(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

COURBEVOIE

(11) **N° de publication :** **3 145 202**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) **N° d'enregistrement national :** **23 00541**

(51) Int Cl[8] : ***F 17 C 13/02*** *(2023.01), F 17 C 1/00*

(12) **BREVET D'INVENTION** **B1**

(54) Récipient de fluide muni d'un robinet de distribution équipé d'un dispositif électronique et d'un capteur de pression indépendant.

(22) **Date de dépôt :** 20.01.23.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 26.07.24 Bulletin 24/30.

(45) **Date de la mise à disposition du public du brevet d'invention :** 27.06.25 Bulletin 25/26.

(56) **Liste des documents cités dans le rapport de recherche :**

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, SOCIETE ANONYME POUR L'ETUDE ET L'EXPLOITATION DES PROCEDES GEORGES CLAUDE SOCIETE ANONYME* — FR.

(72) **Inventeur(s) :** LOBEZ Jean-Baptiste et RUDNIANYN Philippe.

(73) **Titulaire(s) :** L'AIR LIQUIDE, SOCIETE ANONYME POUR L'ETUDE ET L'EXPLOITATION DES PROCEDES GEORGES CLAUDE SOCIETE ANONYME.

(74) **Mandataire(s) :** L'AIR LIQUIDE, SOCIETE ANONYME POUR L'ETUDE ET L'EXPLOITATION DES PROCEDES GEORGES CLAUDE.

FR 3 145 202 - B1

Description

Titre de l'invention : Récipient de fluide muni d'un robinet de distribution équipé d'un dispositif électronique et d'un capteur de pression indépendant

[0001] L'invention concerne un récipient de fluide sous pression, en particulier une bouteille de gaz sous pression, équipé d'un robinet de distribution de fluide équipé d'un dispositif électronique et d'un capteur de pression (et de température) dissocié, c'est-à-dire indépendant du dispositif électronique, permettant d'opérer des mesures de pression (et de température) et de les fournir au dispositif électronique, via des moyens de liaison électrique, telle une nappe à plusieurs câbles électriques.

[0002] Les fluides ou gaz médicaux, tel l'oxygène, les mélanges NO/N_2, N_2O/O_2, He/O_2, l'air médical ou autre, sont conditionnés dans des récipients de gaz sous pression, en particulier des bouteilles ou bonbonnes de gaz, qui sont équipés d'un robinet de distribution, aussi appelé vanne, avec système de détente intégré (RDI) ou sans système de détente intégré, servant à fournir un débit de gaz ajustable. Avantageusement, un capotage de protection rigide, aussi appelé « chapeau », sert à protéger le robinet et ses équipements fragiles contre les chocs, les chutes, les salissures...

[0003] En effet, le robinet ou vanne de distribution peut être équipé d'un dispositif électronique à afficheur numérique servant à afficher la pression de gaz résiduelle dans le récipient ou une autonomie en gaz, c'est-à-dire la durée d'utilisation avant que le récipient soit (quasi-)vide, comme enseigné par EP-A-2918892, EP-A-3421866, US-A-2015/048955, US-A-6085598, EP-A-3067665 ou DE-A-3809142

[0004] Un tel dispositif électronique comprend généralement un boitier embarquant un ou des (micro)processeur(s) porté(s) par une carte électronique et un écran d'affichage permettant de calculer et/ou d'afficher un ou des paramètres utiles à l'utilisateur, tels que débit de gaz, pression de gaz, autonomie, volume de gaz ou tout autre paramètre. Sont aussi prévus des moyens de mesure de pression, en particulier un capteur de pression ou combiné de pression et température emmanché dans le boitier, c'est-à-dire fixés l'un à l'autre, qui sont reliés à la une carte électronique, en particulier au (micro)processeur pour lui transmettre les mesures de pression qui y sont traitées informatiquement par un ou des microprocesseurs.

[0005] Pour pouvoir opérer les mesures de pression, le capteur de pression du dispositif électronique est raccordé fluidiquement au circuit de gaz interne du robinet qui est en communication fluidique avec le volume interne du récipient et qui véhicule le gaz dont la pression et la température doivent être mesurées, typiquement via un

canal interne ou « piquage » traversant l'embout de liaison servant à fixer le dispositif électronique au robinet, comme décrit par EP-A-3421866.

[0006] Le fait que les moyens de mesure de pression, typiquement un capteur de pression et préférentiellement de température, soient couplés au dispositif électronique pose des problèmes de maintenance du dispositif électronique. En effet, il arrive que le boitier, l'écran d'affichage ou un autre élément du dispositif électronique (i.e. différent du capteur de pression) soit défaillant ou détérioré et/ou qu'il ne fonctionne plus ou mal. Dans ce cas, le dispositif électronique doit subir une opération de maintenance destinée à le remplacer/changer en totalité, alors que les moyens de mesure de pression, i.e. le capteur de pression, sont toujours parfaitement fonctionnels.

[0007] Durant une telle opération de maintenance, le découplage du capteur de pression du boitier auquel il est fixé, engendre souvent une détérioration du capteur, qui est assez fragile, ce qui le rend alors non-fonctionnel et nécessite alors de devoir remplacer non seulement le dispositif électronique mais aussi le capteur qui y est fixé. De plus, un tel remplacement du capteur de pression requiert aussi ensuite la mise en place d'une procédure de vérification de l'étanchéité du nouveau capteur.

[0008] On comprend que cela n'est pas acceptable car cela complique les opérations de maintenance, et est pénalisant car le temps nécessaire aux opérations de maintenance et donc d'immobilisation du récipient de gaz, est forcément plus long, ce qui engendre des coûts supplémentaires.

[0009] Un problème est dès lors de pouvoir remplacer le dispositif électronique d'un robinet de distribution de fluide, lorsqu'il est détérioré ou défaillant, sans risque ou en limitant le risque de détériorer ou d'endommager les moyens de mesure de pression, typiquement un capteur de pression (et de température), coopérant avec ce dispositif électronique, lorsque ces moyens de mesure de pression, typiquement ce capteur, sont encore fonctionnels, c'est-à-dire lorsqu'ils fonctionnent normalement et n'ont pas à être remplacés.

[0010] Une solution selon l'invention concerne alors sur un récipient de fluide sous pression, en particulier une bouteille ou bonbonne de gaz sous pression, comprenant un corps de récipient ayant un volume interne pour conserver un fluide sous pression et équipé d'un robinet de distribution de fluide comprenant :

- un corps de robinet comprenant un circuit de fluide interne pour acheminer le fluide sous pression provenant du volume interne du corps de récipient,
- des moyens de mesure de pression configurés pour mesurer au moins la pression du fluide au sein dudit circuit de fluide interne, et
- un dispositif électronique comprenant des moyens de traitement de données à au moins un microprocesseur configurés pour traiter la ou les mesures de pression opérées par les moyens de mesure de pression.

[0011] De plus, selon l'invention, les moyens de mesure de pression sont agencés dans le corps de robinet de manière dissociée du dispositif électronique en étant reliés uniquement électriquement au dispositif électronique par des moyens de liaison électrique.

