

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

11 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

3 092 897

21 N° d'enregistrement national : 19 01552

51 Int Cl⁸ : F 17 C 13/02 (2019.01), G 01 L 1/22, 9/04, F 17 C 1/00

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 15.02.19.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 21.08.20 Bulletin 20/34.

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) : L'AIR LIQUIDE SOCIÉTÉ ANONYME POUR L'ETUDE ET L'EXPLOITATION DES PROCÉDÉS GEORGES CLAUDE société anonyme — FR.

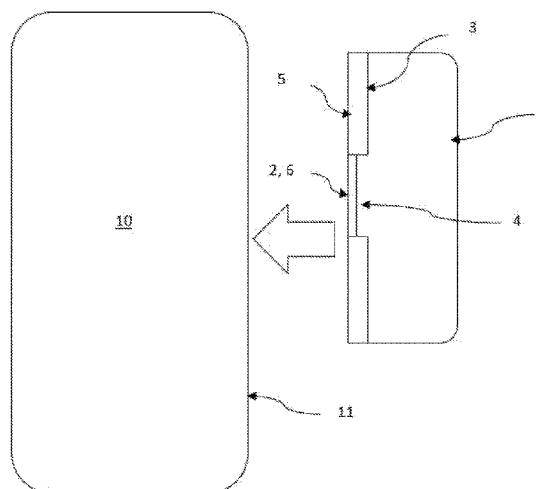
72 Inventeur(s) : LEFRANC Marie et BONNETIER Stéphane.

73 Titulaire(s) : L'AIR LIQUIDE SOCIÉTÉ ANONYME POUR L'ETUDE ET L'EXPLOITATION DES PROCÉDÉS GEORGES CLAUDE société anonyme.

74 Mandataire(s) : L'Air Liquide, Société Anonyme pour l'Etude et l'Exploitation des Procédés Georges Claude.

54 Procédé de collage d'une jauge de contrainte sur un objet, tel un récipient de gaz.

57 L'invention porte sur un procédé de collage d'un boîtier (1) comprenant une jauge de contrainte (2) sur un objet (10), dans lequel on met en œuvre un premier moyen adhésif (5) pour coller le boîtier (1) à l'objet (10), et un second moyen adhésif (6) pour coller la jauge de contrainte (2) à l'objet (10). L'invention porte aussi sur un récipient de fluide, en particulier une bouteille de gaz, comprenant une surface externe (11) sur laquelle est collé un ensemble boîtier (1)/jauge de contrainte (2).
Figure de l'abrégé: Fig. 2



FR 3 092 897 - A1



Description

Titre de l'invention : Procédé de collage d'une jauge de contrainte sur un objet, tel un récipient de gaz

- [0001] L'invention porte sur un procédé de collage d'une jauge de contrainte agencée dans un boîtier sur un objet contenant un fluide sous pression, en particulier un récipient de gaz, telle une bouteille de gaz, ainsi qu'un récipient de gaz comprenant un tel boîtier à jauge de contrainte collé sur ledit récipient de gaz.
- [0002] Une jauge de contrainte est un élément sensible dont la résistance varie lorsqu'elle est déformée. Lorsque la jauge est parfaitement collée à un objet, tel un récipient de gaz, dont on veut connaître la déformation sous l'effet d'un fluide sous pression qui est contenu dans l'objet, elle se déforme comme le corps de l'objet et on peut alors déterminer la déformation du corps de l'objet à partir de la déformation de la jauge de contrainte.
- [0003] Les documents FR-A-3016424, US-A-2013/139897 et WO-A-02/066366 ont décrit des jauges de contrainte agencées sur des récipients de gaz, par exemple un réservoir de véhicule ou une bouteille de gaz.
- [0004] Cependant, coller une jauge de contrainte est aujourd'hui toujours considéré comme une procédure délicate car la qualité du collage va directement influencer sur la qualité de la mesure de déformation. Il s'ensuit que le collage d'une jauge de contrainte doit respecter certaines contraintes notamment quant au choix de la colle et à la procédure de collage de la jauge, en particulier lorsque la jauge doit être collée directement sur l'objet, par exemple un récipient de gaz.
- [0005] Ainsi, dans le cas d'un récipient de gaz, telle une bouteille ou bonbonne de gaz, la jauge de contrainte doit être directement collée sur le corps du récipient afin que la déformation du corps du récipient puisse être mesurée correctement. De plus, il est à souligner que seul un collage est possible dans ce cas car les autres méthodes de fixation existantes (e.g. soudage, vissage, etc...) ne sont pas du tout adaptées.
- [0006] Par ailleurs, il ne s'agit pas seulement de coller la jauge mais plutôt l'ensemble du boîtier qui comprend la jauge de contrainte ainsi que d'autres composants, tel que pile, carte électronique de traitement et de transmission éventuelle des données mesurées....
- [0007] Le problème qui se pose alors est de pouvoir réaliser un collage d'une jauge de contrainte et de son boîtier sur un objet, en particulier un récipient de gaz, et ce, de manière rapide, simple et efficace mais sans toutefois impacter négativement la mesure de déformation opérée par la jauge, et aussi de façon durable (> 10 ans).
- [0008] La solution de l'invention porte alors sur un procédé de collage d'un boîtier comprenant une jauge de contrainte sur un objet, dans lequel on met en œuvre, i.e. on

