

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
—
COURBEVOIE
—

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

3 101 145

②① N° d'enregistrement national : **19 10415**

⑤① Int Cl⁸ : **G 01 M 3/04 (2019.12)**

①②

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ Sonde de reniflage et détecteur de fuites.

②② Date de dépôt : 20.09.19.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 26.03.21 Bulletin 21/12.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 17.09.21 Bulletin 21/37.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : PFEIFFER VACUUM SASU — FR.

⑦② Inventeur(s) : COULOMB Julien et NOMINE Cyrille.

⑦③ Titulaire(s) : PFEIFFER VACUUM SASU.

⑦④ Mandataire(s) : INNOVINCIA.

FR 3 101 145 - B1



Description

Titre de l'invention : Sonde de reniflage et détecteur de fuites

- [0001] La présente invention concerne une sonde de reniflage et un détecteur de fuites pour le contrôle de l'étanchéité d'un objet à tester par gaz traceur.
- [0002] Une méthode connue pour contrôler l'étanchéité d'un objet consiste à réaliser un test dit « de reniflage » de gaz traceur. On recherche à l'aide d'un détecteur de fuites relié à une sonde de reniflage la présence éventuelle du gaz traceur autour d'un objet à tester rempli avec un gaz traceur généralement pressurisé. Cette méthode fait appel à la détection du passage du gaz traceur à travers les éventuelles fuites de l'objet à tester. La recherche est réalisée en déplaçant l'extrémité de la sonde de reniflage autour de l'objet à tester, notamment au niveau de zones susceptibles de présenter des faiblesses d'étanchéité, comme par exemple autour des joints d'étanchéité.
- [0003] Cependant, des contraintes mécaniques non souhaitées peuvent s'exercer sur la sonde au cours de la recherche. Le tube d'embout notamment peut se coincer et être soumis à divers types de sollicitations mécaniques, telles que des torsions, arrachements, écrasements... Ces contraintes sont amplifiées par effet bras de levier et peuvent entraîner la détérioration, voire même la casse de la sonde.
- [0004] Une solution consiste à réaliser un embout sous la forme d'un tuyau souple. Toutefois, l'absence de rigidité rend le positionnement difficile. Il n'est par exemple pas possible de localiser une fuite en n'utilisant qu'une seule main et il est quasiment impossible de pointer précisément une zone de détection.
- [0005] Une autre solution consiste à utiliser un embout en laiton déformable. L'embout peut ainsi absorber certaines contraintes mécaniques. Cette solution n'est cependant pas tout à fait satisfaisante car, même facilité, le positionnement de la sonde n'est pas aussi aisé et précis que pour un embout rigide. De plus, cette technique oblige l'utilisateur à reformer l'embout manuellement après chaque utilisation.
- [0006] Un but de la présente invention est donc de proposer une sonde de reniflage améliorée résolvant au moins en partie un inconvénient précité de l'état de la technique.
- [0007] A cet effet, l'invention a pour objet une sonde de reniflage pour détecteur de fuites pour le contrôle de l'étanchéité d'un objet à tester par gaz traceur, la sonde de reniflage comportant :
- un embout réalisé sous forme d'un tube rigide,
 - un boîtier,
 - un organe de liaison reliant l'embout au boîtier, et
 - un conduit de prélèvement configuré pour prélever un gaz à une première extrémité de l'embout,

caractérisée en ce que l'organe de liaison comporte un corps principal déformable élastiquement pour pouvoir prendre une position déformée permettant le pivotement de l'embout sous l'exercice d'un effort et son retour en position initiale de repos.

- [0008] On réduit ainsi les efforts pouvant s'exercer sur l'organe de liaison entre l'embout et le boîtier au cours de la recherche de fuites sans pour autant perdre en rigidité au niveau de l'embout. Le fait de pouvoir tordre la sonde de reniflage en utilisation permet une manipulation simple et facilite l'accès à certaines zones de recherche pouvant ne pas être accessibles avec une sonde non déformable.
- [0009] La sonde de reniflage peut en outre comporter une ou plusieurs des caractéristiques qui sont décrites ci-après, prises seules ou en combinaison.
- [0010] L'organe de liaison peut être configuré pour permettre le pivotement de l'embout autour de la position initiale de repos dans un cône d'angle au sommet supérieur à 20° , tel que supérieur à 40° . L'organe de liaison peut être configuré pour permettre le pivotement de l'embout autour de la position initiale de repos dans un cône d'angle au sommet inférieur à 200° , tel qu'inférieur à 180° . Une plage du cône d'angle au sommet supérieur à 20° et inférieur à 200° , comme supérieur à 40° et inférieur à 180° , permet une bonne souplesse d'utilisation.
- [0011] L'organe de liaison peut présenter une forme générale s'amincissant du côté d'un orifice d'entrée de l'organe de liaison. La forme participe ainsi à l'obtention d'un organe de liaison déformable élastiquement entre la position déformée et la position initiale de repos.
- [0012] Le corps principal peut être réalisé en un seul matériau plastique ou élastomère, tel qu'en matériau EPDM. Ce matériau permet d'obtenir un organe de liaison aisément déformable élastiquement entre la position déformée et la position initiale de repos. Ce mode de réalisation présente l'avantage d'être simple à réaliser et peu coûteux.
- [0013] Le corps principal peut être réalisé par au moins deux matériaux présentant des duretés respectives différentes.
- [0014] L'organe de liaison peut comporter un insert métallique configuré pour coopérer par assemblage avec une deuxième extrémité de l'embout. L'insert permet de faciliter le montage de l'embout.
- [0015] Le corps principal de l'organe de liaison peut surmouler l'insert.
- [0016] Au moins un évidement radial, par exemple en forme de secteur circulaire ou strie arquée (plus étroite), peut être ménagé dans le corps principal de l'organe de liaison, autour du conduit de prélèvement.
- [0017] Selon un autre exemple de réalisation, le corps principal de l'organe de liaison peut être réalisé par un ressort ou soufflet ou tuyau flexible métallique.
- [0018] La sonde de reniflage peut comporter un filtre comprenant un élément filtrant agencé dans un support du filtre, le filtre étant agencé dans un logement du corps principal de

l'organe de liaison, le logement et le filtre comprenant des moyens d'étanchéité complémentaires.