[0012] Selon le mode de réalisation considéré, le récipient de fluide sous pression de l'invention peut comprendre l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- les moyens de mesure de pression comprennent un capteur de pression raccordé au circuit de gaz interne pour y opérer la ou les mesures de pression.
- de préférence, les moyens de mesure de pression comprennent un capteur combiné de pression et de température configuré pour opérer des mesures de pression et de température du fluide.
- les moyens de liaison électrique comprennent des liaisons électriques filaires, tels que des fils ou câbles.
- de préférence, les moyens de liaison électrique comprennent une nappe électrique.
- la nappe comprend au moins 4 fils électriques, typiquement de 4 à 20 fils électriques agencés en parallèle les uns des autres.
- les moyens de mesure de pression sont agencés dans un logement à capteur aménagé dans le corps de robinet.
- le logement à capteur aménagé dans le corps de robinet comprend un fond.
- le logement à capteur aménagé dans le corps de robinet est ouvert vers l'extérieur.
- le logement à capteur communique fluidiquement avec le circuit de fluide interne du corps de robinet, de préférence via un port de mesure aménagé dans le fond du logement à capteur.
- les moyens de mesure de pression comprennent des moyens de traitement de données additionnels, telle une carte électronique additionnelle, pour traiter informatiquement les mesures opérées par le capteur de pression et obtenir des mesures traitées.
- les moyens de traitement de données additionnels comprennent un ou plusieurs microprocesseurs.
- les moyens de liaison électrique, en particulier la nappe électrique, relient les moyens de traitement de données additionnels aux moyens de traitement de données du dispositif électronique du dispositif électronique de manière à leur fournir les mesures traitées provenant des moyens de traitement de données additionnels.
- les moyens de traitement de données sont configurés pour déterminer une pression de gaz résiduelle ou une autonomie en gaz par traitement des

mesures de pression ou de pression et de température, fournies par les moyens de mesure de pression.

- les moyens de traitement de données du dispositif électronique comprennent au moins un microprocesseur, de préférence agencé sur une carte électronique.
- le circuit de gaz interne est agencé dans le corps de robinet et s'étend entre un orifice d'entrée de fluide en communication fluidique avec le volume interne du corps de récipient et au moins un orifice de sortie de fluide porté par un embout de distribution de fluide.
- la nappe électrique est flexible, c'est-à-dire souple et déformable, pour faciliter les branchements et sa mise en place.

[0013] Par ailleurs, selon le mode de réalisation considéré, le récipient de fluide sous pression de l'invention et/ou le robinet de l'invention équipant ledit récipient peuvent comprendre l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- le dispositif électronique comprend en outre des moyens de traitement de données comprenant au moins un microprocesseur agencé sur une carte électronique.
- le capteur de pression et éventuellement de température est connecté électriquement aux moyens de traitement de données additionnels pour fournir des mesures (i.e. signaux) de pression et de température du fluide auxdits moyens de traitement de données additionnels.
- le capteur de pression et de température est configuré pour mesurer des températures comprises entre -40°C et +70°C et des pressions comprises entre 0 et au moins 150 bar abs, de préférence au moins 250 bar abs.
- le capteur de pression et de température comprend un corps de capteur traversé par un passage interne permettant de mesurer la pression et la température, c'est-à-dire constituant un piquage unique de prise de pression et de température.
- les moyens de traitement de données du dispositif électronique, en particulier le (ou les) microprocesseur, sont configurés pour traiter la ou les mesures de pression et de température.
- le (ou les) microprocesseur(s) met en œuvre un ou plusieurs algorithmes.
- les moyens de traitement de données du dispositif électronique comprennent une carte électronique.
- les moyens de traitement de données du dispositif électronique comprennent au moins un microprocesseur agencé une carte électronique, i.e. un ou des microprocesseurs.

- les moyens de traitement de données du dispositif électronique comprennent au moins un microcontrôleur. Plus précisément, un (ou plusieurs) microprocesseur peut être intégré au dispositif électronique sous forme d'un microcontrôleur.
- le (ou les) microprocesseur(s), en particulier le (ou les) microcontrôleur, est configuré pour enregistrer des données, notamment au sein d'un logiciel ou algorithme dédié.
- le capteur unique de pression et de température est en communication fluidique avec le circuit de gaz interne du robinet de distribution de fluide de manière à permettre d'opérer les mesures de pression et de température du gaz véhiculé par ledit circuit interne, c'est-à-dire au sein du passage interne de gaz du robinet de distribution de gaz, ledit passage interne étant en communication fluidique avec le volume interne du récipient de gaz.
- les moyens de traitement de données, en particulier le(s) microprocesseur, est alimenté en courant électrique par une source de courant électrique.
- le capteur unique de pression et de température, en particulier les moyens de traitement de données additionnels dudit capteur, est alimenté en courant électrique par une source de courant électrique.
- le capteur unique de pression et de température comprend des moyens de traitement de données additionnels ou électronique embarquée permettant de déterminer la pression et la température du gaz.
- les moyens de traitement de données additionnels coopèrent avec des moyens à membrane pour déterminer la pression du gaz et des moyens à sonde de température pour mesurer la température du gaz.
- les moyens à membrane et les moyens à sonde de température sont agencés de manière à être en contact avec le gaz véhiculé par le passage interne du corps de capteur, c'est-à-dire un seul et même conduit de gaz.
- les moyens de traitement de données additionnels, c'est-à-dire l'électronique embarquée du capteur de pression et de température, sont connectés électriquement aux moyens de traitement de données du dispositif électronique pour leur communiquer des signaux et/ou des valeurs de pression et de température mesurées, en particulier via la nappe.
- l'électronique embarquée du capteur unique de pression et de température comprend un (ou plusieurs) microprocesseur additionnel.
- le dispositif électronique est un manomètre digital configuré pour fournir la pression de gaz ou le volume de gaz dans le récipient, le débit de gaz fourni par le robinet et/ou l'autonomie, i.e. durée d'utilisation par rapport à la

quantité de fluide résiduel dans le récipient et/ou au débit de fourniture du gaz par le robinet.

- la source de courant électrique comprend une ou plusieurs batteries ou piles électriques, rechargeables ou non.
- le dispositif électronique comprend un afficheur numérique, i.e. tel un écran d'affichage d'information, par exemple de type LCD.
- le récipient de fluide sous pression comprend un volume interne de stockage de fluide sous pression, en particulier de gaz sous pression.
- le robinet de distribution de fluide comprend un dispositif de sélection de débit permettant de sélectionner un débit de fluide désiré, de préférence compris entre 0 et 30 L/min.
- le robinet de distribution de fluide comprend un raccord de sortie en débit pour délivrer le fluide au débit désiré, typiquement un gaz.
- le raccord de sortie comprend, des moyens de contrôle de la sortie de gaz.
- le robinet de distribution de fluide comprend un orifice d'entrée de fluide en communication fluidique avec le circuit de gaz interne du robinet de distribution de fluide de manière à permettre l'entrée de fluide sous pression dans le circuit de gaz interne du robinet de distribution de fluide.
- l'orifice d'entrée de fluide du robinet de distribution de fluide est en communication fluidique avec le volume interne du récipient de fluide.
- le circuit de gaz interne du robinet de distribution de fluide relie fluidiquement l'orifice d'entrée de fluide au raccord de sortie en débit.
- le circuit de gaz interne du robinet de distribution de fluide est aménagé, par exemple percé, dans le corps du robinet de distribution de fluide.
- le raccord de sortie en débit du robinet de distribution de fluide est configuré pour être connecté fluidiquement à une conduite de gaz flexible ou un autre dispositif utilisant le fluide, tel un dispositif ou appareil médical.
    - le dispositif électronique comprend un boitier externe rigide, par exemple en métal ou en polymère.
    - les moyens de traitement de données sont agencés dans le boitier du dispositif électronique.
    - le dispositif électronique est un manomètre digital permettant de déterminer une pression et/ou un volume de fluide et/ou une autonomie, de préférence en gaz.
    - le dispositif de sélection de débit comprend un volant rotatif configuré pour se déplacer entre plusieurs positions angulairement décalées les uns des autres, chaque position correspondant à une valeur de débit de gaz désiré donnée.