utilise :

- un premier moyen adhésif pour coller le boîtier à l'objet, et
- un second moyen adhésif pour coller la jauge de contrainte à l'objet.

[0009] Selon le mode de réalisation considéré, le procédé de collage de l'invention peut comprendre l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- l'objet est susceptible de se déformer sous l'effet de la pression d'un fluide qu'il contient.
- le premier moyen adhésif est différent du second moyen adhésif.
- le boîtier comprenant une face inférieure en contact avec l'objet et la jauge de contrainte est agencée de manière à affleurer à la surface de la face inférieure du boîtier.
- la jauge de contrainte est agencée dans la région centrale de la face inférieure du boîtier.
- le premier moyen adhésif comprend un support adhésif comprenant deux surfaces opposées sur lesquelles sont déposées une ou des colles.
- le support adhésif du premier moyen adhésif a une forme aplatie, notamment de feuille, par exemple de ruban ou de bande.
- le support adhésif du premier moyen adhésif a une épaisseur comprise entre 0,1 et 2 mm, typiquement entre 0.8 et 1.1 mm, cette dimension étant notamment choisie en fonction de la compressibilité dudit support adhésif.
- le premier moyen adhésif comprend un ruban adhésif à double face adhésive.
- le support adhésif du premier moyen adhésif comprend deux surfaces opposées portant une ou plusieurs colles à collage instantané (i.e. un collage en moins de 30 secondes à température ambiante), par exemple de type acrylate (collage sous pression)
- le support adhésif du premier moyen adhésif est formé d'un matériau de type mousse synthétique ou analogue.
- le support adhésif du premier moyen adhésif peut être par exemple le ruban double face de référence VHBTM 4941 de la marque 3MTM.
- le second moyen adhésif comprend une (ou plusieurs) colle de type méthacrylate, époxy ou cyanoacrylate.
- le premier moyen adhésif est positionné sur la face inférieure du boîtier et autour de la jauge de contrainte, c'est-à-dire en périphérie de la jauge de contrainte de sorte qu'il ne recouvre pas la jauge de contrainte.
- le premier moyen adhésif peut être résistant à l'humidité de sorte d'assurer l'étanchéité autour de la jauge de contrainte.
- le second moyen adhésif est déposé directement sur la jauge de contrainte.
- le boîtier est en polymère, par exemple polyuréthane, ou analogue.