- [0019] Selon un exemple de réalisation, les moyens d'étanchéité complémentaires sont formés par une lèvre tronconique du logement dont les parois inclinées coopèrent avec un tube d'entrée du support du filtre et dont le sommet s'insère dans le tube d'entrée. Cette coopération permet d'améliorer l'étanchéité du conduit de prélèvement au niveau du raccord entre le corps principal et le filtre, notamment pour assurer l'étanchéité du raccord même lorsque l'organe de liaison est déformé et afin de garantir un meilleur écoulement des gaz, notamment pour ne pas piéger le gaz traceur dans l'organe de liaison.
- [0020] L'organe de liaison et le boîtier peuvent comporter des moyens d'assemblage complémentaires comportant un taraudage ménagé dans une embase du corps principal de l'organe de liaison et une protubérance fileté formée par le boîtier, le taraudage étant configuré pour coopérer avec la protubérance fileté complémentaire.
- [0021] On peut en outre prévoir que les moyens d'assemblage complémentaires soient configurés pour se désassembler lorsque l'angle formé entre l'axe de l'embout en position déformée de l'organe de liaison et l'axe de l'embout en position de repos, dépasse un seuil angulaire. Le seuil angulaire est par exemple égal ou supérieur à 100° . Ces moyens d'assemblage complémentaires pouvant se déconnecter en cas de déformation trop importante permettent d'éviter la casse de la sonde.
- [0022] La sonde de reniflage peut comporter un réducteur de flux monté dans une pièce d'assemblage, elle-même montée dans la protubérance fileté, la pièce d'assemblage recevant un tube de sortie du filtre.
- [0023] L'invention a aussi pour objet un détecteur de fuites comportant une unité de base comprenant un dispositif de pompage et au moins un analyseur de gaz caractérisé en ce qu'il comporte une sonde de reniflage telle que décrite précédemment reliée à l'unité de base.
- [0024] D'autres avantages et caractéristiques apparaîtront de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description détaillée suivante d'une forme de réalisation particulière de l'invention, mais nullement limitatif, ainsi qu'en référence des dessins annexés, dans lesquels :
- [0025] [fig.1] est une représentation schématique d'un exemple de détecteur de fuites.
- [0026] [fig.2] est une vue en perspective d'une sonde de reniflage du détecteur de fuites de la Figure 1 en position initiale de repos.
- [0027] [fig.3] est une vue en éclaté de la sonde de reniflage de la Figure 2.
- [0028] [fig.4] est une vue de la sonde de reniflage de la Figure 2 en position déformée.
- [0029] [fig.5] est une vue en perspective d'un premier exemple de réalisation d'un organe de liaison de la sonde de reniflage de la Figure 2.

- [0030] [fig.6] est une vue de l'organe de liaison de la Figure 5 avec un corps principal représenté en transparence.
- [0031] [fig.7] est une vue en coupe longitudinale d'un détail central de la sonde de reniflage de la Figure 2.
- [0032] [fig.8] est une vue en coupe longitudinale d'un détail d'une extrémité de la sonde de reniflage de la Figure 2.
- [0033] [fig.9a] est une vue en perspective d'un deuxième exemple de réalisation de l'organe de liaison.
- [0034] [fig.9b] est une vue en perspective d'une variante du deuxième exemple de réalisation de l'organe de liaison.
- [0035] [fig.10] est une vue schématique d'un troisième exemple de réalisation de l'organe de liaison avec un corps principal représenté en transparence.
- [0036] [fig.11] est une vue très schématique d'un quatrième exemple de réalisation de la sonde de reniflage.
- [0037] Sur ces figures, les éléments identiques portent les mêmes numéros de référence.
- [0038] Les réalisations suivantes sont des exemples. Bien que la description se réfère à un ou plusieurs modes de réalisation, ceci ne signifie pas nécessairement que chaque référence concerne le même mode de réalisation, ou que les caractéristiques s'appliquent seulement à un seul mode de réalisation. De simples caractéristiques de différents modes de réalisation peuvent également être combinées ou interchangées pour fournir d'autres réalisations.
- [0039] On entend par « en amont », un élément qui est placé avant un autre par rapport au sens d'écoulement du gaz à pomper. A contrario, on entend par « en aval », un élément placé après un autre par rapport au sens d'écoulement du gaz à pomper.
- [0040] La figure 1 représente un exemple de détecteur de fuites 1 pour le contrôle de l'étanchéité d'un objet à tester par gaz traceur.
- [0041] Le détecteur de fuites 1 comporte une unité de base 2 et une sonde de reniflage 3 reliée à une entrée de détection 4 de l'unité de base 2, par exemple par un tuyau flexible 5 permettant l'écoulement des gaz pompés de la sonde de reniflage 3 vers l'unité de base 2 (le sens d'écoulement du gaz à pomper est représenté par les flèches sur la figure 1).
- [0042] L'unité de base 2 comporte par exemple un dispositif de pompage 6 et au moins un analyseur de gaz 7. Le dispositif de pompage 6 comporte par exemple une pompe à vide turbomoléculaire 8 et une pompe à vide primaire 9 raccordée au refoulement de la pompe à vide turbomoléculaire 8 par une première canalisation 10 munie d'une première vanne d'isolation 10a.
- [0043] L'entrée de détection 4 de l'unité de base 2 communique avec une entrée de la pompe à vide turbomoléculaire 8, par exemple au niveau d'un étage de la pompe à vide

turbomoléculaire 8. Il y a par exemple plusieurs vannes de prélèvement 11a, 11b raccordées sur une même entrée de la pompe à vide turbomoléculaire 8, chacune associée à un réducteur de flux 11c, 11d respectif. Les réducteurs de flux 11c, 11d permettent de contrôler le débit de gaz passant dans la pompe à vide turbomoléculaire. Ils sont distincts de manière à pouvoir adapter le flux de prélèvement au niveau du taux de fuites en sélectionnant l'ouverture de l'une des deux vannes de prélèvement 11a, 11b.

- [0044] La au moins une vanne de prélèvement 11a, 11b est raccordée sur une dérivation d'une deuxième canalisation 12 agencée entre l'entrée de détection 4 de l'unité de base 2 et l'aspiration de la pompe à vide primaire 9. Une deuxième vanne d'isolation 12a est raccordée sur la deuxième canalisation 12 entre d'une part, une branche raccordée à la au moins une vanne de prélèvement 11a, 11b et à l'entrée de détection 4 et d'autre part, une branche raccordée à l'aspiration de la pompe à vide primaire 9 et à la première vanne d'isolation 10a.
- [0045] L'analyseur de gaz 7 est par exemple un spectromètre de masse. Il est relié à une entrée de la pompe à vide turbomoléculaire 8, par exemple à son aspiration ou à un étage turbomoléculaire de la pompe 8.
- [0046] Le détecteur de fuites 1 permet de contrôler l'étanchéité d'un objet à tester par déplacement de la sonde de reniflage 3 autour d'un objet à tester dont l'atmosphère interne contient du gaz traceur. On utilise généralement l'hélium ou l'hydrogène comme gaz traceur car ces gaz traversent les petites fuites plus aisément que les autres gaz, du fait de la petite taille de leur molécule et de leur grande vitesse de déplacement.
- [0047] En fonctionnement, le gaz à pression atmosphérique environnant l'objet à tester est aspiré à travers la sonde de reniflage 3. Une partie des gaz à analyser, contenant éventuellement le gaz traceur révélateur d'une fuite, est échantillonnée par l'analyseur de gaz 7.
- [0048] Pour cela, et comme mieux visible sur les figures 2 et 3, la sonde de reniflage 3 comporte un embout 14, un boîtier 15 et un organe de liaison 161 reliant l'embout 14 au boîtier 15.
- [0049] L'embout 14 est réalisé sous forme d'un tube rigide (ou tige), par exemple rectiligne. Il est par exemple métallique. Il est dit « rigide » car conformé pour ne pas se déformer aisément sous l'action d'un effort notamment exercé manuellement.
- [0050] La sonde de reniflage 3 peut également comporter un manchon 17 et un capuchon 18, par exemple en matériau plastique, entourant l'embout 14. Le capuchon 18 se visse par exemple sur une première extrémité 25 de l'embout 14 (mieux visible sur la Figure 8). Le capuchon 18 est muni d'un orifice pour l'entrée des gaz dans la sonde.
- [0051] Le boîtier 15 est par exemple réalisé en plusieurs parties, notamment pour permettre l'assemblage des composants. Il peut notamment comporter deux demi-coques 15a,

15b par exemple réalisées sous forme d'une poignée, ainsi qu'une partie de préhension 19, entourant partiellement les demi-coques 15a, 15b pour la saisie de la sonde de reniflage 3 par un utilisateur (Figure 3).