- le dispositif de sélection de débit permet de sélectionner des débits de gaz désirés compris entre 0 et 30 L/min, typiquement entre 0 et 25 L/min.
- le dispositif de sélection de débit coopère en outre avec un dispositif de réglage de débit agencé dans le corps du robinet afin de régler le débit à la valeur de débit de gaz désiré.
- le dispositif de réglage de débit comprend un disque à orifices calibré agencé sur le trajet du gaz dans le corps du robinet.
- le raccord de sortie de gaz est agencé au centre du volant rotatif, c'est-à-dire qu'ils sont agencés coaxialement l'un à l'autre.
- les moyens de traitement de données comprennent un compteur temporel.
- le récipient a un volume interne compris entre 1 et 20 L, typiquement entre 2 et 15 L (équivalent en eau).
- l'afficheur numérique du dispositif électronique est configuré pour afficher des informations, en particulier une autonomie en gaz, une pression de gaz, un volume de gaz ou une icône d'alerte, par exemple d'alerte d'autonomie ou de clampage de tuyau, ou autres.
- les moyens de traitement de données sont configurés pour déclencher une alerte sonore et une alerte visuelle en cas de déclenchement d'une alerte, notamment une alerte de clampage ou d'une alerte d'autonomie.
- Il comprend en outre des moyens de mémorisation de données.
- les moyens de mémorisation de données comprennent une mémoire morte, de préférence une EEPROM ou analogue.
- les moyens de mémorisation de données sont agencés sur une carte électronique, de préférence sur la carte électronique portant le microprocesseur.
- le dispositif électronique est fixé au corps du robinet de distribution de gaz, notamment par vissage ou par un système à goupille.
- la source d'énergie électrique alimente électriquement les moyens de traitement de données, typiquement la carte électrique, le (ou les) microprocesseurs, et tous les composants fonctionnant avec du courant électrique, comme l'afficheur numérique, le capteur de pression et de température et/ou une LED d'alerte.
- le robinet de distribution de fluide est protégé par un capotage de protection comprenant un corps de capotage rigide agencé autour dudit robinet de distribution de fluide.

- la source de courant électrique est agencé dans un compartiment du capotage de protection.
- le boîtier du dispositif électronique comprenant l'afficheur numérique est logé dans une ouverture aménagée dans le corps de capotage.
- le corps de capotage définit un volume interne dimensionné pour loger le robinet de distribution de gaz.
- le corps de capotage est en matériau polymère, en métal ou leurs combinaisons.
- le corps de capotage comprend une (ou plusieurs) poignée de portage, de préférence la poignée de portage est agencée de manière à surmonter le capotage, c'est-à-dire qu'elle est située sensiblement au-dessus du capotage.
- le robinet de distribution de gaz est un robinet à détendeur intégré ou RDI.
- des moyens de détente de gaz sont agencés sur le circuit interne de gaz.
- les moyens de détente de gaz comprennent un clapet de détente et un siège de clapet. Ils permettant de réduire la pression du gaz depuis la pression haute du gaz stocké dans le récipient, typiquement plusieurs dizaines à centaines de bar, jusqu'à une pression d'utilisation préfixée plus basse, typiquement de quelques bar, par exemple de 2 à 5 bar abs.
- le robinet de distribution de fluide est en alliage de cuivre, tel du laiton.
- le corps de capotage comprend en outre un système d'accrochage conçu pour permettre son accrochage à un support, en particulier à un barreau de lit d'hôpital ou à un brancard de transport de patient ou analogue.
- le corps de capotage comprend en outre un système d'accrochage mobile, de préférence pivotant.
- le récipient de fluide est une bouteille de gaz sous pression.
- le récipient de fluide contient un gaz sous pression, en particulier un gaz médical.
- le récipient de fluide contient, lorsqu'il est plein, un gaz à une pression d'au moins 130 à 200 bar abs, voire d'au moins 300 bar abs.

- le récipient de fluide a une forme générale cylindrique, en particulier d'ogive, en métal ou alliage métallique (e.g. acier, aluminium….) ou en matériau(x) composite(s).
- le récipient de fluide contient un gaz ou mélange gazeux, tel de l'oxygène, un mélange NO/N_2, O_2/N_2O ou He/O_2, de l'air ou autre.

[0014] L'invention porte aussi sur une utilisation d'un récipient selon l'invention pour stocker ou pour fournir un gaz sous pression, en particulier un gaz médical choisi parmi l'oxygène ou un mélange gazeux N_2O/O_2, NO/N_2, He/O_2, de l'air médical ou un autre gaz médical.

[0015] L'invention va maintenant être mieux comprise grâce à la description détaillée suivante, faite à titre illustratif mais non limitatif, en référence à la figure annexée, à savoir :

[0016] [Fig.1] est un schéma de principe d'un récipient de fluide équipé d'un robinet de distribution de gaz à dispositif électronique,

[0017] [Fig.2] représente un mode de réalisation d'un récipient de fluide 1 de type bouteille de gaz sous pression,

[0018] [Fig.3] est un schéma (vue de face) d'un mode de réalisation d'une partie d'un robinet de distribution de gaz à dispositif électronique selon l'invention,

[0019] [Fig.4] est un schéma (vue de 3/4) d'une partie du robinet de [Fig.3],

[0020] [Fig.5] est une vue schématique en coupe du robinet de [Fig.3] et [Fig.4], et

[0021] [Fig.6] est un schéma en coupe du capteur de pression équipant le robinet de [Fig.3] à [Fig.5].

[0022] [Fig.1] est un schéma de principe d'un récipient de fluide 1 sous pression, alors que la [Fig.2] représente un mode de réalisation d'un tel récipient de fluide 1, à savoir ici une bouteille de gaz sous pression d'axe AA.

[0023] Le récipient de fluide 1 comprend un corps de récipient 1-1 délimitant un volume interne 2 conçu pour permettre le stockage d'un fluide sous pression, typiquement un gaz sous pression, par exemple de gaz médical, à une pression (i.e. récipient rempli) supérieure à 100 bar abs, typiquement d'au moins 150 bar abs, voire de plus de 200 bar abs, typiquement une pression maximale allant de 130 à 300 bar abs. Le corps de récipient 1-1 est généralement en métal ou alliage métallique, tel de l'acier ou un alliage d'aluminium, ou en matériaux composites.

[0024] Le corps de récipient 1-1 porte un robinet de distribution de fluide 3, de préférence un RDI, c'est-à-dire un robinet à détendeur intégré, traversé par un circuit interne de fluide en communication fluidique avec le volume interne 2 du récipient 1.

[0025] Le corps de robinet 3-1 est préférentiellement en laiton ou en acier inoxydable. Le circuit de fluide interne (non visible) qui comprend un ou plusieurs passages pour le gaz aménagé(s) dans le corps de récipient 1-1, par exemple percés ou usinés, relie et

s'étend entre un orifice d'entrée de fluide en communication fluidique avec le volume interne 2 du corps de récipient 1-1 et un (ou plusieurs) orifice de sortie de fluide porté par un (ou des) embout 11 de distribution de fluide (cf. [Fig.2], tel un raccord de sortie en débit. Ce circuit de fluide acheminer le fluide, à savoir ici du gaz, provenant du récipient 1 à travers le corps du robinet 3 de distribution de gaz jusqu'à l'embout de distribution de fluide 11 auquel vient habituellement se raccorder fluidiquement une conduite de gaz flexible (non montrée) servant à acheminer le gaz vers un autre dispositif (non montré) utilisant le gaz, c'est-à-dire un appareil ou dispositif médical utilisant le gaz fourni par le robinet 3, par exemple un masque respiratoire distribuant du gaz à un patient à un débit prescrit par un médecin ou analogue correspondant un traitement à suivre.

