 2 (type bicône de préférence) pour fermer l'autre extrémité 6 du tube thermoconducteur creux 1.

Avantageusement, le tube thermoconducteur ceinturant la zone à surveiller doit être rempli d'un gaz 3 dont les caractéristiques physiques font qu'à la pression à laquelle il est confiné dans le tube 1, le gaz 3 se liquéfie, voire même se solidifie à l'endroit où le tube thermoconducteur est mis en contact avec un liquide cryogénique 9.

Comme mentionné plus haut, s'il s'agit d'un liquide chaud 9 à détecter, il sera préférable de choisir un fluide 3 à l'état liquide et de détecter dès lors une augmentation de pression due au changement d'état vers un état gazeux du fluide liquide. Il est dès lors entendu que la nature du fluide 3 dépendra aussi de la température normale de la zone à surveiller (s'il est soumis aux conditions atmosphériques, il faudra éviter la liquéfaction du fluide lors du gel).

Lorsque le tube 1 n'est plus soumis au contact du liquide cryogénique 9, ce dernier 1 se réchauffe ainsi que le fluide 3 qu'il contient. Ce dernier 3 va se vaporiser et la pression d'origine va réapparaître. Le système de détection redevient automatique et naturellement opérationnel.

Le principe utilisé ici pour la cas de la détection de liquide cryogénique 9, étant la propriété physique qu'ont certains gaz de diminuer fortement de volume lorsqu'ils se liquéfient ou se solidifient.

D'autres formes de d'utilisation sont illustrées en figures 2a, 2b et 3. Ces formes de réalisations sont basées exactement sur le même principe de fonctionnement. La seule caractéristique différente étant le changement de température à détecter puisque la fuite de liquide à détecter se traduira, dans le cas de la figure 2a par une brusque diminution de température (fuite de liquide cryogénique 9 d'une cuve 10), augmentation de température brusque (débordement de liquide chaud d'une cuve 10), diminution plus faible de température due au réchauffement d'une chambre 10 à -50°C dont on a oublié de refermer la porte 11.

Un exemple de gaz pouvant être utilisé pour la détection de fuite de liquide cryogénique est le CO<sub>2</sub>. Un tableau de valeur est donné ci-dessous permettant de mettre en relation la température de liquéfaction (condensation) de ce gaz par rapport à la pression du gaz. Ces données  
5 sont données à titre d'exemple et ne peuvent en aucun cas être comprises comme limitant l'invention à l'utilisation du CO<sub>2</sub>. Bien d'autres gaz pourraient être utilisés dans ce contexte, tel que l'ammoniac.

| P (bar) absolue | T°C de condensation |
|-----------------|---------------------|
| 0,01            | -139                |
| 1               | -88                 |
| 2               | -76                 |
| 3               | -68                 |
| 4               | -62                 |
| 5               | -57                 |
| 6               | -53                 |
| 7               | -49                 |
| 8               | -46                 |
| 9               | -43                 |
| 10              | -40                 |
| 11              | -37                 |
| 12              | -35                 |
| 13              | -33                 |

Il est bien entendu que la présente invention n'est en aucune façon limitée aux formes de réalisations décrites ci-dessus et que bien des  
10 modifications peuvent y être apportées sans sortir du cadre des revendications annexées.

**REVENDEICATIONS**

1. Dispositif de détection de changement de température comprenant un moyen agencé pour déterminer une variation d'une grandeur physique sous l'effet d'un changement de température, ce  
5 moyen étant connecté à un détecteur pour la mesure de ladite grandeur physique, caractérisé en ce que ledit moyen comprend un tube thermoconducteur creux (1) prévu pour contenir un fluide (3), ledit tube thermoconducteur (1) comprenant une première extrémité (6,7) et une seconde extrémité (7,6), dont une des deux (6,7) est connectée audit  
10 détecteur (4) et dont au moins une des deux (7,6) est fermée.

2. Dispositif de détection de changement de température selon la revendication 1, dans lequel le tube thermoconducteur (1) est un tube métallique ou à base d'un alliage métallique.

3. Dispositif de détection de changement de température  
15 selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le fluide contenu (3) dans le tube (1) est sous forme gazeuse.

4. Dispositif de détection de changement de température selon la revendication 3, dans lequel le fluide gazeux contenu (3) dans ledit tube thermoconducteur (1) est à une pression différente de la  
20 pression atmosphérique

5. Dispositif de détection de changement de température selon l'une des revendications précédentes, dans lequel ladite grandeur physique susceptible de varier sous l'effet dudit changement de température est la pression.