- [0052] Le boîtier 15 contient par exemple une unité de contrôle et une mémoire portées par une carte électronique 20, pour le contrôle des fonctionnalités électroniques de la sonde de reniflage 3.
- [0053] L'unité de contrôle est notamment reliée à un module de contrôle de l'unité de base 2 du détecteur de fuites 1 par exemple pour permettre la commande à distance de l'unité de base 2, notamment pour la remise à zéro du bruit de fond ou pour la commande du volume sonore d'un émetteur de l'unité de base 2.
- [0054] L'unité de contrôle est par exemple également reliée à une interface utilisateur de la sonde de reniflage 3.
- [0055] L'interface utilisateur comporte par exemple un ou plusieurs commutateurs, par exemple pour commander l'unité de base 2, comme par exemple un commutateur de type bouton poussoir 21a pour commander la mise à zéro du bruit de fond ou comme un capteur capacitif pour commander une ou plusieurs lumières d'éclairage 22 portée par le boîtier 15 et alimentées par la carte électronique 20 ou comme un détecteur capacitif 21b agencé dans le boîtier 15, au niveau de la partie de préhension 19, et configuré pour détecter la prise en main de la sonde de reniflage 3 afin de piloter un démarrage de cycle dans lequel l'aspiration est activée dans la sonde de reniflage 3.
- [0056] L'interface utilisateur peut également comporter des moyens d'affichage par exemple pour l'affichage d'informations provenant de l'unité de base 2 comme la concentration mesurée en gaz traceur proportionnellement à l'allumage d'une série de diodes lumineuses agencées sous une paroi translucide 23a du boîtier 15 ou comme une source lumineuse 23b changeant de couleur par exemple pour indiquer l'état du détecteur de fuites 1.
- [0057] Les moyens d'affichage peuvent comporter un écran (non représenté) par exemple pour un affichage numérique de la concentration mesurée en gaz traceur ou peuvent comporter comme évoqué précédemment, une ou plusieurs sources lumineuses permettant par exemple un affichage d'informations par code couleur et/ou par quantité de lumière et/ou clignotements.
- [0058] Les moyens de communication entre la sonde de reniflage 3, et en particulier entre l'unité de contrôle de la sonde de reniflage 3 et l'unité de base 2 peuvent être filaires ou sans fils.
- [0059] Lorsque les moyens de communication sont filaires, les fils électriques permettant la communication entre la sonde de reniflage 3 et l'unité de base 2 d'une part, et le tuyau flexible 5 permettant l'écoulement du gaz à pomper d'autre part, sont par exemple raccordés à la sonde de reniflage 3 dans une seule gaine du tuyau flexible 5, munie

- d'un seul connecteur coopérant avec un connecteur 24 complémentaire du boitier 15.
- [0060] Par ailleurs, la sonde de reniflage 3 comporte en outre un conduit de prélèvement 13 pour le prélèvement d'un gaz à la première extrémité 25 de l'embout 14 (Figure 7). Le conduit de prélèvement 13 est ainsi formé en partie par l'embout 14. Il traverse ensuite l'organe de liaison 161 puis le boitier 15 jusqu'au connecteur 24.
- [0061] L'organe de liaison 161 comporte un corps principal 281 présentant un orifice d'entrée 26 et un orifice de sortie 27 entre lesquels une portion du conduit de prélèvement 13 est formée.
- [0062] Le corps principal 281 est déformable élastiquement pour pouvoir prendre une position déformée permettant le pivotement de l'embout 14 sous l'exercice d'un effort (Figure 4) et son retour en position initiale de repos, en l'absence d'effort exercé (Figure 2).
- [0063] Par exemple, l'organe de liaison 161 est configuré pour permettre le pivotement de l'embout 14 autour de la position initiale de repos (sans casser et sans déconnection) dans un cône d'angle α au sommet supérieur à 20° , tel que supérieur à 40° (Figure 4). Le cône d'angle α au sommet est par exemple inférieur à 200° , tel qu'inférieur à 180° . Le cône d'angle α au sommet est par exemple un angle de 90° , plus ou moins 10° .
- [0064] Mieux visible sur la figure 5, le corps principal 281 présente par exemple une forme générale s'amincissant du côté de l'orifice d'entrée 26, ce qui permet de faciliter la déformation de l'organe de liaison 161 du côté de l'embout 14.
- [0065] Plus précisément, par exemple, le corps principal 281 de l'organe de liaison 161 présente une embase 29 tronconique et un nez 30 dont le diamètre va en s'amincissant vers l'orifice d'entrée 26, le diamètre de l'embase 29 étant plus large que le diamètre du nez 30. L'épaisseur de l'embase 29 peut également être de plus grande dimension que l'épaisseur du nez 30. La forme participe ainsi à l'obtention d'un organe de liaison 161 déformable élastiquement entre la position déformée et la position initiale de repos.
- [0066] L'organe de liaison 161 et le boitier 15 peuvent en outre comporter des moyens d'assemblage complémentaires, par exemple par vissage. Ces moyens d'assemblage complémentaires comportent par exemple un taraudage 31 et une protubérance filetée 32. Par exemple, un taraudage 31 est ménagé dans l'embase 29 du corps principal 281 de l'organe de liaison 161. Le taraudage 31 est configuré pour coopérer avec une protubérance filetée 32 complémentaire du boitier 15 (Figures 3 et 7).
- [0067] On peut en outre prévoir que les moyens d'assemblage complémentaires soient configurés pour se désassembler lorsque l'angle formé entre l'axe de l'embout 14 en position déformée de l'organe de liaison 161 et l'axe de l'embout 14 en position de repos, dépasse un seuil angulaire (Figure 2). Le seuil angulaire γ est par exemple égal ou supérieur à 100° . Ces moyens d'assemblage complémentaires pouvant se dé-

connecter en cas de déformation trop importante permettent d'éviter la casse de la sonde 3.

- [0068] Pour cela, l'organe de liaison 161 est par exemple configuré pour que les filets de la protubérance fileté 32 sortent du taraudage 31 du fait de l'élasticité de l'organe de liaison 161 lorsque la déformation est trop importante. L'organe de liaison 161 est ainsi déconnecté du boîtier 15. Pour reconnecter l'embout 14, il suffit de revisser l'organe de liaison 161 sur la protubérance fileté 32.
- [0069] Selon un exemple de réalisation, le corps principal 281 de l'organe de liaison 161 est réalisé en un seul matériau élastomère, tel qu'en EPDM (pour éthylène-propylène-diène monomère). Ce matériau permet d'obtenir un organe de liaison 161 aisément déformable élastiquement entre la position déformée et la position initiale de repos. Ce mode de réalisation présente l'avantage d'être simple à réaliser et peu coûteux.
- [0070] En outre et comme on peut le voir sur les Figures 6 et 7, l'organe de liaison 161 peut comporter un insert 33 métallique.
- [0071] L'insert 33 est configuré pour coopérer par assemblage avec une deuxième extrémité 34 de l'embout 14, par exemple par vissage.
- [0072] Le corps principal 281 de l'organe de liaison 161 surmoule par exemple l'insert 33. L'insert 33 peut en outre comporter des protubérances radiales 35, telles qu'annulaires, permettant d'améliorer la retenue de l'insert 33 au corps principal 281.
- [0073] L'insert 33 est par exemple agencé à distance de l'orifice d'entrée 26 de l'organe de liaison 161, par exemple en aval d'un logement cylindrique 36 de réception de l'embout 14 ménagé dans l'organe de liaison 161.
- [0074] L'insert 33 permet de faciliter le montage de l'embout 14. Il permet en outre de rigidifier sensiblement le côté de l'orifice d'entrée 26 de l'organe de liaison 161 de sorte que la déformation de la sonde de reniflage 3 ait principalement lieu entre le logement cylindrique 36 du nez 30 et l'embase 29 (Figure 4).
- [0075] Par ailleurs, la sonde de reniflage 3 peut comporter au moins un filtre 37 agencé dans le chemin d'écoulement des gaz, pour filtrer les poussières.
- [0076] Selon un mode de réalisation mieux visible sur la Figure 7, le filtre 37 comporte au moins un élément filtrant 43, tel qu'un filtre fin, agencé dans un disque d'un support 38.
- [0077] Le support 38 présente par exemple un tube d'entrée 39 et un tube de sortie 40 faisant saillie d'une face respective du disque.
- [0078] Le support 38 est par exemple reçu en partie dans un logement 41 du corps principal 281 communiquant avec l'orifice de sortie 27 de l'organe de liaison 161 dans laquelle le taraudage 31 est ménagé. Le logement 41 communique également avec une portion 42 du conduit de prélèvement 13 de l'organe de liaison 161, interposée entre l'insert 33