[0026] La bouteille ou récipient 1 de gaz d'axe AA de [Fig.2] comprend un corps de récipient 1-1 de forme généralement cylindrique comprenant un col, à son extrémité supérieure portant le robinet 3, c'est-à-dire qu'elle est en forme d'ogive. Le col comprend l'orifice de sortie de fluide communicant avec le volume interne 2 du récipient 1 et permettant de soutirer le gaz du volume interne 2 ou, à l'inverse, de le remplir lorsqu'il est vide. Le robinet de distribution de gaz 3 est monté, typiquement vissé, au niveau de l'orifice du col de la bouteille de gaz 1.

[0027] Le fluide conservé dans le récipient 1, i.e. stocker dans son volume interne 2, est typiquement gaz ou mélange gazeux, par exemple de qualité médicale (i.e. un gaz médical), tel de l'oxygène, de l'air, un mélange NO/N_2, O_2/N_2O ou He/O_2, ou tout autre gaz ou mélange gazeux.

[0028] Le robinet de distribution de gaz 3 comprend des moyens de mesure de pression 4 permettant de mesurer (au moins) la pression du gaz au sein du circuit interne 3-2 du corps de robinet 3-1, comme illustré en [Fig.5]. Ils comprennent typiquement un capteur de pression 4-1 ayant une prise de pression 41, c'est-à-dire un piquage, reliée fluidiquement au circuit interne 3-2 du corps de robinet 3-1, comme schématisé en [Fig.6]. Avantageusement, on utilise un capteur 4-1 combiné de pression et de température pour mesurer à la fois la pression et la température du gaz, au sein du circuit interne 3-2 de gaz véhiculant le gaz provenant du volume interne 2 du récipient 1.

[0029] Les moyens de mesure de pression 4 et préférentiellement de température sont configurés pour fournir les mesures (i.e. signaux de mesure ou valeurs) de pression et préférentiellement de température à des moyens de traitement de données 5 à microprocesseur 5-1 comprenant un ou plusieurs microprocesseurs 5-1 mettant en œuvre un ou plusieurs algorithmes, par exemple une carte électronique principale portant un (ou des) microprocesseur 5-1 mettant en œuvre un ou des algorithmes de calcul ou analogues, de préférence un microcontrôleur, comme schématisé en [Fig.1].

[0030] Plus précisément, les mesures ou données de pression et optionnellement de température opérées par le capteur 4-1 sont traitées par une électronique embarquée au sein du capteur 4-1, par exemple une carte électronique secondaire à microprocesseur(s) ou analogue.

[0031] Ensuite, ces mesures (i.e. signaux ou valeurs) ou données sont envoyées aux moyens de traitement de données 5 à microprocesseur 5-1 afin d'y être utilisées, i.e. traitées informatiquement, notamment pour déterminer, calculer ou en déduire une pression ou une autonomie en gaz.

[0032] Il peut être aussi prévu un compteur temporel interne aux moyens de traitement de données 5.

[0033] Les moyens de traitement de données 5 sont agencés dans le boîtier externe 7-1 d'un dispositif électronique 7, par exemple un manomètre numérique, fixé au robinet de distribution de fluide 3. Le dispositif électronique 7 comprend aussi des moyens d'affichage 6, tel un afficheur numérique, par exemple un écran LCD ou analogue, servant à afficher différentes informations, tel que le volume ou la pression de gaz dans le récipient 1 ou encore l'autonomie en gaz (en heures et minutes par exemple), qui sont notamment obtenues par traitement des mesures de pression et/ou de température par les moyens de traitement de données 5, ou encore afficher un message d'alarme. Par exemple, l'afficheur numérique 6 comprend un écran de hauteur comprise entre 29 et 37 mm environ et de largeur par exemple comprise entre 39 et 43 mm environ.

[0034] Le boitier 7-1 du dispositif électronique 7 peut être en polymère ou en métal.

[0035] On peut aussi prévoir, sur le boitier 7-1, un ou des boutons 8 ou touches de sélection activable par appui digital de la part de l'utilisateur pour opérer des choix, faire défiler un (des) menu, acquitter une alarme ou autre.

[0036] Le volume interne 2 du récipient 1 (en équivalent eau) est une valeur connue qui peut être mémorisée par des moyens de mémorisation 9, telle une mémoire informatique de type EEPROM, du dispositif électronique 7. Par exemple, les bouteilles de gaz utilisées pour distribuer de l'oxygène médical (i.e. de qualité médicale) ont des volumes entre 1 L et 20 L (équiv. en eau), typiquement entre 2 L et 15 L, par exemple, selon la bouteille considérée, le volume peut être de l'ordre de 2 L, 3.5 L, 4.6 L, 5 L, 7 L, 10 L, 11 L ou 15 L.

[0037] Les moyens de mémorisation 9 peuvent aussi enregistrer d'autres données, comme par exemple la durée s'écoulant entre des instants successifs, les mesures de pression et/ou de température … ou d'autres paramètres, comme la position du sélecteur, la configuration de la bouteille, la pression de remplissage, les alertes...

[0038] Plus généralement, le dispositif électronique 7, par exemple un manomètre numérique, qui comprend les moyens de traitement de données 5 à microprocesseur 5-1, telle une carte électronique, est logé dans une ouverture ou logement prévu dans

le corps 10 du capotage de protection 13 agencé autour du robinet de distribution de fluide 3 et servant à le protéger contre les chocs ou autres détériorations possibles, par exemple un capotage rigide en polymère et/ou en métal, comme illustré en [Fig.2].

[0039] Le corps 10 du capotage 13 définit un volume interne dimensionné pour loger le robinet de distribution de gaz, à savoir ici un robinet à détendeur intégré ou RDI, et comprend par ailleurs une (ou plusieurs) poignée de portage 16 agencée ici de manière à surmonter le capotage 13, c'est-à-dire qu'elle est située sensiblement au-dessus du corps 10 du capotage 13, en étant reliée au corps 10 par ici deux montants-supports 17 se projetant sensiblement vers le haut. Le corps 10 de capotage peut comprendre en outre un système d'accrochage 18 (non totalement visible), de préférence une accroche pivotante, conçu pour permettre son accrochage à un support, en particulier à un barreau de lit d'hôpital ou à un brancard de transport de patient ou analogue.

[0040] Le dispositif électronique 7 est alimenté électriquement par une source d'énergie électrique (non visible) agencée dans le capotage 13, par exemple une ou des batteries ou piles disposées dans un logement à piles aménagé dans la paroi du corps de capotage et fermé par une trappe amovible ou analogue.

[0041] La source d'énergie électrique sert à alimenter les composants du dispositif électronique 7 ayant besoin de courant électrique pour fonctionner, notamment les moyens de traitement de données 5 à microprocesseur 5-1, l'écran d'affichage 6, la mémoire 9… La source d'énergie électrique est reliée au dispositif électronique 7 par des liaisons électriques, par exemple des fils ou analogues.