25 6. Dispositif de détection de changement de température selon l'une des revendications précédentes, dans lequel un manomètre (4) est prévu pour générer un signal lorsque la pression dudit fluide (3) passe un seuil de pression prédéterminé.

7. Dispositif de détection de changement de température  
30 selon l'une des revendications précédentes, comprenant en outre un processeur (5), relié audit détecteur (4), ledit processeur (5) étant en outre,

prévu pour déterminer une variation de pression au cours du temps ( $\Delta P/\Delta t$ ), de comparer ladite variation de pression au cours du temps (rapport  $\Delta P/\Delta t$ ) à une valeur prédéterminée ( $\Delta P/\Delta t$ )<sub>x</sub>.

5 8. Dispositif de détection de changement de température selon l'une des revendications précédentes comprenant un outre un générateur de signal d'alarme, relié à une sortie dudit processeur (5), ledit générateur de signal d'alarme étant agencé pour émettre au moins un signal d'alarme.

10 9. Dispositif de détection de changement de température selon l'une des revendications précédentes dans lequel ledit au moins un signal est transmis à un émetteur sonore et/ou visuel de signal d'alarme agencé pour émettre un signal d'alarme susceptible d'être rapidement aperçu.

15 10. Dispositif de détection de changement de température selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'extrémité exposée aux changements de températures est ladite au moins une des deux extrémités fermée (7,6) dudit tube thermoconducteur.

20 11. Dispositif de détection de changement de température selon l'une des revendications précédentes dans lequel le détecteur (4) est connecté à une autre extrémité (6,7) par rapport à ladite au moins une des deux extrémités fermée (7,6) exposée au changement de température.

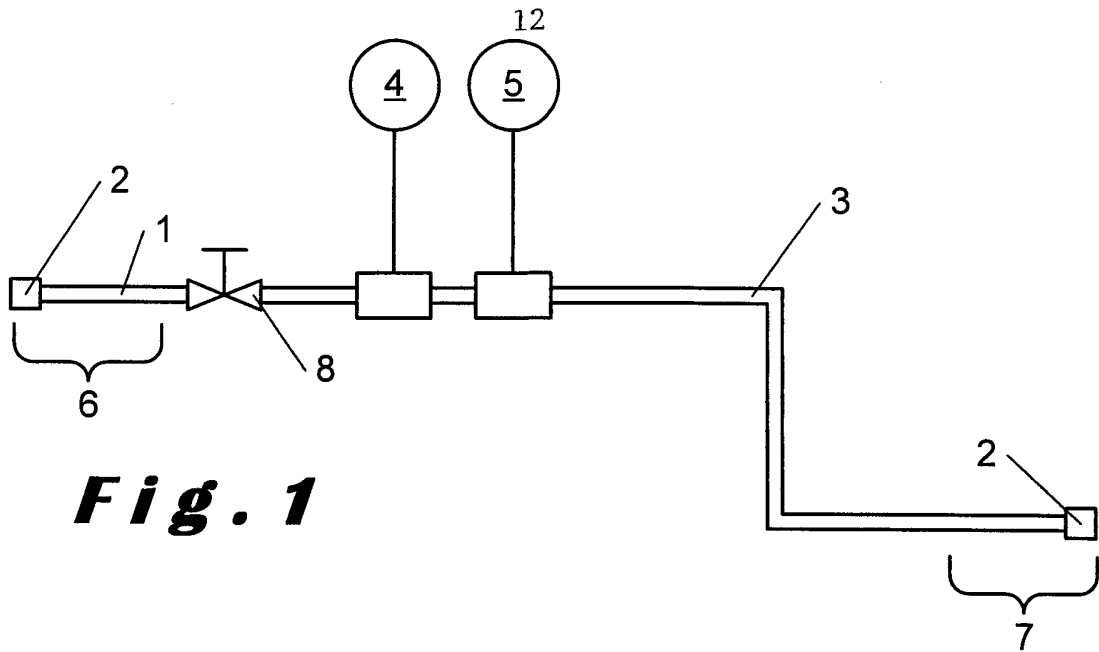
25 12. Dispositif de détection de changement de température selon la revendication 11, dans lequel ledit détecteur à ladite autre extrémité (6,7) se situe dans une zone éloignée d'une zone susceptible de subir des changements de température où ladite au moins une des deux extrémités fermée (7,6) est disposée, lorsque ledit dispositif est en place, les deux extrémités susdites (6,7) étant reliées au moyen dudit tube thermoconducteur.