et le logement 41.

- [0079] Selon une forme de réalisation, le logement 41 comporte une lèvre tronconique 44 dont les parois inclinées coopèrent avec le tube d'entrée 39 du support 38 du filtre 37 et dont le sommet s'insère dans le tube d'entrée 39. Cette coopération permet d'améliorer l'étanchéité du conduit de prélèvement 13 au niveau du raccord entre le corps principal 281 et le filtre 37, notamment pour assurer l'étanchéité du raccord même lorsque l'organe de liaison 161 est déformé et afin de garantir un meilleur écoulement des gaz, notamment pour ne pas piéger le gaz traceur dans l'organe de liaison 161.
- [0080] La sonde de reniflage 3 peut en outre comporter un filtre grossier 46 pour filtrer les grosses particules, tel qu'un filtre métallique fritté, agencé en amont de la première extrémité 25 de l'embout 14, dans le capuchon 18 de la sonde de reniflage 3 (Figure 8).
- [0081] On constate que les filtres 37, 46 sont aisément démontables de la sonde de reniflage 3 pour être changés.
- [0082] La sonde de reniflage 3 peut en outre comporter un réducteur de flux 45 agencé dans le chemin d'écoulement des gaz, pour réduire le débit du flux aspiré et ainsi permettre le pompage des gaz à pression atmosphérique (Figure 7). Le réducteur de flux 45 comporte par exemple une restriction, tel qu'un rubis percé d'un trou de quelques microns, sertie dans une vis laiton.
- [0083] Le réducteur de flux 45 est par exemple configuré pour être reçu dans une portion du conduit de prélèvement 13 ménagée dans la protubérance fileté 32 du boîtier 15. Le réducteur de flux 45 est par exemple monté dans une pièce d'assemblage 48, elle-même montée dans la protubérance fileté 32 et recevant le tube de sortie 40 du filtre 37. Plus précisément, la vis laiton est par exemple vissée dans la pièce d'assemblage 48.
- [0084] La pièce d'assemblage 48 est par exemple métallique et peut être surmoulée par la protubérance fileté 32 du boîtier 15. La protubérance fileté 32 et la paroi translucide 23a du boîtier 15 sont par exemple réalisées d'une seule pièce.
- [0085] La pièce d'assemblage 48 peut en outre comporter un raccord 49, par exemple de type pied de sapin, adapté pour être raccordé à un tuyau souple de raccord (non représenté) interposé entre le raccord 49 et le connecteur 24 du boîtier 15 de la sonde de reniflage 3. Le tuyau souple de raccord forme la portion du conduit de prélèvement 13 située à l'intérieur du boîtier 15.
- [0086] Les passages à travers le réducteur de flux 45 et le filtre 37 sont par exemple coaxiaux. Le conduit de prélèvement 13 est par exemple rectiligne entre la première extrémité 25 de l'embout 14 et le raccord 49.
- [0087] En utilisation pour la recherche de fuites, le corps principal 281 peut se déformer élastiquement sous l'exercice d'un effort (Figure 4) et revenir en position initiale de

repos après déformation en l'absence d'effort (Figure 2).

- [0088] On réduit ainsi les efforts pouvant s'exercer sur l'organe de liaison 161 entre l'embout 14 et le boîtier 15 au cours de la recherche de fuites sans pour autant perdre en rigidité au niveau de l'embout 14.
- [0089] Le fait de pouvoir tordre la sonde de reniflage 3 en utilisation permet également une manipulation simple et facilite l'accès à certaines zones de recherche qui pourraient ne pas être accessibles avec une sonde non déformable.
- [0090] Les Figures 9a, 9b montrent un autre exemple de réalisation de l'organe de liaison 162.
- [0091] Dans cet exemple, au moins un évidement radial, par exemple en forme de secteur circulaire 50a (Figure 9a) ou en forme de strie arquée 50b (Figure 9b) est en outre ménagé dans le corps principal 281 de l'organe de liaison 162, autour du conduit de prélèvement 13, par exemple dans le nez 30 de l'organe de liaison 162. Les évidements radiaux 50a, 50b sont par exemple ménagés entre le logement cylindrique 36 et l'embase 29
- [0092] Il y a par exemple quatre rangées de quatre évidements radiaux 50a en forme de secteur circulaire, une rangée étant formée par quatre évidements radiaux 50a régulièrement répartis sur un cercle (Figure 9a).
- [0093] Selon une variante de réalisation, il y a cinq évidements radiaux 50b en forme de stries arquées, l'arc étant au moins semi-circulaire, les stries arquées étant ménagées en alternance sur des côtés opposés du nez 30 (Figure 9b).
- [0094] L'organe de liaison 162 de ce deuxième mode de réalisation présente un bon comportement élastique ; la sonde de reniflage 3 reprend facilement sa position initiale de repos après déformation.
- [0095] La Figure 10 montre un autre exemple de réalisation de l'organe de liaison 163.
- [0096] Dans cet exemple, le corps principal 282 est réalisé par au moins deux matériaux 51, 52 présentant des duretés respectives différentes.
- [0097] Le corps principal 282 est par exemple en bi-matière, par exemple réalisé par injection d'un premier et d'un deuxième matériaux 51, 52 plastiques ou élastomères présentant des duretés respectives différentes.
- [0098] Le premier matériau 51 plus souple est par exemple formé par un anneau entourant le conduit de prélèvement 13 entre l'insert 33 et le logement 41 du filtre 37. Le premier matériau 51 plus souple est par exemple noyé dans le deuxième matériau 52 plus dur formant le reste du corps principal 282.
- [0099] Ce mode de réalisation présente un bon compromis entre la souplesse et la fermeté requises pour que l'organe de liaison 163 puisse aisément se déformer et reprendre sa position initiale de repos.
- [0100] La Figure 11 montre un autre exemple de réalisation de l'organe de liaison 164.

[0101] Dans ce mode de réalisation, le corps principal 283 de l'organe de liaison 164 est réalisé par un ressort par exemple de type ressort hélicoïdal de compression ou par un soufflet ou tuyau flexible (appelé aussi « Tombac »). Il est par exemple métallique, tel qu'en acier inoxydable.