- le boîtier contient en outre des moyens d'alimentation électrique, de préférence une ou plusieurs pile(s).
- le boîtier comprend en outre des moyens de traitement de données servant à traiter les données (i.e. mesures) opérées par la jauge de contrainte.
- les moyens de traitement de données comprennent une carte électronique à microprocesseur(s).
- le microprocesseur est préférentiellement un microcontrôleur.
- le microprocesseur mettant en œuvre un ou plusieurs algorithmes.
- les moyens de traitement de données sont alimentés électriquement par les moyens d'alimentation électrique, typiquement une carte électronique.
- le boîtier comprend en outre des moyens de transmission de données permettant de transmettre des données, typiquement des mesures, à distance, avantageusement sans fil, par exemple à un serveur distant ou tout autre appareil.
- les moyens de traitement de données coopèrent avec les moyens de transmission de données de manière à leur fournir des données ou analogues.
- les moyens de transmission de données sont alimentés électriquement directement par les moyens d'alimentation électrique ou indirectement par les moyens de traitement de données, typiquement une carte électronique.
- les moyens de transmission de données comprennent une antenne émettrice et/ou réceptrice.
- les moyens de transmission de données comprennent un ou plusieurs modems ou analogues.
- les moyens de transmission de données fonctionnent selon un protocole de communication de type GSM, Bluetooth (BLE), Wifi, ou sur des réseaux LPWA (Lora, Sigfox, ...), ou tout autre protocole de communication adapté pour des objets connectés.
- l'objet est un récipient de fluide, de préférence de gaz, en particulier une bouteille de gaz, c'est-à-dire contenant un gaz sous quelle que forme(s) que ce soit (i.e. gazeuse et/ou liquide...).
- l'objet est un récipient de fluide comprenant un corps creux, en particulier de forme cylindrique, définissant un volume interne pour le fluide.
- le boîtier et la jauge sont collés au corps du récipient.
- l'objet est un récipient de fluide comprenant un corps creux comprenant un col formant un étranglement au niveau duquel est aménagé un orifice de sortie pour le fluide.
- le boîtier et la jauge sont collés au col du récipient.
- l'objet est une bouteille de gaz équipée d'un robinet ou d'une vanne de dis-

tribution de gaz, avec ou sans détendeur intégré, de préférence protégé par un capotage rigide, par exemple en plastique ou en métal, agencé autour dudit robinet ou de ladite vanne de sorte de le/la protéger contre les chocs.

- on opère une préparation de la surface de l'objet à l'endroit (i.e. dans la zone) où le boîtier et la jauge doivent être collés, préalablement à leur collage.
- la préparation de la surface de l'objet comprend un nettoyage, un ponçage, un décapage et/ou un dégraissage, ou toute autre opération visant à faciliter l'adhérence et supprimer d'éventuelles couches intermédiaires qui pourraient fausser la mesure.

[0010] L'invention porte aussi sur un récipient de fluide, en particulier une bouteille de gaz, comprenant une surface externe sur laquelle est collé un ensemble boîtier/jauge de contrainte, caractérisé en ce que :

- le boîtier est collé à la surface externe du récipient de fluide par l'intermédiaire d'un premier moyen adhésif comprenant un support adhésif comprenant deux surfaces opposées portant une ou des colles, de préférence un ruban adhésif à double face adhésive, et
- la jauge de contrainte est collée directement à la surface externe du récipient de fluide au moyen d'un second moyen adhésif comprenant une colle de type méthacrylate, époxy ou cyanoacrylate, ou leurs mélanges.

[0011] L'invention va maintenant être mieux comprise grâce à la description détaillée suivante, faite à titre illustratif mais non limitatif, en référence aux figures annexées parmi lesquelles :

[0012] [fig.1]

est un schéma (vue arrière) du boîtier à jauge de contrainte, et

[0013] [fig.2]

schématise (vue latérale) le procédé de collage selon l'invention du boîtier à jauge de contrainte de la [Fig. 1] sur un objet, tel un récipient de fluide.

[0014] [fig.1]

est un schéma, en vue arrière, d'un mode de réalisation d'un boîtier 1 à jauge de contrainte 2 agencée au centre 4 de sa face arrière 3 devant être fixé par collage sur un objet, tel un récipient de fluide, à savoir ici une bouteille de gaz 10, en utilisant le procédé de collage selon la présente invention. Le boîtier 1 peut être en polymère ou un autre matériau.

[0015] Une fois collée, la jauge de contrainte 2 permet de mesurer la déformation de la paroi de la bouteille de gaz 10 sous l'effet de la pression qui s'y exerce du fait du fluide sous pression (> 1 bar) qu'elle contient dans son volume interne.

[0016] Pouvoir déterminer la déformation de la paroi de la bouteille de gaz 10 permet ensuite, après traitement des valeurs de déformation mesurées, de déterminer le niveau

de remplissage de la bouteille, c'est-à-dire la quantité de gaz qu'elle contient.