30 13. Utilisation du dispositif de détection de changement de température des revendications 1 à 12 pour la détection de fuite de

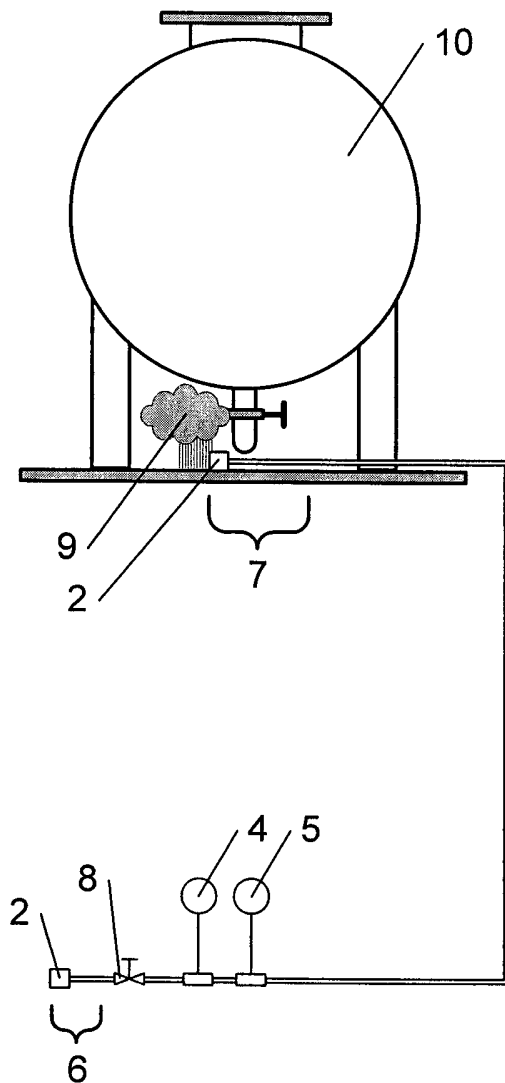
liquides cryogéniques (9) (liquides ultrafroids, à une température inférieure à -50°C).

14. Utilisation du dispositif de détection de changement de température des revendications 1 à 12 pour la détection de fuite de  
5 liquides chauds (9).

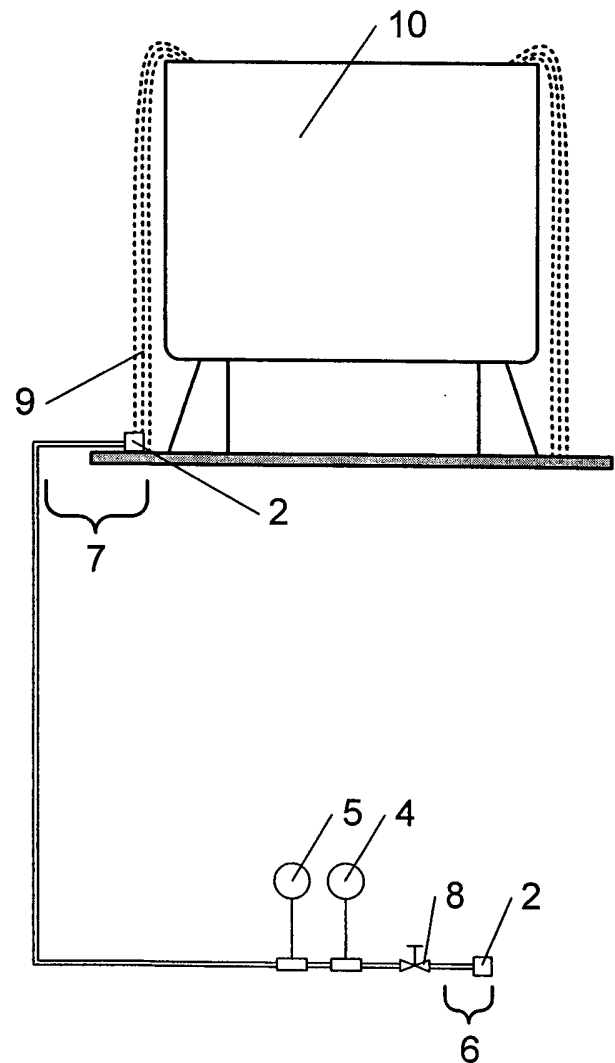
15. Utilisation du dispositif de détection de changement de température des revendications 1 à 12 pour la détection de fuite de liquides froids (entre 0 et -50°C) (9).