[0042] Les moyens de traitement de données 5 sont aussi configurés pour commander des moyens d'alerte sonore et/ou des moyens d'alerte visuelle, de préférence les deux, de manière à déclencher au moins une alerte sonore et/ou une alerte visuelle, de préférence les deux, en cas de détection d'un dysfonctionnement, en particulier un clampage, ou d'une quantité de gaz ou autonomie trop basse.

[0043] Comme illustré en [Fig.2] et [Fig.4], un dispositif de sélection de débit 12 actionnable par un utilisateur, tel un volant rotatif, porté par le corps de robinet 3-1 sert à sélectionner un débit de gaz désiré devant être délivré par l'embout de sortie 11, par exemple un volant rotatif pouvant se déplacer en rotation entre plusieurs positions angulaires, décalées les uns des autres, qui correspondent chacune à une valeur de débit donnée, par exemple des valeurs de débit de gaz sélectionnables comprises entre 0 L/min et 30 L/min, typiquement entre 0 et 25 L/min. Par exemple, les valeurs de débit sélectionnables peuvent être les suivantes : 0, 0.5, 1, 2, 3, 5, 8, 10, 12, 15, 20, 22 et 25 L/min, ou toute autre valeur.

[0044] Ici, la valeur de débit désiré sélectionnée par l'utilisateur par actionnement du dispositif de sélection de débit 12, apparaît dans une fenêtre de lecture 14 située au-dessus du dispositif de sélection de débit 12, par exemple une découpe aménagée dans

le corps 10 du capotage de protection 13 agencé autour du robinet 3 et servant à le protéger contre les chocs ou autres agressions extérieures.

[0045] Le dispositif de sélection de débit 12 coopère en outre avec un dispositif de réglage de débit (non visible) agencé dans le corps de robinet 3-1 afin de régler le débit à la valeur de débit de gaz désiré, par exemple le dispositif de réglage de débit peut un disque à orifices calibré agencé sur le trajet du gaz dans le corps du robinet 3. Un tel agencement est connu en soi.

[0046] Une fois le débit de gaz désiré sélectionné, la position du dispositif de sélection de débit 12, par exemple la position angulaire du volant rotatif, peut être déterminée grâce à un (ou plusieurs) capteur(s) de position 19 visible en [Fig.3], lequel est raccordé électriquement aux moyens de traitement de données 5 du dispositif électronique 7 pour leur fournir une information de position. Ceci permet alors aux moyens de traitement de données 5 qui traitent information de position, de connaître la valeur du débit de gaz désiré ayant été sélectionnée par l'utilisateur.

[0047] Dans le mode de réalisation de la [Fig.2], le raccord de sortie en débit 11 est agencé au centre et coaxialement au volant rotatif de sélection de débit 12 ; toutefois, ils pourraient aussi être séparés l'un de l'autre selon d'autres modes de réalisation possibles (non montrés). Le raccord de sortie en débit 11 porte un orifice de distribution de gaz 11-1, lequel constitue une sortie du passage interne 3-2 du corps de robinet 3-1.

[0048] Préférentiellement, comme visible en [Fig.5], l'embout ou raccord de sortie en débit 11 comprend, en amont de l'orifice de sortie 11-1, des moyens de contrôle de sortie de gaz 11-2, typiquement un clapet mobile axialement dans le raccord 11 et coopérant avec un siège de clapet, des moyens d'étanchéité, tels un ou des joints toriques, et un moyen élastique, tel un ressort ou analogue, repoussant normalement le clapet contre le siège pour assurer une étanchéité gazeuse lorsque du gaz n'est pas soutiré, i.e. distribué.

[0049] Selon l'invention, comme illustré en [Fig.3], on doit pouvoir remplacer le dispositif électronique 7 fixé au corps 3-1 du robinet 3 de distribution de fluide, i.e. de gaz, lorsqu'il est détérioré ou défaillant, sans risque ou en limitant le risque de détériorer ou d'endommager les moyens de mesure de pression 4, typiquement un capteur 4-1 de pression ou de pression et température, coopérant avec ce dispositif électronique 7, lorsque ces moyens de mesure de pression 4 fonctionnent encore normalement et n'ont pas à être remplacés.

[0050] Pour ce faire, selon l'invention, les moyens de mesure de pression 4, typiquement un capteur 4-1 de pression, préférentiellement de pression et température, sont agencés sur ou dans le corps de robinet 3-1 de manière dissociée du dispositif électronique 7 en

étant reliés uniquement électriquement au dispositif électronique 7 par des moyens de liaison électrique 20, comme illustré sur [Fig.3] à [Fig.5].

[0051] Comme on le voit sur [Fig.3] à [Fig.5], selon l'invention, les moyens de mesure de pression 4 ne sont pas directement interposés/fixés entre le dispositif électronique 7 et le corps de robinet 3-1, mais sont agencés dans un logement spécifique ou logement à capteur 21, usiné dans le corps du robinet 3-2, lequel débouche, c'est-à-dire est ouvert (en 21-2), au niveau de la surface périphérique externe du corps du robinet 3-2 afin de pouvoir y agencer les moyens de mesure de pression 4.

[0052] Par ailleurs, le logement à capteur 21 communique fluidiquement, au niveau de son fond 21-1, via un port de mesure 22, avec le circuit interne de gaz 3-2 afin de permettre d'y réaliser les mesures de pression et préférentiellement de température du gaz. Le port de mesure 22 est aménagé dans le fond 21-1 du logement à capteur 21.

[0053] Les moyens de mesure de pression 4, i.e. l'électronique embarquée dans le capteur 4-1, comprenant des moyens de traitement de données additionnels 42 à microprocesseur(s) 4-7, sont reliés électriquement aux moyens de traitement de données 5 du dispositif électronique 7, typiquement une autre (des) carte électronique à microprocesseur(s), par des moyens de liaison électrique 20, à savoir une nappe électrique 20-1 ou analogue, comme illustré sur [Fig.5].

[0054] La nappe électrique 20-1 vient se raccorder via une première extrémité 20-1A aux moyens de traitement de données 5 du dispositif électronique 7 et via une seconde extrémité 20-1B aux moyens de mesure de pression 4, typiquement à un connecteur à nappe 4-7 du capteur 4-1 qui est agencé dans le logement à capteur 21.

[0055] Une telle nappe électrique 20-1, aussi appelée câble en nappe ou analogue, comprend plusieurs câbles fins, c'est-à-dire de petite dimension/section, agencés en parallèle les uns des autres et fixés les uns aux autres de manière à former un ruban ou une petite bande de câbles, par exemple entre 2 et 20 câbles, typiquement de 4 à 15 câbles.

[0056] La nappe électrique 20-1 est flexible. Afin de faciliter son raccordement au capteur 4-1 et au dispositif électronique 7, ses extrémités 20-1A, 20-1B sont préférentiellement munies de connecteurs électriques, telles des barrettes de connexion ou analogues.

[0057] [Fig.6] est un schéma en coupe d'un mode de réalisation du capteur de pression 4-1 et de température des moyens de mesure de pression 4. Il comprend un corps de capteur 40 traversé par un passage interne 41, par exemple un passage axial, c'est-à-dire un conduit ou piquage unique. Le passage interne 41 est relié fluidiquement au circuit interne de gaz 3-2 traversant le corps 3-1 du robinet 3 de distribution 3 de fluide de manière à ce qu'une partie du gaz sous pression (flèche G) véhiculé par le circuit interne de gaz 3-2 vienne remplir ce passage interne 41 afin de permettre d'opérer les mesures de pression et de température souhaitées.