- [0017] Pour cela, la jauge de contrainte 2 doit être soumise à un champ de déformation identique à celui exercée par la pression de gaz sur la paroi externe de la bouteille de gaz 10. La jauge 2 doit donc être solidaire de la paroi externe 11 de la bouteille de gaz 10.
- [0018] La jauge de contrainte 2 est, par ailleurs, reliée électriquement à une électronique d'acquisition, à savoir des moyens de traitement de données, telle une carte électronique à microprocesseur, intégrés au boîtier 1, permettant de traiter les mesures de déformation opérées par la jauge de contrainte 2.
- [0019] Le boîtier 1 sert de carcasse protectrice. Il peut contenir d'autres composants, notamment une (ou plusieurs) pile(s) électrique(s), des moyens de transmission de données à distance.... La (ou les) pile fournit du courant électrique à la jauge de contrainte 2, aux moyens de traitement de données, aux moyens de transmission de données, et éventuellement à d'autres composants qui en ont besoin pour fonctionner.
- [0020] Selon la présente invention, afin de fixer efficacement et simplement, le boîtier 1 et la jauge de contrainte 2 sur la paroi externe 11 de la bouteille de gaz 10, tout en respectant les exigences ou contraintes susmentionnées, on utilise une combinaison de moyens adhésifs, à savoir un premier moyen adhésif 5 pour coller le boîtier 1 à la paroi externe 11 de la bouteille de gaz 10, et un second moyen adhésif 6 pour coller la jauge de contrainte 2 à la paroi externe 11 de la bouteille de gaz 10.
- [0021] Comme illustré en [FIG. 2], le second moyen adhésif 6 est déposé directement sur la jauge de contrainte 2, c'est-à-dire sur sa surface externe affleurant au niveau de la surface inférieure 3 du boîtier 1, alors que le premier moyen adhésif 5 est déposé sur la surface inférieure 3 du boîtier 1, autour de la jauge de contrainte 2.
- [0022] Comme détaillé ci-après, le second moyen adhésif 6 est préférentiellement une (ou des) colle(s) déposées directement sur la jauge 2, alors que le premier moyen adhésif 5 est préférentiellement un support adhésif comprenant deux surfaces opposées sur lesquelles sont déposées un ou des colles, par exemple un ruban adhésif à double face adhérente ou analogue.
- [0023] Le support adhésif du premier moyen adhésif 5 a avantageusement une forme aplatie, par exemple de feuille, ayant une épaisseur de l'ordre de 0.8 à 1.1 mm environ. Le support adhésif peut être formé d'une matière de type acrylique, PE, PET, ...
- [0024] Lorsque le boîtier 1 est collé contre la surface externe 11 de la bouteille 10, le support adhésif du premier moyen adhésif 5 se retrouve alors pris en sandwich entre boîtier 1 et surface externe 11, et le boîtier 1 se retrouve donc indirectement collé à la surface 11, alors que la jauge 2 est quant à elle directement collée à la surface externe 11 de la bouteille 10 via le second moyen adhésif 6, i.e. colle.
- [0025] Une fois les moyens adhésifs 5, 6 mis en place sur le boîtier 1 et la jauge de

contrainte 2, il suffit à un opérateur d'appliquer le boîtier 1 contre la paroi externe 11 de la bouteille de gaz 10 pour que l'ensemble se retrouve immédiatement collé. Il n'a pas besoin de manipuler directement la jauge 2 qui est généralement petite et potentiellement fragile, puisque la jauge 2 est intégrée au boîtier 1, ce qui rend la maintenance et l'opération de collage plus simple, plus rapide et sans risque.

[0026] Il fait d'utiliser, selon l'invention, deux moyens adhésifs 5, 6 différents, à savoir une colle 6 et un ruban adhésif 5, permet aussi de sélectionner les deux moyens adhésifs 5, 6 de façon décorrélée, de sorte d'obtenir un collage amélioré puisque jauge 2 et boîtier 1 répondent à des contraintes différentes, en termes de collage, donc doivent pouvoir être collés avec des moyens adhésifs différents et spécifiques, c'est-à-dire répondant à ces contraintes différentes.

[0027] Ainsi, la jauge 2 doit être collée directement sur la surface 11 externe de la bouteille 10. Le choix de la colle se fait donc sur des critères liés à la mesure de déformation qui ne doit pas être impactée négativement par la colle mise en œuvre en tant que second moyen adhésif 6. Autrement dit, elle est choisie essentiellement pour permettre la transmission de la contrainte de la bouteille 10 à la jauge 2 et ainsi répondre au problème de mesure. Le temps de prise peut être long (e.g. > 1 minute) et ses propriétés inadaptées pour fixer correctement le boîtier 1.