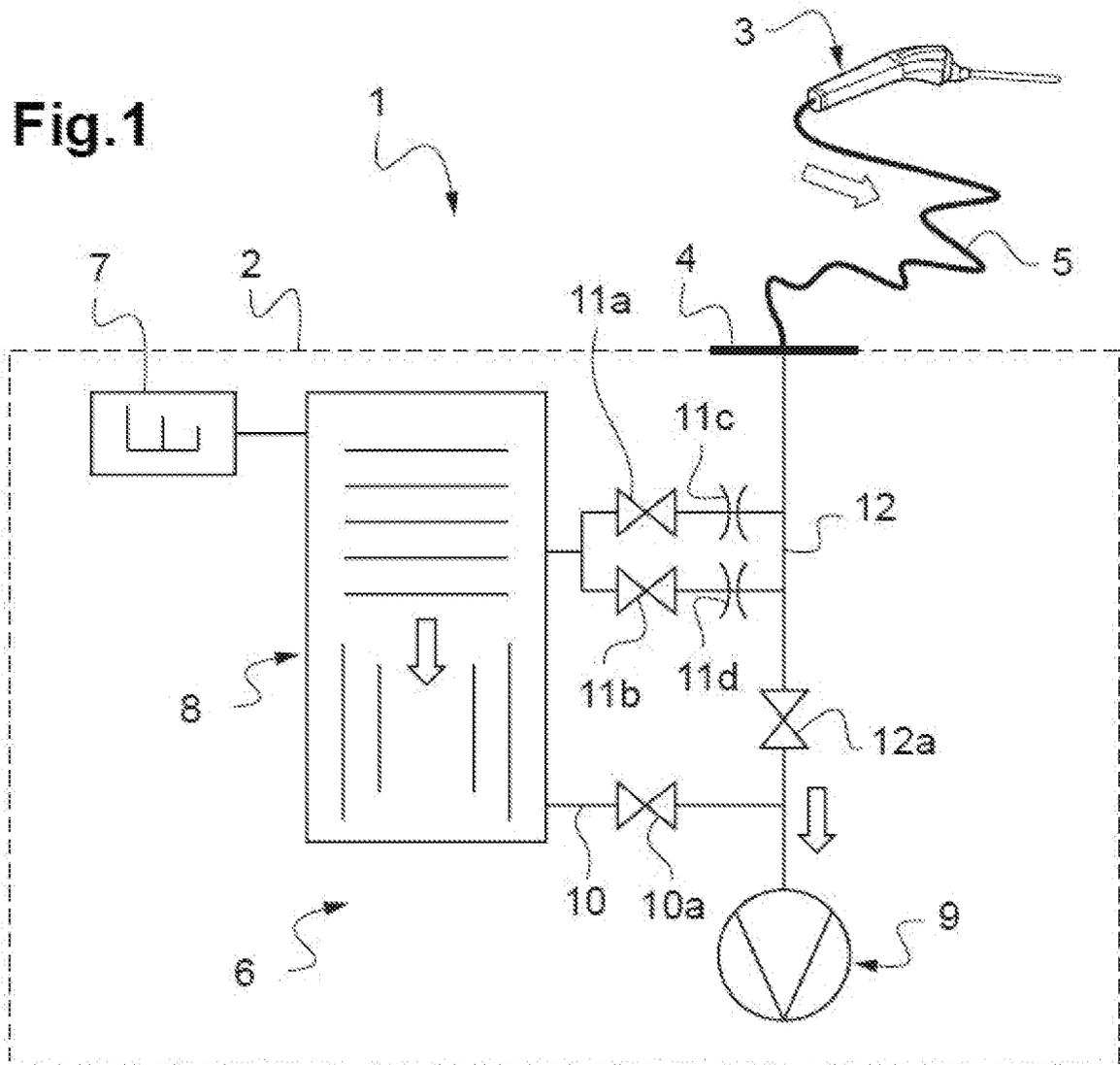
Revendications

- [Revendication 1] Sonde de reniflage (3) pour détecteur de fuites (1) pour le contrôle de l'étanchéité d'un objet à tester par gaz traceur, la sonde de reniflage (3) comportant :
- un embout (14) réalisé sous forme d'un tube rigide,
 - un boîtier (15),
 - un organe de liaison (161 ; 162 ; 163 ; 164) reliant l'embout (14) au boîtier (15), et
 - un conduit de prélèvement (13) configuré pour prélever un gaz à une première extrémité (25) de l'embout (14),
- caractérisée en ce que l'organe de liaison (161 ; 162 ; 163 ; 164) comporte un corps principal (281) réalisé en un seul matériau plastique ou élastomère, déformable élastiquement pour pouvoir prendre une position déformée permettant le pivotement de l'embout (14) sous l'exercice d'un effort et son retour en position initiale de repos.
- [Revendication 2] Sonde de reniflage (3) selon la revendication précédente, caractérisée en ce que l'organe de liaison (161 ; 162 ; 163 ; 164) est configuré pour permettre le pivotement de l'embout (14) autour de la position initiale de repos dans un cône d'angle au sommet (α) supérieur à 20° , tel que supérieur à 40° .
- [Revendication 3] Sonde de reniflage (3) selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'organe de liaison (161 ; 162 ; 163 ; 164) est configuré pour permettre le pivotement de l'embout (14) autour de la position initiale de repos dans un cône d'angle au sommet (α) inférieur à 200° , tel qu'inférieur à 180° .
- [Revendication 4] Sonde de reniflage (3) selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'organe de liaison (161 ; 162 ; 163 ; 164) présente une forme générale s'amincissant du côté d'un orifice d'entrée (26) de l'organe de liaison (161 ; 162 ; 163 ; 164).
- [Revendication 5] Sonde de reniflage (3) selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que le corps principal (281) est réalisé en matériau EPDM.
- [Revendication 6] Sonde de reniflage (3) selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'organe de liaison (161 ; 162 ; 163 ; 164) comporte un insert (33) métallique configuré pour coopérer par assemblage avec une deuxième extrémité (34) de l'embout (14).
- [Revendication 7] Sonde de reniflage (3) selon la revendication 6, caractérisée en ce que le