[0058] Pour ce faire, on peut utiliser des moyens à membrane 4-4, telle une membrane souple, et des moyens à sonde de température 4-5, telle une sonde de température. Par exemple, la membrane peut être agencée en contact avec le gaz véhiculé par le passage interne 41 pour mesurer la pression du gaz et la sonde de température peut être agencée, par exemple derrière la membrane, pour mesurer la température du gaz amené par le passage interne 41. Les mesures opérées, i.e. les données, peuvent être fournies et traitées par un microprocesseur additionnel 4-6. L'ensemble de ces éléments peut être agencé sur une carte électronique secondaire 4-3 de manière à constituer toute ou partie de l'électronique embarquée du capteur 4-1, c'est-à-dire les moyens de traitement de données additionnels 42.

[0059] On voit que la carte électronique secondaire 4-3 peut porter aussi un connecteur à nappe 4-7 afin de permettre le raccordement électrique de la nappe 20-1.

[0060] Les moyens de mesure de pression 4 comprennent un couvercle ou capuchon 44, servant à protéger les composants fragiles du capteur 4, typiquement les moyens de traitement de données additionnels 42.

[0061] Autrement dit, selon l'invention, on a donc découplé la fonction de mesure de pression (et préférentiellement de température) de la fonction d'affichage des données 5 opérée par le dispositif électronique 7, ce qui facilite grandement les opérations de maintenance éventuelles.

[0062] En effet, les moyens de mesure de pression 4, typiquement le capteur de pression 4-1, ne sont plus couplés ou accolés directement au dispositif électronique 4 mais fixés au corps de robinet 3-1 de manière dissociée du dispositif électronique 7, c'est-à-dire à distance de ce dernier en étant agencé dans un logement à capteur 21 usiné, par exemple percé, dans le corps de robinet 3-1 et relié aux moyens de traitement de données 5 du dispositif électronique 7 via un ou des câbles de connexion, en particulier la nappe 20-1 comprenant plusieurs câbles fins regroupés et équipés à ses extrémités 20-1A, 20-1B de connecteurs à leurs extrémités.

[0063] Il suffit dès lors de simplement débrancher la nappe 20-1 reliant le capteur 4-1 de pression (et de température), en particulier les moyens de traitement de données additionnels 42, au dispositif électronique 7, via les connecteurs de la nappe 20-1, pour procéder à la maintenance requise, c'est-à-dire au remplacement du dispositif électronique 7 sans avoir à démonter aussi le capteur 4-1.

[0064] Il n'y a donc pas ou plus de risque d'endommager le capteur de pression 4-1 ou son assemblage, ni d'engendrer une fuite intempestive. Il n'est dès lors plus nécessaire non plus de contrôler l'étanchéité entre capteur 4-1 et corps de robinet 3-1, après maintenance et remplacement du dispositif électronique 7.

[0065] Le récipient selon l'invention est particulièrement bien adapté à une utilisation pour stocker un gaz médical choisi parmi l'oxygène, un mélange gazeux N_2O/O_2, NO/N_2 ou He/O_2, ou de l'air médical, avantageusement de l'oxygène de qualité médicale.

Revendications

[Revendication 1] Récipient (1) de fluide sous pression, en particulier une bouteille de gaz, comprenant un corps de récipient (1-1) ayant un volume interne (2) pour conserver un fluide sous pression et équipé d'un robinet de distribution (3) de fluide comprenant :

- un corps de robinet (3-1) comprenant un circuit de fluide interne (3-2) pour acheminer le fluide sous pression provenant du volume interne du corps de récipient (1-1),
- des moyens de mesure de pression (4) configurés pour mesurer au moins la pression du fluide au sein dudit circuit de fluide interne, lesdits moyens de mesure de pression (4) comprenant un capteur de pression (4-1) raccordé au circuit de gaz interne (3-2) pour y opérer une ou des mesures de pression et
- un dispositif électronique (7) comprenant des moyens de traitement de données (5) à au moins un microprocesseur (5-1) configurés pour traiter la ou les mesures de pression opérées par les moyens de mesure de pression (4),

caractérisé en ce que :

- le dispositif électronique (7) comprend un boitier externe rigide (7-1), les moyens de traitement de données (5) étant agencés dans le boitier (7-1) du dispositif électronique (7),
- les moyens de mesure de pression (4) comprennent des moyens de traitement de données additionnels (42) comprenant au moins un microprocesseur (4-7) pour traiter informatiquement les mesures opérées par le capteur de pression (4-1) et obtenir des mesures traitées, et
- les moyens de mesure de pression (4) sont agencés dans le corps de robinet (3-1) de manière dissociée du dispositif électronique (7) en étant reliés uniquement électriquement au dispositif électronique (7) par des moyens de liaison électrique (20), les moyens de liaison électrique (20) comprenant une nappe électrique (20-1) flexible comprenant au moins 4 fils électriques reliant les moyens de traitement de données additionnels (42) des moyens de mesure de pression (4) aux moyens de

traitement de données du dispositif électronique (7) de manière à leur fournir des mesures traitées provenant des moyens de traitement de données additionnels (42).

[Revendication 2] Récipient selon la revendication 1, caractérisé en ce que la nappe (20-1) comprend de 4 à 20 fils électriques agencés en parallèle les uns des autres.

[Revendication 3] Récipient selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens de mesure de pression (4) comprennent un capteur (4-1) combiné de pression et de température pour opérer des mesures de pression et de température du fluide.

[Revendication 4] Récipient selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de traitement de données (5) du dispositif électronique (7) comprennent au moins un microprocesseur agencé sur une carte électronique.

[Revendication 5] Récipient selon la revendication 1, caractérisé en ce que la nappe électrique (20-1) vient se raccorder via une première extrémité (20-1A) aux moyens de traitement de données (5) du dispositif électronique (7) et via une seconde extrémité (20-1B) aux moyens de mesure de pression (4), typiquement à un connecteur à nappe (4-7) du capteur (4-1).

[Revendication 6] Récipient selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les moyens de mesure de pression (4) sont agencés dans un logement à capteur (21) aménagé dans le corps de robinet (3-1).