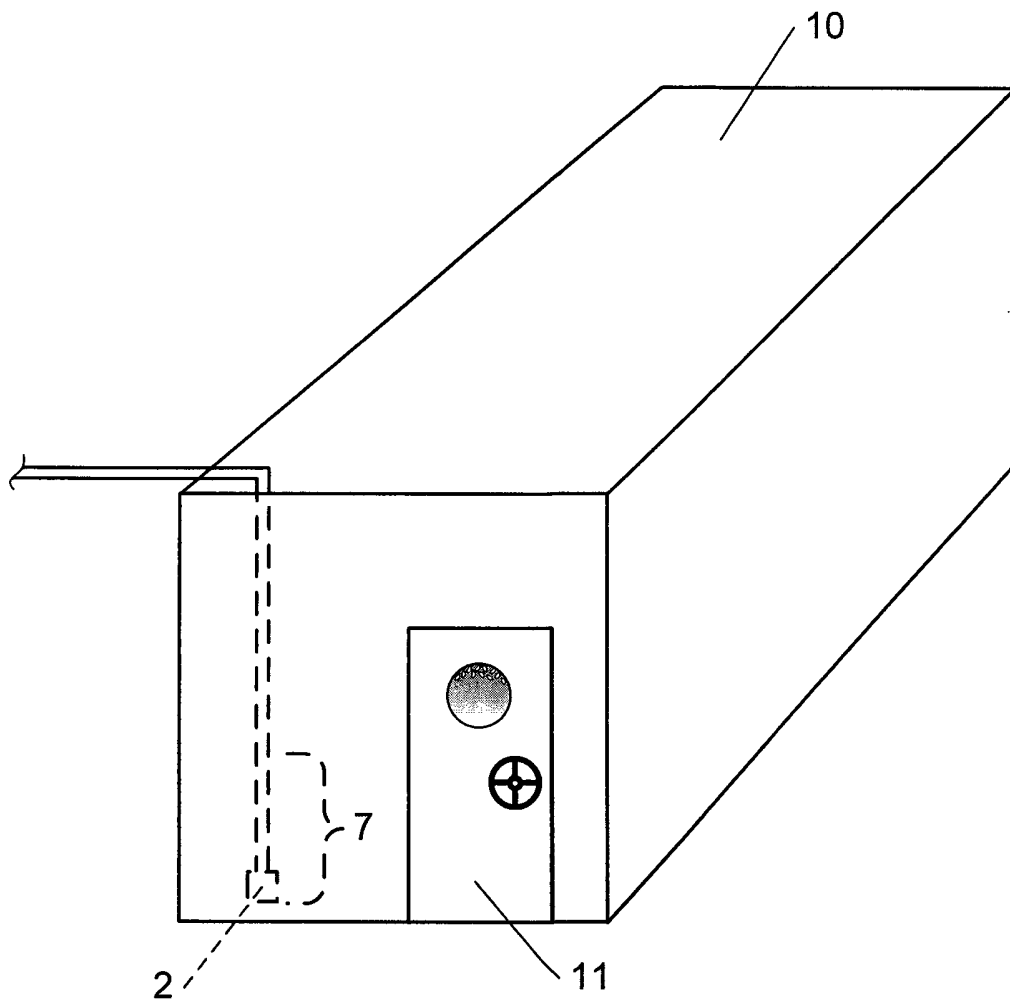
**Fig. 1**



**Fig. 2 a**



**Fig. 2 b**



***Fig. 3***

**ABREGE**

**DISPOSITIF ET PROCEDE DE DETECTION DE CHANGEMENT DE  
TEMPERATURE, EN PARTICULIER POUR LA DETECTION D'UNE  
FUITE DE LIQUIDE CRYOGENIQUE**

- 5 Dispositif de détection de changement de température comprenant un tube thermoconducteur creux (1) prévu pour contenir un fluide (3), ledit tube thermoconducteur (1) comprenant une première extrémité (6,7) et une seconde extrémité (7,6), dont une des deux (6,7) est connectée audit détecteur (4) et dont au moins une des deux (7,6) est fermée.
- 10 Utilisation du dispositif de détection de changement de température pour la détection de fuites de liquide cryogénique, de liquide froid, de liquide chaud ou ultrachaud.

FIGURE 1.

# TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

## RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL ETABLI EN VERTU DE L'ARTICLE 21 § 9 DE LA LOI BELGE SUR LES BREVETS D'INVENTION DU 28 MARS 1984

|                                                                                                                                                                      |              |                                                                                                |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| IDENTIFICATION DE LA DEMANDE INTERNATIONALE                                                                                                                          |              | REFERENCE DU DEPOSANT OU DU MANDATAIRE<br><br><b>OBEB 137272 CL</b>                            |  |
| Demande nationale belge n°<br><br>2004/0317                                                                                                                          |              | Date du dépôt<br><br>28 juni 2004                                                              |  |
|                                                                                                                                                                      |              | Date de priorité revendiquée                                                                   |  |
| Déposant (Nom)<br><br>L'AIR LIQUIDE BELGE                                                                                                                            |              |                                                                                                |  |
| Date de requête de la recherche de type international                                                                                                                |              | Numéro attribué par l'administration chargée de la recherche internationale<br><br>SN 43513 BE |  |
| I. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE (en cas de plusieurs symboles de la classification, les indiquer tous)                                                        |              |                                                                                                |  |
| Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB<br><br>Int.Cl.7: G01M3/00    G01K11/04    G01K3/12 |              |                                                                                                |  |
| II. DOMAINES RECHERCHES                                                                                                                                              |              |                                                                                                |  |
| Documentation minimale consultée                                                                                                                                     |              |                                                                                                |  |
| Système de classification                                                                                                                                            |              | Symboles de la classification                                                                  |  |
| Int.Cl.7:                                                                                                                                                            | G01K    G01M |                                                                                                |  |
| Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents font partie des domaines consultés                                       |              |                                                                                                |  |
|                                                                                                                                                                      |              |                                                                                                |  |
| III. <input type="checkbox"/> IL A ETE ESTIME QUE CERTAINES REVENDICATIONS NE POUVAIENT FAIRE L'OBJET D'UNE RECHERCHE (Observations sur la feuille supplémentaire)   |              |                                                                                                |  |
| IV. <input type="checkbox"/> ABSENCE D'UNITE DE L'INVENTION ET/OU CONSTATATION RELATIVE A L'ETENDUE DE LA RECHERCHE (Observations sur la feuille supplémentaire)     |              |                                                                                                |  |

# RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

Demande de recherche No

BE 200400317

## A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

CIB 7 G01M3/00 G01K11/04 G01K3/12

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 G01K G01M

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

| Catégorie ° | Documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents                                  | no. des revendications visées |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| X           | EP 0 456 366 A (BRITISH GAS PLC)<br>13 novembre 1991 (1991-11-13)<br>colonne 3, ligne 28 - ligne 56<br>----- | 1,3-13,<br>15                 |
| A           | GB 633 698 A (PHILIPS NV)<br>19 décembre 1949 (1949-12-19)<br>page 2, ligne 14 - ligne 22; figures<br>-----  | 1,10-15                       |
| A           | FR 2 298 145 A (KAPA SA)<br>13 août 1976 (1976-08-13)<br>abrégé; figures<br>-----                            | 1,5-7,14                      |
| A           | DD 124 553 A (VEB MERTIK)<br>2 mars 1977 (1977-03-02)<br>le document en entier<br>-----                      | 1-6                           |

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

### ° Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche de type international a été effectivement achevée

6 janvier 2005

Date d'expédition du rapport de recherche de type international

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Ramboer, P

# RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande de recherche n

BE 200400317

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s) | Date de<br>publication     |
|-------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------|----------------------------|
| EP 0456366                                      | A                      | 13-11-1991                              | CA 2041344 A1 11-11-1991   |
|                                                 |                        |                                         | DE 69106576 D1 23-02-1995  |
|                                                 |                        |                                         | DE 69106576 T2 18-05-1995  |
|                                                 |                        |                                         | EP 0456366 A2 13-11-1991   |
|                                                 |                        |                                         | ES 2066352 T3 01-03-1995   |
|                                                 |                        |                                         | GB 2243921 A ,B 13-11-1991 |
|                                                 |                        |                                         | JP 2011111 C 02-02-1996    |
|                                                 |                        |                                         | JP 4229000 A 18-08-1992    |
|                                                 |                        |                                         | JP 7043080 B 15-05-1995    |
|                                                 |                        |                                         | US 5172582 A 22-12-1992    |
| GB 633698                                       | A                      | 19-12-1949                              | AUCUN                      |
| FR 2298145                                      | A                      | 13-08-1976                              | FR 2298145 A1 13-08-1976   |
| DD 124553                                       | A                      | 02-03-1977                              | DD 124553 A1 02-03-1977    |