[0028] Par ailleurs, le boîtier 1 est collé sur la surface 11 externe de la bouteille 10 par l'intermédiaire du ruban adhésif ou analogue faisant office de premier moyen adhésif 5. La sélection du premier moyen adhésif 5, i.e. ruban adhésif ou analogue, peut se faire sur d'autres critères que ceux susmentionnés pour le second moyen adhésif 6, en particulier sur des critères tels que prise/collage rapide, tenue longue durée dans des conditions humides et/ou des températures variables, résistance aux chocs et aux vibrations ...

[0029] A titre d'exemple, la colle ou second moyen adhésif 6 disposées directement entre la jauge 2 et la bouteille 10 doit avoir préférentiellement :

- une température de transition vitreuse T_g la plus élevée possible (> 80°C) pour ne pas altérer la mesure par la jauge 2 de la déformation de la bouteille 10,
- une élongation entre 2 et 7%, c'est-à-dire proche des valeurs de déformation que l'on veut mesurer,
- une réticulation à température ambiante (typiquement à environ 20°C) afin de ne pas avoir à chauffer le boîtier lors de la procédure de collage,
- un coefficient de dilatation thermique (proche de l'acier) pour limiter les contraintes en cisaillement sur la jauge lors de variation de la température ambiante,
- une résistance élevée au vieillissement à chaud et aux produits chimiques,

- et/ou une faible viscosité pour assurer un collage homogène en couche fine.
- [0030] Pour répondre à ces contraintes, les colles de type méthacrylate, époxy et cyanoacrylate, ou des mélanges de ces colles, peuvent convenir en tant que second moyen adhésif 6.
- [0031] Par ailleurs, concernant le premier moyen adhésif 5 servant à fixer le boîtier 1, lequel comprend un support adhésif aplati, telle un ruban ou une bande, dont les deux surfaces opposées sur recouvertes d'une ou plusieurs colles, avantageusement un ruban adhésif à double face adhésive, il peut porter une (ou des) même colle sur ses deux surfaces opposées ou, selon le cas, des colles différentes.
- [0032] Cette ou ces colles peuvent aussi être de type méthacrylate, époxy et cyanoacrylate, ou leurs mélanges. Toutefois, il faut souligner que la (les) colle est choisie dans ce cas pour permettre une prise (i.e. collage) rapide, c'est-à-dire (quasi) instantané au moment de la mise en place du boîtier 1 contre la surface 11 de la bouteille 10, et préférentiellement assurer une étanchéité en protégeant alors la jauge 2 qui se trouve au centre 4 de la surface inférieure (aussi appelée surface arrière) du boîtier 1.
- [0033] Avantageusement, on choisit en tant que premier moyen adhésif 5, un support adhésif aplati ayant une épaisseur de l'ordre de 0.1 à 2 mm, de préférence formé d'un matériau légèrement déformable (la déformabilité du support permettant une meilleure conformation sur des surfaces non plane), de type mousse synthétique (par exemple acrylique, PE, PET, ...), typiquement un ruban adhésif double face ou analogue.
- [0034] De façon générale, le premier moyen adhésif 5 de type un support adhésif aplati doit répondre aux contraintes suivantes :
- un temps de prise (i.e. collage) le plus court possible (i.e. <1 minute, voire < 10 sec) afin de maintenir immédiatement l'ensemble en place sur la bouteille,
 - être étanche afin de protéger la jauge 2 contre l'humidité,
 - bonne tenue aux vibrations et aux chocs,
 - bonne résistance à des températures fluctuant entre -40°C et 50°C, et/ou
 - bonne tenue dans le temps (i.e. > 5 ans).
- [0035] A titre d'exemple, le support peut comprendre une mousse synthétique un peu épaisse, c'est-à-dire d'au moins 0.8 mm d'épaisseur, afin de s'adapter à une variété de rayons de courbure de bouteilles 10.
- [0036] Comme la jauge 2 doit être au contact de la paroi 11 de la bouteille 10 et le ruban adhésif a une épaisseur non nulle, une partie centrale du boîtier 1 est préférentiellement légèrement surélevée (supérieure à l'épaisseur de la mousse synthétique, par ex. de l'ordre de 10 mm), comme visible en [FIG. 2]. En fait, la hauteur de la surélévation est déterminée pour assurer le contact de la jauge 2 avec la paroi 11 de la bouteille 10 sans toutefois appliquer une pression trop importante sur la jauge 2. Cette hauteur est donc déterminée en fonction de l'épaisseur et le facteur de compressibilité du ruban adhésif,

ainsi que les caractéristiques de colle choisie (viscosité, temps de prise, ...)