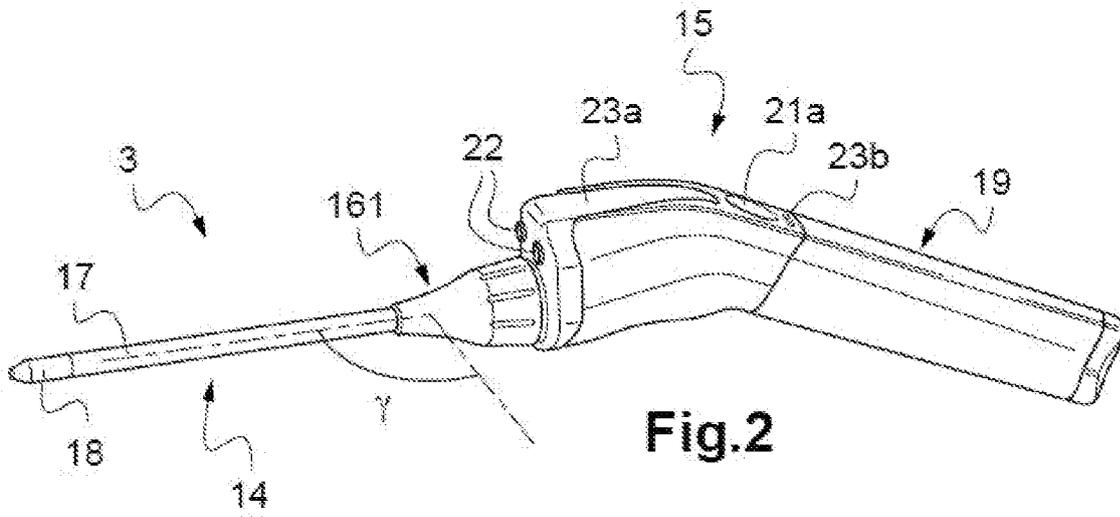
- corps principal (281 ; 282) de l'organe de liaison (161 ; 162 ; 163) surmoule l'insert (33).
- [Revendication 8] Sonde de reniflage (3) selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'au moins un évidement radial (50a, 50b), par exemple en forme de secteur circulaire ou strie arquée, est ménagé dans le corps principal (281 ; 282) de l'organe de liaison (161 ; 162), autour du conduit de prélèvement (13).
- [Revendication 9] Sonde de reniflage (3) selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comporte un filtre (37) comprenant un élément filtrant (43) agencé dans un support (38) du filtre (37), le filtre (37) étant agencé dans un logement (41) du corps principal (281 ; 282) de l'organe de liaison (161 ; 162 ; 163 ; 164), le logement (41) et le filtre (37) comprenant des moyens d'étanchéité complémentaires.
- [Revendication 10] Sonde de reniflage (3) selon la revendication précédente, caractérisée en ce que les moyens d'étanchéité complémentaires sont formés par une lèvre tronconique (44) du logement (41) dont les parois inclinées coopèrent avec un tube d'entrée (39) du support (38) du filtre (37) et dont le sommet s'insère dans le tube d'entrée (39).
- [Revendication 11] Sonde de reniflage (3) selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'organe de liaison (161 ; 162 ; 163 ; 164) et le boîtier (15) comportent des moyens d'assemblage complémentaires, les moyens d'assemblage complémentaires comportant un taraudage (31) ménagé dans une embase (29) du corps principal (281 ; 282 ; 283) de l'organe de liaison (161 ; 162 ; 163 ; 164) et une protubérance filetée (32) complémentaire formé par le boîtier (15), le taraudage (31) étant configuré pour coopérer avec la protubérance filetée (32) complémentaire.
- [Revendication 12] Sonde de reniflage (3) selon l'une des revendications 9 ou 10 prise avec la revendication 11, caractérisée en ce qu'elle comporte un réducteur de flux (45) monté dans une pièce d'assemblage (48), elle-même montée dans la protubérance filetée (32), la pièce d'assemblage (48) recevant un tube de sortie (40) du filtre (37).
- [Revendication 13] Sonde de reniflage (3) selon l'une des revendications 11 ou 12, caractérisée en ce que les moyens d'assemblage complémentaires sont configurés pour se désassembler lorsque l'angle formé entre l'axe de l'embout (14) en position déformée de l'organe de liaison (161 ; 162 ; 163 ; 164) et l'axe de l'embout (14) en position de repos, dépasse un seuil angulaire (γ).

[Revendication 14] Détecteur de fuites (1) comportant une unité de base (2) comprenant un dispositif de pompage (6) et au moins un analyseur de gaz (7) caractérisé en ce qu'il comporte une sonde de reniflage (3) selon l'une des revendications précédentes reliée à l'unité de base (2).

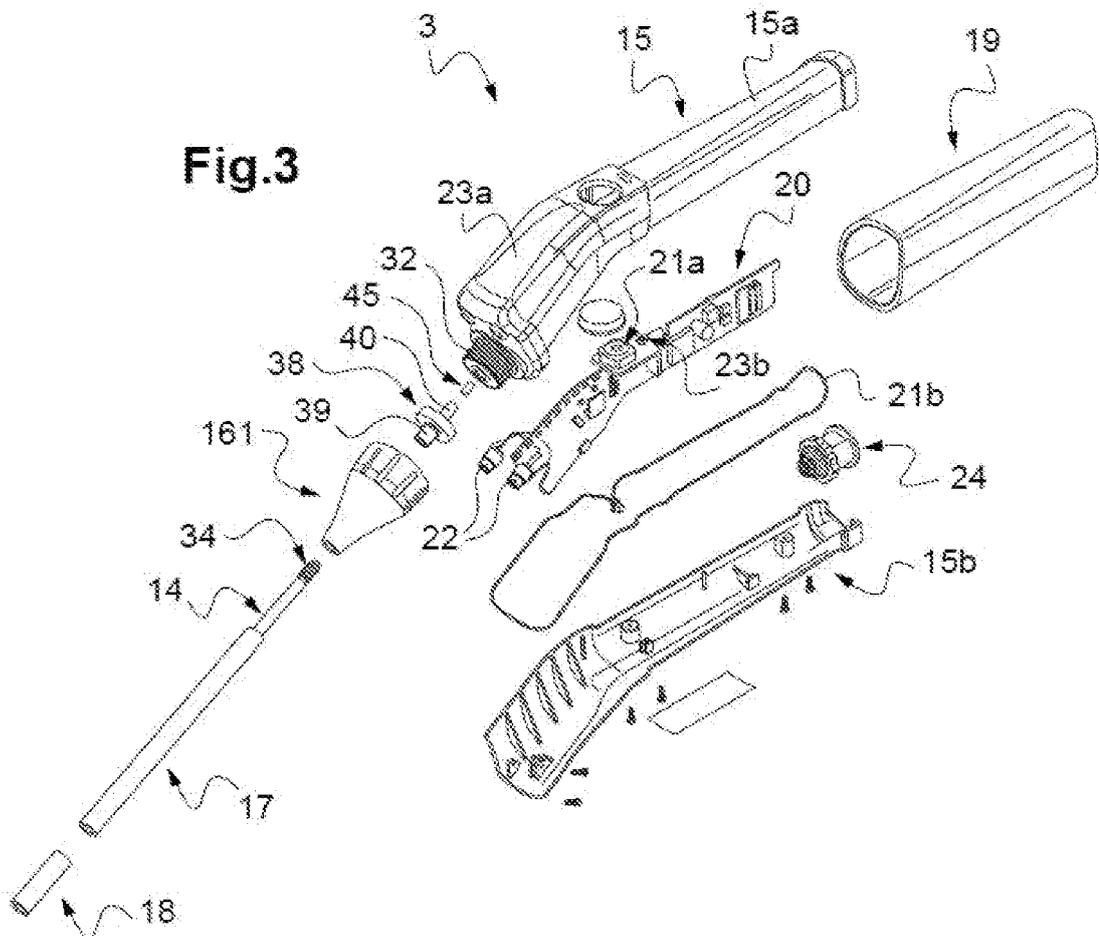
[Fig. 1]