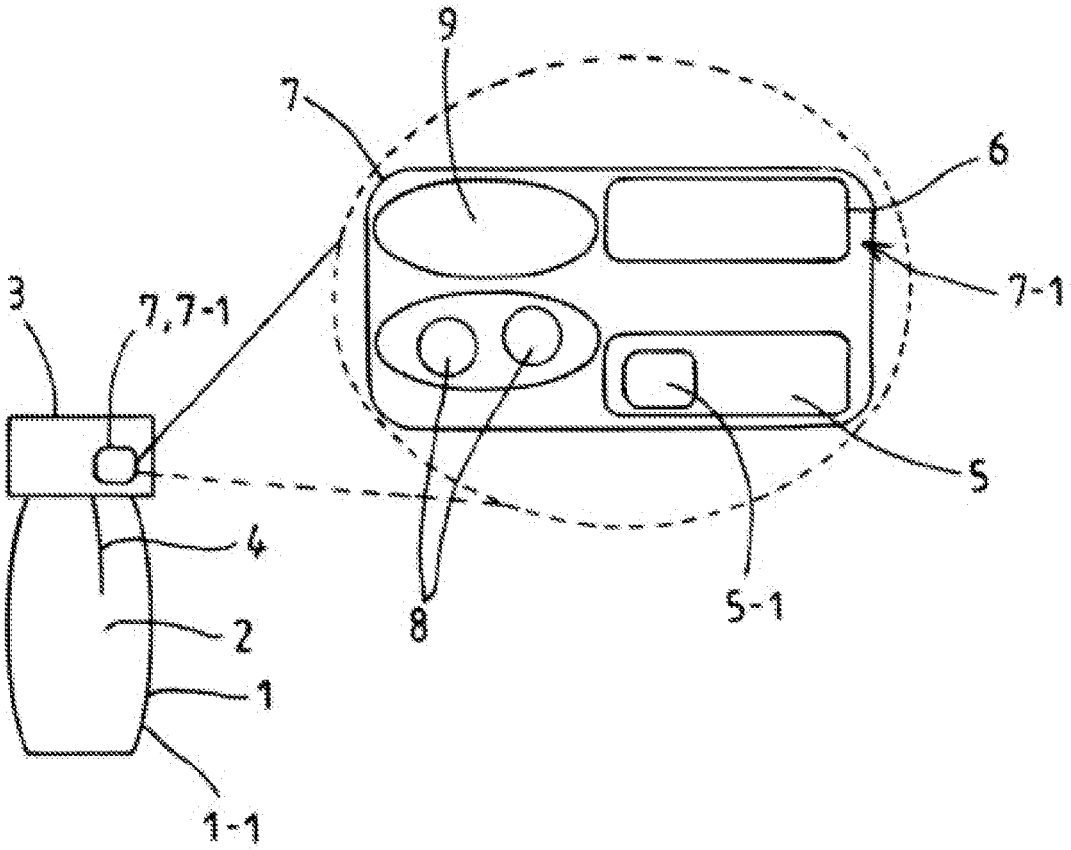
[Revendication 7] Récipient selon la revendication 6, caractérisé en ce que le logement à capteur (21) communique fluidiquement avec le circuit de fluide interne (3-2) du corps de robinet (3-1).

[Revendication 8] Récipient selon la revendication 7, caractérisé en ce que le logement à capteur (21) communique fluidiquement avec le circuit de fluide interne (3-2) du corps de robinet (3-1) via un port de mesure (22) aménagé dans un fond (21-1) du logement à capteur (21).

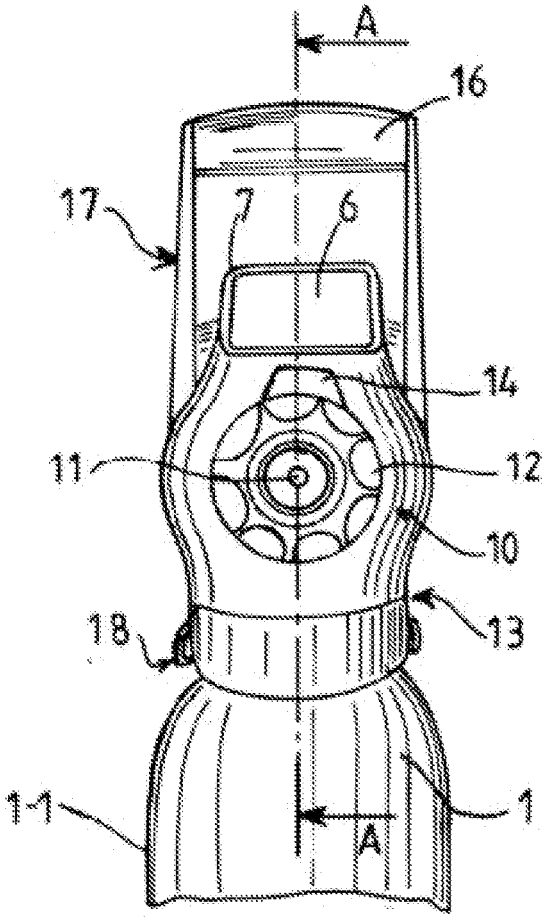
[Revendication 9] Récipient selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les moyens de traitement de données (5) du dispositif électronique (7) sont configurés pour déterminer une pression de gaz résiduelle ou une autonomie en gaz par traitement des mesures de pression ou de pression et de température, fournies par les moyens de mesure de pression (4).

[Revendication 10] Utilisation d'un récipient (1) selon l'une des revendications précédentes, pour stocker ou pour fournir un gaz sous pression, en particulier un gaz médical, choisi parmi l'oxygène, de l'air ou un mélange gazeux N_2O/O_2, NO/N_2 ou He/O_2.

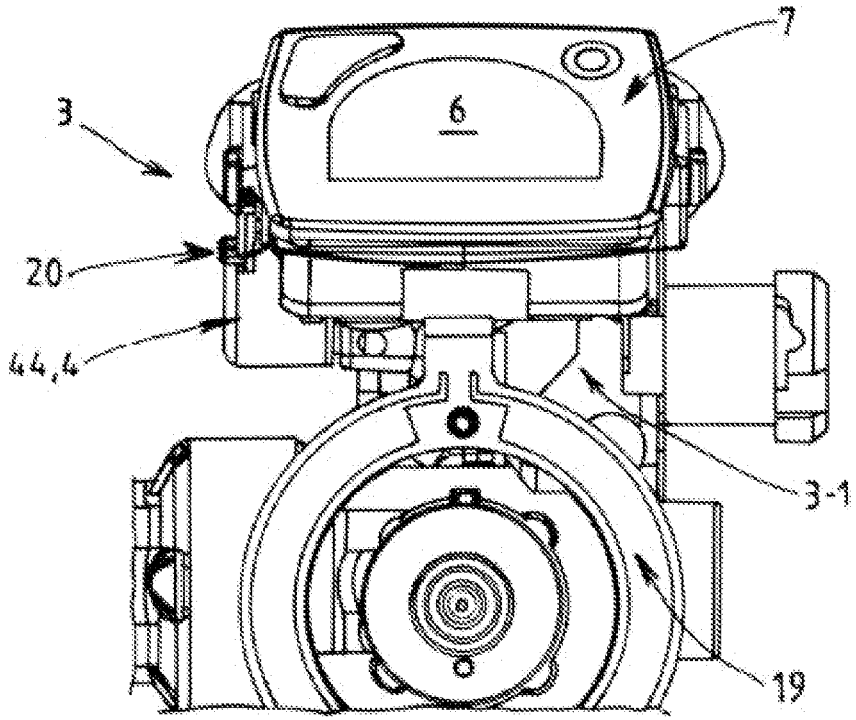
[Fig. 1]