- [0037] Avantageusement, on prévoit une gouttière ou un biseau sur les côtés de la surélévation servant à évacuer le surplus éventuel de colle, et permettant ainsi d'éviter des surépaisseurs de colle qui pourraient rendre la mesure de déformation difficile ou pourrait la faire dériver dans le temps (le fluage dans le temps de la colle est plus important lorsque l'épaisseur est plus importante).
- [0038] Comme le boîtier 1 et la jauge 2 sont solidaires, ils sont collés à la bouteille 10 en même temps, c'est-à-dire qu'une fois les premier (5) et second (6) moyens adhésifs mis en place sur le boîtier 1 et la jauge 2, l'ensemble boîtier/jauge peut être positionné et collé sur la bouteille 10 ou tout autre récipient de fluide.
- [0039] Avantageusement, afin d'obtenir un collage de l'ensemble boîtier/jauge efficace, on peut suivre schématiquement la procédure de collage suivante:
- ponçage de la zone de la bouteille 10 où l'ensemble boîtier/jauge doit être collé,
 - dégraissage/nettoyage de la zone de la bouteille 10, après ponçage,
 - mise en place du ruban adhésif 5 double face sur la face arrière 3 du boîtier 1, autour de la jauge 2, comme illustré en [FIG. 1] et [FIG. 2],
 - dépose d'une quantité désirée de colle 6 sur la partie centrale 4, c'est-à-dire sur la surface externe de la jauge 2,
 - retrait de la pellicule supérieure du ruban adhésif 5,
 - mise en place par l'opérateur de l'ensemble boîtier/jauge sur la surface externe 11 de la bouteille 10, et
 - maintien de l'ensemble boîtier/jauge pendant le temps de prise du ruban adhésif, typiquement moins d'1 min.
- [0040] En opérant selon le procédé de collage de l'invention, on peut utiliser les meilleures technologies de colles et de ruban adhésif pour répondre à la fois aux contraintes de collage de la jauge 2 et de fixation du boîtier 1. Les caractéristiques du collage sont en outre reproductibles, assurant une homogénéité de mesure, et une répétabilité dans le temps.