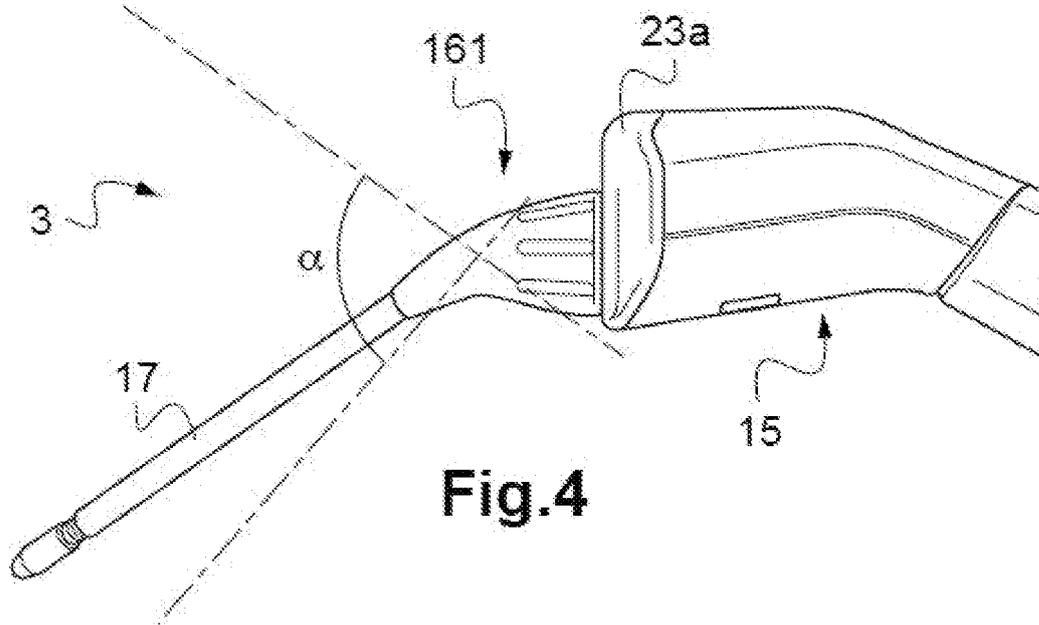
[Fig. 2]



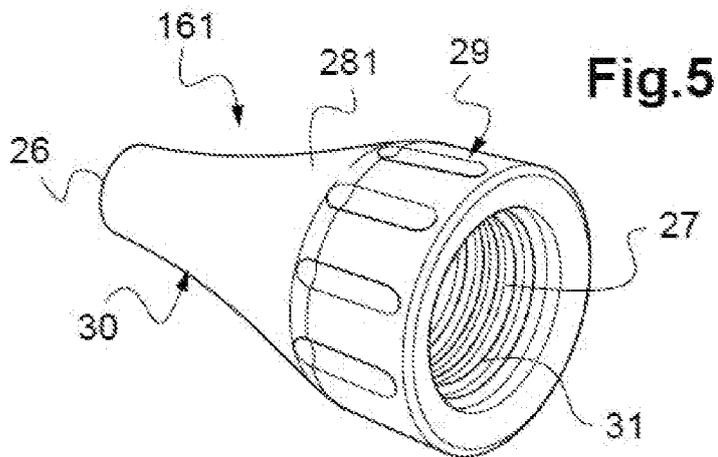
[Fig. 3]



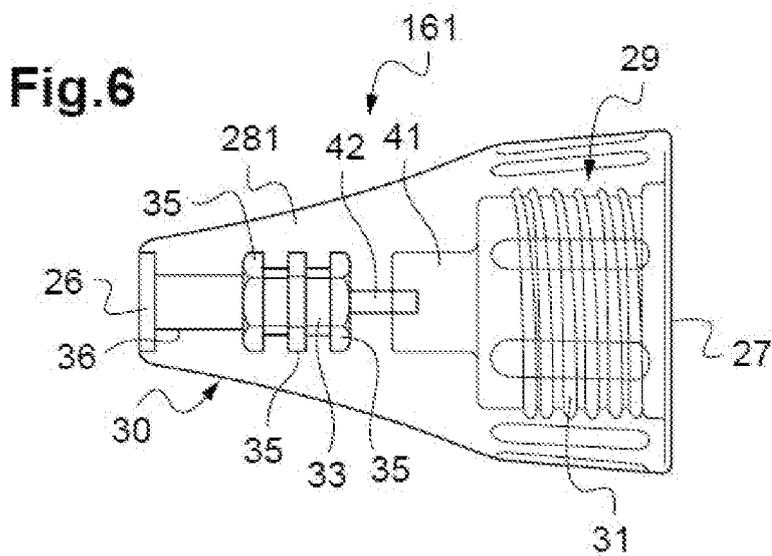
[Fig. 4]



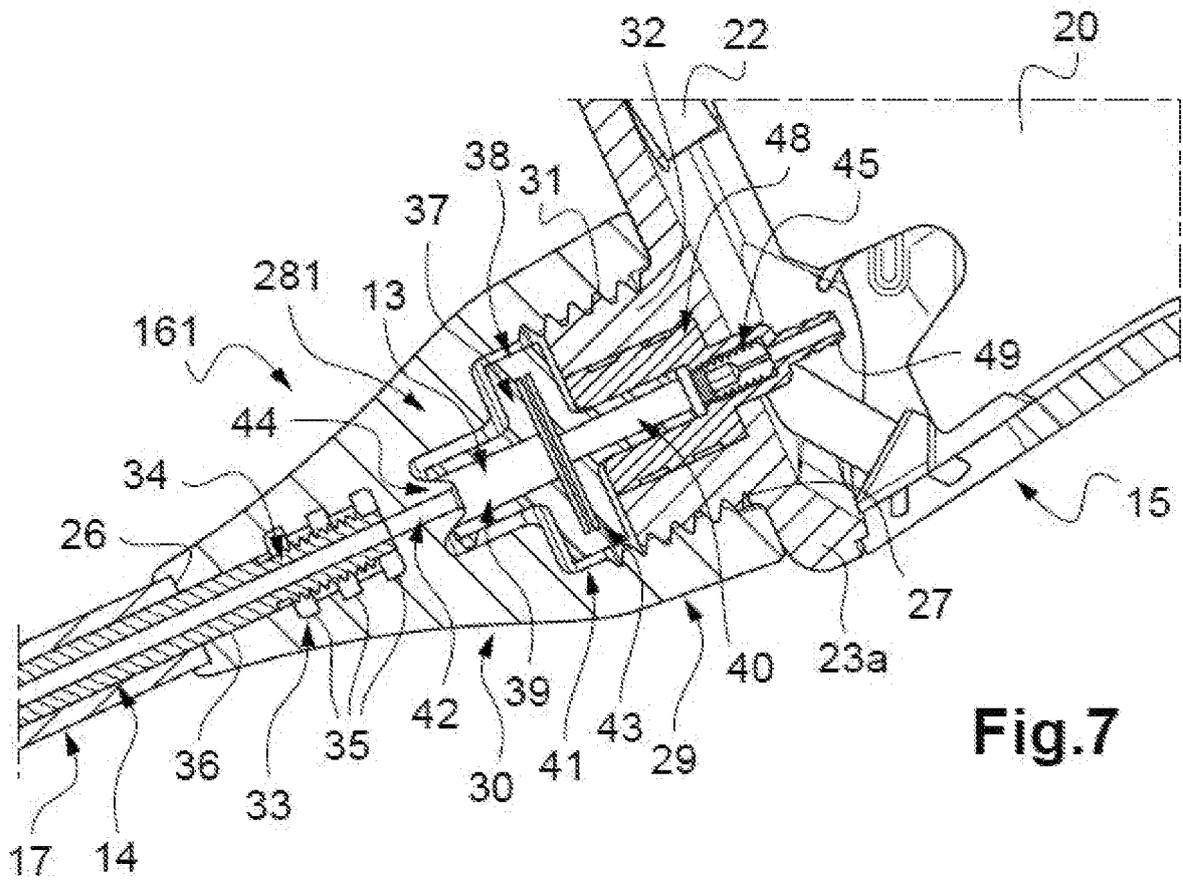
[Fig. 5]