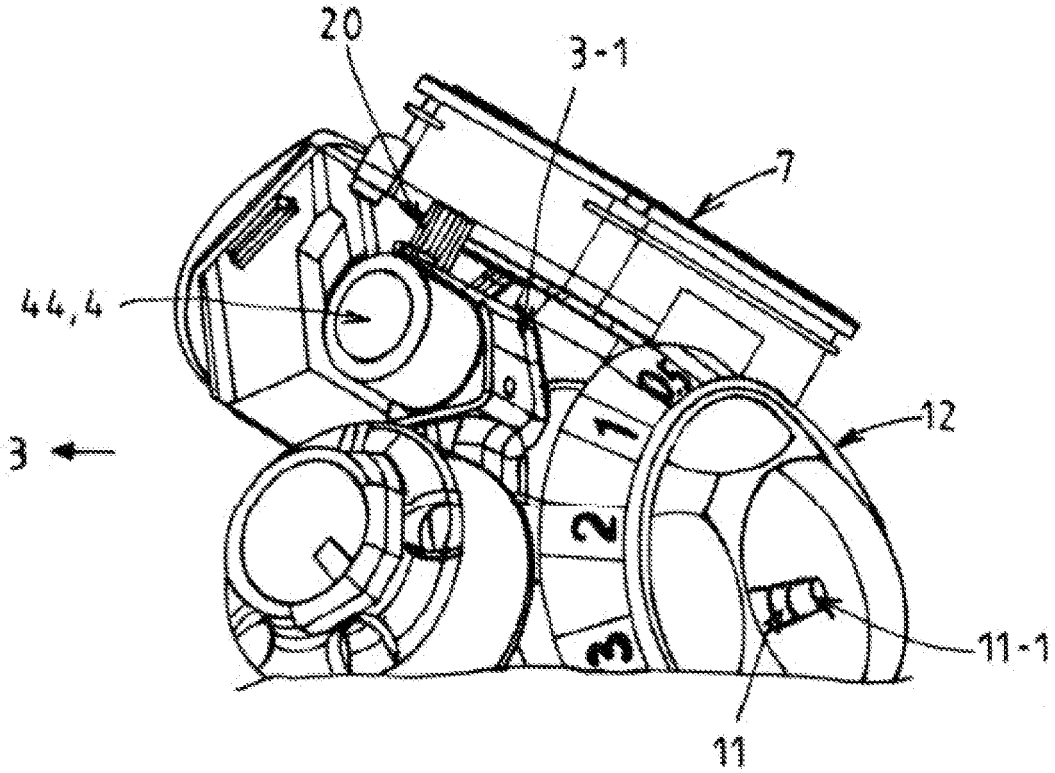
[Fig. 2]



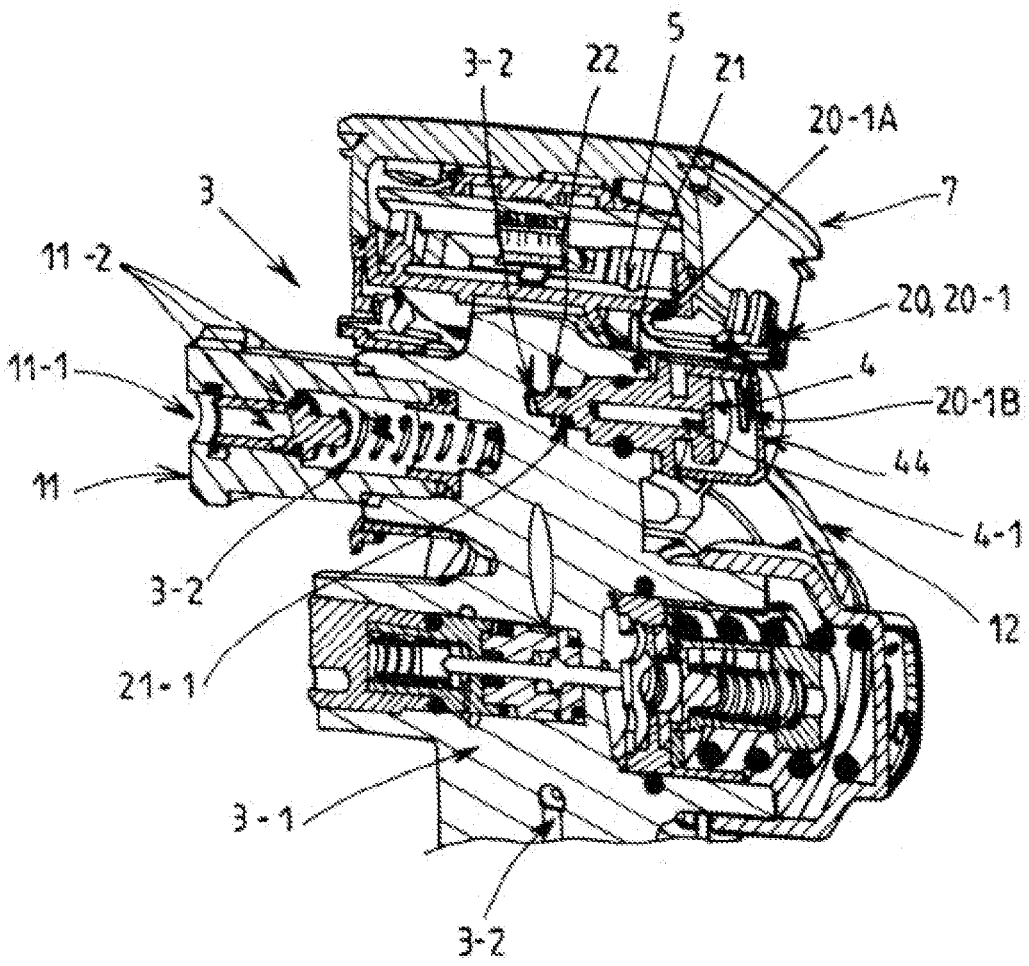
[Fig. 3]



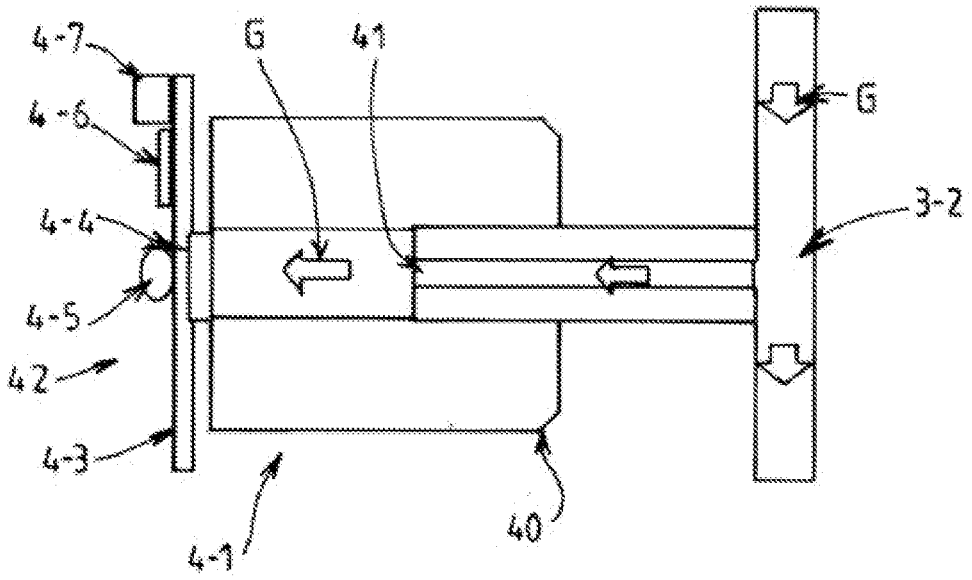
[Fig. 4]



[Fig. 5]


5
3-2
22
21
20-1A
7
3
11-2
20, 20-1
11-1
4
20-1B
11
44
4-1
3-2
12
21-1
3-1
3-2

[Fig. 6]


4-7
G
41
G
4-6
3-2
4-4
4-5
42
4-3
40
4-1

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 (nouveauté) 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

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

☐ Le demandeur a maintenu les revendications.

[x] 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.

[x] 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

FR 3 091 744 A1 (AIR LIQUIDE [FR])
17 juillet 2020 (2020-07-17)

US 2015/048955 A1 (PEREIRA RYAN [US] ET AL) 19 février 2015 (2015-02-19)

US 9 285 078 B2 (LIEBENBERG ADRIENNE [GB]; TRAUTZ SIMONE [DE]; LINDE AG [DE])
15 mars 2016 (2016-03-15)

EP 3 455 547 B1 (LUXEMBOURG PATENT CO [LU]) 25 septembre 2019 (2019-09-25)

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

NEANT

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

NEANT