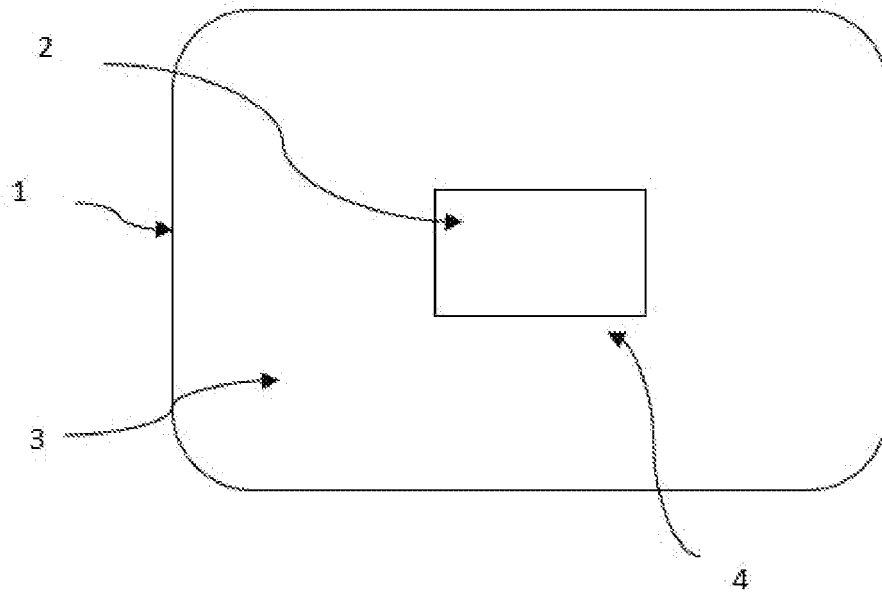
Revendications

- [Revendication 1] Procédé de collage d'un boîtier (1) comprenant une jauge de contrainte (2) sur un objet (10), dans lequel on met en œuvre :
- un premier moyen adhésif (5) pour coller le boîtier (1) à l'objet (10), et
 - un second moyen adhésif (6) pour coller la jauge de contrainte (2) à l'objet (10).
- [Revendication 2] Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le boîtier (1) comprenant une face inférieure (3) en contact avec l'objet (10), et la jauge de contrainte (2) est agencée de manière à affleurer à la surface de la face inférieure (3) du boîtier (1), de préférence la jauge de contrainte (2) est agencée dans la région centrale (4) de la face inférieure (3) du boîtier (1).
- [Revendication 3] Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le premier moyen adhésif (5) comprend un support adhésif comprenant deux surfaces opposées sur lesquelles sont déposées une ou des colles, de préférence le support adhésif comprend un ruban adhésif à double face adhésive.
- [Revendication 4] Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le second moyen adhésif (6) comprend une colle de type méthacrylate, époxy ou cyanoacrylate, ou leurs mélanges.
- [Revendication 5] Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le premier moyen adhésif (5) est positionné sur la face inférieure (3) du boîtier (1) et autour de la jauge de contrainte (2).
- [Revendication 6] Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le second moyen adhésif (6) est déposé directement sur la jauge de contrainte (2).
- [Revendication 7] Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le premier moyen adhésif (5) comprend un support adhésif en mousse synthétique présentant une épaisseur de 0.1 à 2 mm.
- [Revendication 8] Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le boîtier (1) contient en outre un moyen d'alimentation électrique et/ou des moyens de traitement de données et/ou des moyens de transmission de données.
- [Revendication 9] Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'objet (10) est un récipient de fluide, en particulier une bouteille de gaz.
- [Revendication 10] Récipient de fluide, en particulier une bouteille de gaz, comprenant une

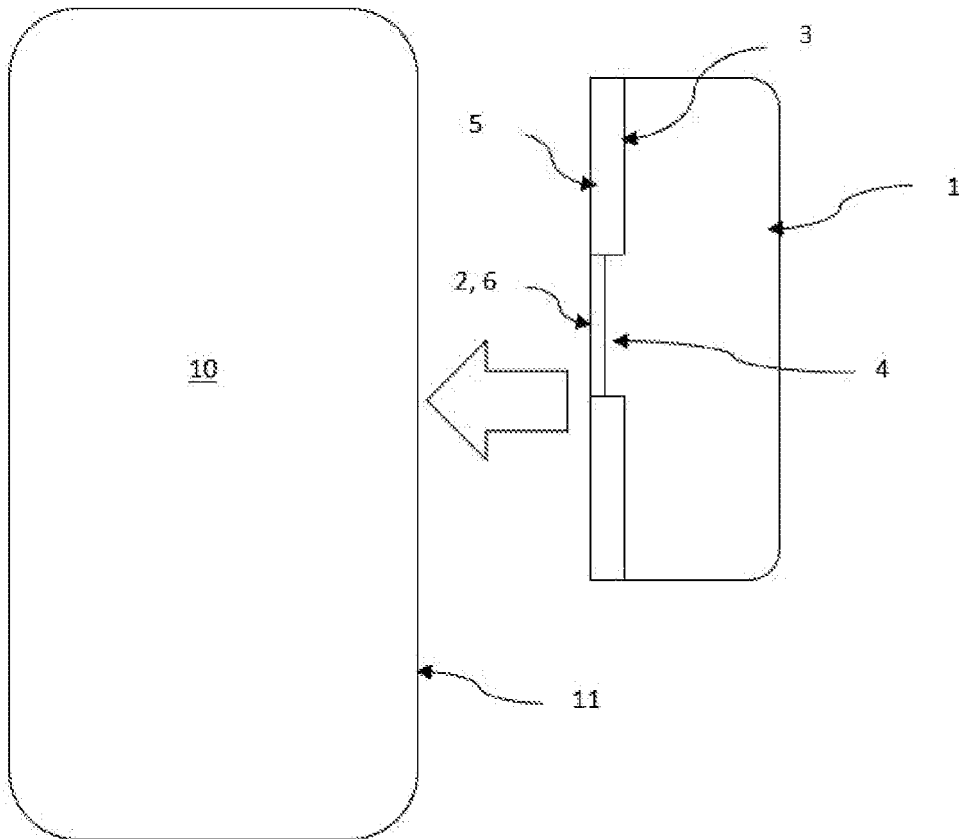
surface externe (11) sur laquelle est collé un ensemble boîtier (1)/jauge de contrainte (2), caractérisé en ce que :