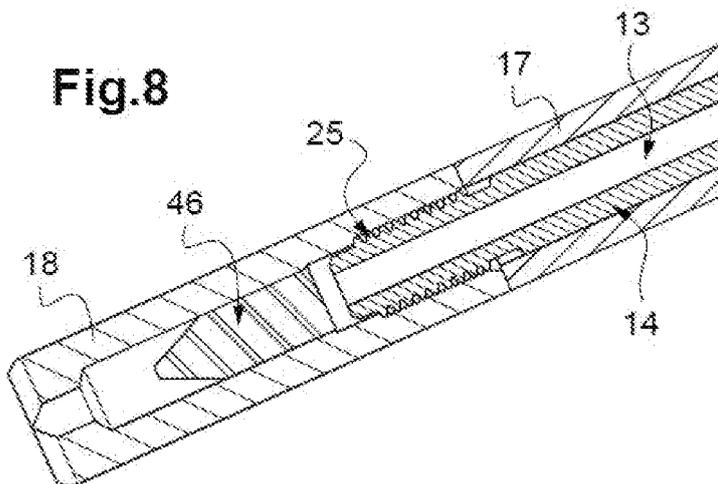
[Fig. 6]



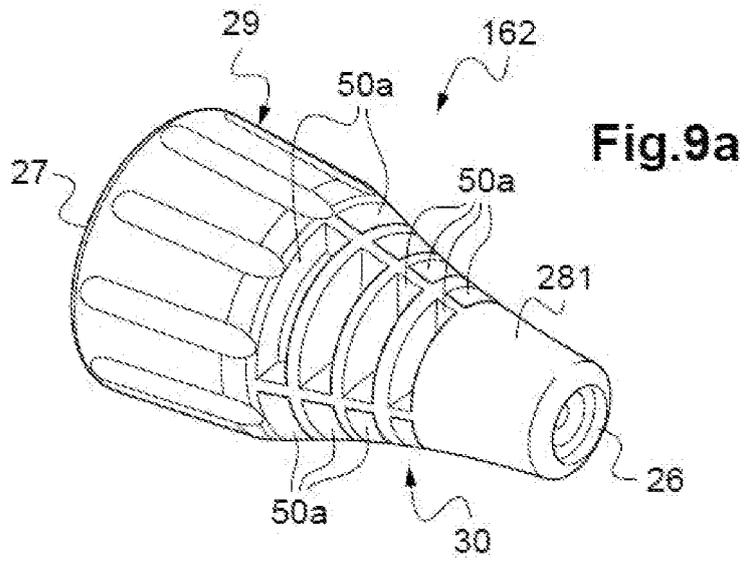
[Fig. 7]



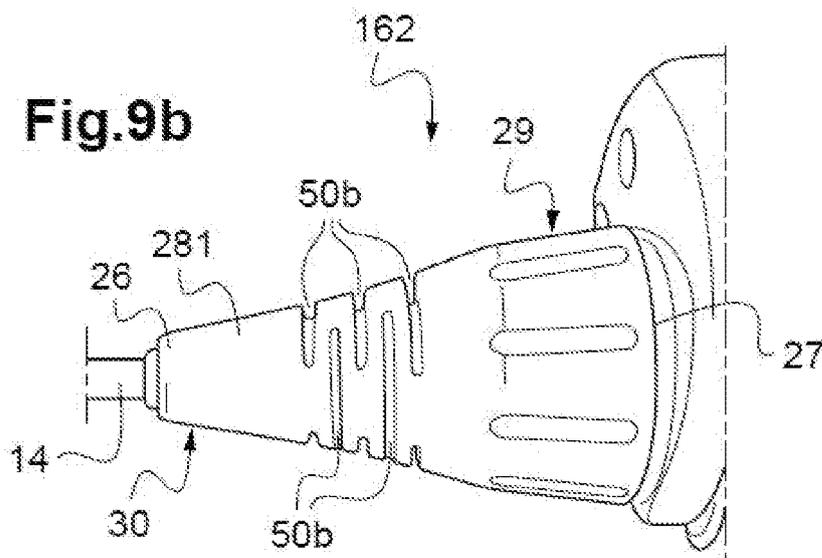
[Fig. 8]



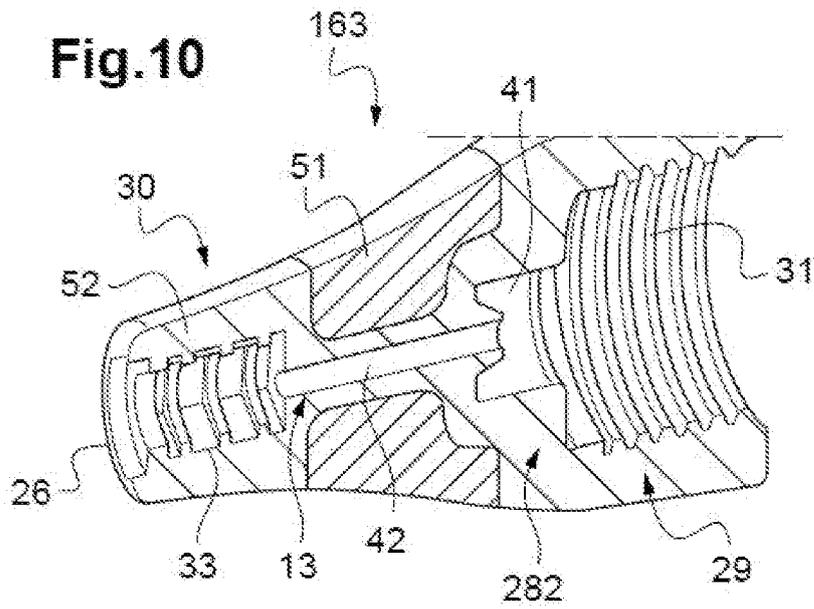
[Fig. 9a]



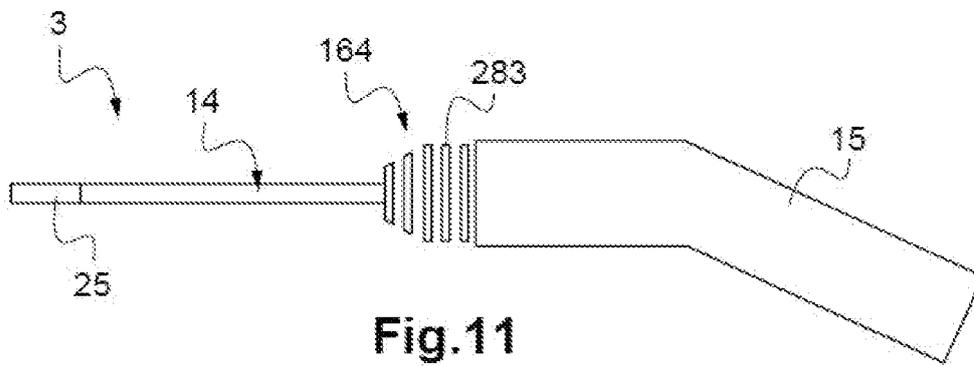
[Fig. 9b]



[Fig. 10]



[Fig. 11]



RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

Le demandeur a maintenu les revendications.

Le demandeur a modifié les revendications.

Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

**1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN
CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION**

DE 22 42 290 A1 (BBC BROWN BOVERI & CIE)
21 février 1974 (1974-02-21)

US 3 427 862 A (HUBNER ROLF)
18 février 1969 (1969-02-18)

**2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN
TECHNOLOGIQUE GENERAL**

US 7 588 726 B1 (MOURADIAN ROBERT F [US]
ET AL) 15 septembre 2009 (2009-09-15)

US 2016/202138 A1 (WETZIG DANIEL [DE])
14 juillet 2016 (2016-07-14)

**3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND
DE LA VALIDITE DES PRIORITES**

NEANT