- le boîtier (1) est collé à la surface externe (11) du récipient de fluide (10) par l'intermédiaire d'un premier moyen adhésif (5) comprenant un support adhésif comprenant deux surfaces opposées portant une ou des colles, de préférence un ruban adhésif à double face adhésive, et
- la jauge de contrainte (2) est collée directement à la surface externe (11) du récipient de fluide (10) au moyen d'un second moyen adhésif (6) comprenant une colle de type méthacrylate, époxy ou cyanoacrylate, ou leurs mélanges.

[Fig. 1]



[Fig. 2]



**RAPPORT DE RECHERCHE
 PRÉLIMINAIRE**

 établi sur la base des dernières revendications
 déposées avant le commencement de la recherche
N° d'enregistrement
nationalFA 863650
FR 1901552

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 2017 121815 A1 (MICHAL PROVAZEK S R O [CZ]) 7 juin 2018 (2018-06-07) * alinéas [0001], [0012], [0017] - [0021] *	1-10	F17C13/02 G01L1/22 G01L9/04 F17C1/00
A	US 2018/188122 A1 (YANEV KOSTADIN DIMITROV [MC] ET AL) 5 juillet 2018 (2018-07-05) * alinéas [0029], [0031], [0032]; figure 1b *	1-9	
A,D	WO 02/066366 A1 (ADVANCED TECH MATERIALS [US]; MCMANUS JAMES V [US] ET AL.) 29 août 2002 (2002-08-29) * alinéas [0018] - [0019], [0037] - [0038] *	1-10	
A	US 4 420 980 A (DUNEMANN KLAUS [DE] ET AL) 20 décembre 1983 (1983-12-20) * le document en entier *	10	
A	US 2007/159345 A1 (SIROSH NEEL [US] ET AL) 12 juillet 2007 (2007-07-12) * alinéas [0028], [0037]; figure 3 *	10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
A	US 4 500 864 A (NAKANE TAKESHI [JP] ET AL) 19 février 1985 (1985-02-19) * colonnes 1,3; figure 1 *	1-10	F17C G01L
A	US 5 328 551 A (KOVACICH JOHN [US]) 12 juillet 1994 (1994-07-12) * le document en entier *	1-9	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
16 octobre 2019		Ott, Thomas	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
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 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	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1901552 FA 863650**

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 **16-10-2019**
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 102017121815 A1	07-06-2018	CZ 30327 U1	15-02-2017
		DE 102017121815 A1	07-06-2018
		FR 3059769 A3	08-06-2018
		SI 25338 A2	29-06-2018

US 2018188122 A1	05-07-2018	CN 110337270 A	15-10-2019
		EP 3565468 A1	13-11-2019
		US 2018188122 A1	05-07-2018
		US 2019265115 A1	29-08-2019
		WO 2018129175 A1	12-07-2018

WO 02066366 A1	29-08-2002	CN 1491185 A	21-04-2004
		EP 1368272 A1	10-12-2003
		JP 2004526912 A	02-09-2004
		KR 20030080222 A	11-10-2003
		TW 539827 B	01-07-2003
		US 2002134794 A1	26-09-2002
		WO 02066366 A1	29-08-2002

US 4420980 A	20-12-1983	DE 3037753 A1	13-05-1982
		EP 0049501 A2	14-04-1982
		JP S5791430 A	07-06-1982
		JP S6328259 B2	07-06-1988
		US 4420980 A	20-12-1983

US 2007159345 A1	12-07-2007	CN 101365825 A	11-02-2009
		EP 1963547 A2	03-09-2008
		JP 2009521655 A	04-06-2009
		US 2007159345 A1	12-07-2007
		WO 2007076026 A2	05-07-2007

US 4500864 A	19-02-1985	JP S597234 A	14-01-1984
		US 4500864 A	19-02-1985

US 5328551 A	12-07-1994	AUCUN	
