



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
24.11.2021 Bulletin 2021/47

(51) Int Cl.:
F17C 13/02 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **21167999.8**

(22) Date de dépôt: **13.04.2021**

(84) Etats contractants désignés:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Etats d'extension désignés:
BA ME
Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

(30) Priorité: **20.05.2020 FR 2005141**

(71) Demandeur: **L'AIR LIQUIDE, SOCIETE ANONYME
POUR L'ETUDE ET
L'EXPLOITATION DES PROCEDES GEORGES
CLAUDE
75007 Paris (FR)**

(72) Inventeurs:
• **ANDRE DIAS, Sofia
92160 Antony (FR)**
• **BELLINGERI, Federica
1804 Zemst (BE)**

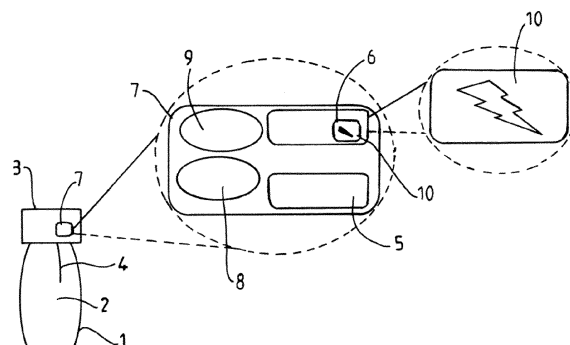
(74) Mandataire: **Air Liquide
L'Air Liquide S.A.
Direction de la Propriété Intellectuelle
75, Quai d'Orsay
75321 Paris Cedex 07 (FR)**

(54) **RÉCIPIENT DE GAZ SOUS PRESSION ÉQUIPÉ D'UN DISPOSITIF ÉLECTRONIQUE AVEC
MOYENS D'ACQUITTEMENT D'ALERTES**

(57) L'invention concerne un récipient de gaz sous pression (1), telle une bouteille de gaz, comprenant un robinet de distribution de fluide (3) équipé d'un dispositif électronique (7) comprenant des moyens de pilotage à microprocesseur (5) configurés pour commander des moyens d'alerte sonore et/ou visuelle de manière à déclencher au moins une alerte sonore et/ou une alerte visuelle, et des moyens d'acquiescement d'alerte pour interrompre les alertes lorsqu'ils sont actionnés par un utilisateur. Les moyens de pilotage (5) sont en outre confi-

gurés pour déclencher des alertes sonore et/ou visuelle pendant une durée d'alerte, pour interrompre ensuite les alertes, et pour répéter ces opérations, après une durée d'interruption d'alertes donnée. Par ailleurs, les moyens d'acquiescement d'alerte, lorsqu'ils sont actionnés, coopèrent avec les moyens de pilotage pour interrompre pendant une durée d'acquiescement préfixée, les alertes avant la fin de la durée d'alerte et/ou pour empêcher une répétition du déclenchement d'alertes.

Fig. 1



Description

[0001] L'invention porte sur un récipient de fluide sous pression, en particulier une bouteille de gaz sous pression, équipé d'un robinet de distribution de fluide comprenant un dispositif électronique à afficheur numérique configuré pour déclencher, le cas échéant, une alerte sonore et une alerte visuelle en cas de détection d'une anomalie, telle une autonomie basse ou un clampage du conduit de distribution de fluide, et comprenant des moyens d'acquittement d'alertes améliorés ; ainsi que l'utilisation d'un tel récipient de fluide sous pression pour stocker ou distribuer un gaz ou mélange gazeux, en particulier de l'oxygène médical.

[0002] Les fluides ou gaz médicaux, tel l'oxygène, les mélanges NO/N₂, N₂O/O₂, He/O₂, l'air médical ou autre, sont généralement conditionnés dans des récipients de gaz sous pression, en particulier des bouteilles ou bonbonnes de gaz. Ces récipients de gaz sont équipés d'un robinet de distribution, avec ou sans système de détente intégré, ou RDI servant à fournir le gaz médical et d'un manomètre à aiguille ou digital servant à afficher la pression de gaz résiduelle.

[0003] En général, le robinet et le manomètre sont protégés par un capotage de protection, aussi appelé « chapeau », servant à les prémunir contre les chocs, les chutes, les salissures... Ainsi, le document EP-A-2918893 propose une telle bouteille de gaz équipée d'un RDI et d'un manomètre mécanique à aiguille, alors que le document EP-A-2918892 propose une bouteille de gaz équipée d'un RDI et d'un dispositif électronique à écran d'affichage digital.

[0004] Pour utiliser le fluide, tel le gaz, c'est-à-dire le soutirer du récipient, il est courant de raccorder une conduite flexible, tel un tuyau flexible en plastique, au raccord de sortie en débit du robinet de distribution par lequel le fluide est délivré avant d'être acheminé par la conduite de gaz flexible. Or, il arrive assez fréquemment que la conduite de gaz flexible soit plus ou moins clampée, c'est-à-dire écrasée, tordue ou pliée. Le clampage est alors détecté par le dispositif électronique qui déclenche alors une alerte dite de clampage afin d'alerter l'utilisateur.

[0005] Par ailleurs, au fil de l'utilisation du fluide, le récipient se vide progressivement, plus ou moins vite en fonction du débit de soutirage choisi. L'autonomie en fluide est également surveillée par le dispositif électronique afin d'alerter l'utilisateur lorsque l'autonomie devient faible. Par exemple, lorsque l'autonomie devient inférieure à un temps donné, typiquement environ 30 minutes ou moins, le dispositif électronique déclenche une alerte dite d'autonomie.

[0006] Bien entendu, le dispositif électronique peut être aussi configuré pour déclencher d'autres alertes s'il détecte d'autres anomalies ou situations potentiellement problématiques, par exemple une autonomie en courant électrique trop faible ou autre.

[0007] Dans tous les cas, il peut être prévu de déclencher une alerte sonore, visuelle ou les deux, afin d'attirer l'attention de l'utilisateur, par exemple par allumage continu ou clignotant d'une (ou des) LED lumineuse, par déclenchement d'un signal sonore, intermittent ou continu.

[0008] Or, la gestion de ces alertes et leur acquittement peuvent être problématiques en pratique, c'est-à-dire sur le lieu d'utilisation, par exemple en milieu hospitalier.

[0009] Ainsi, en pratique, il a été observé que certains utilisateurs, qui sont gênés par les alertes, ont tendance à les acquitter immédiatement, c'est-à-dire à les couper/stopper. Or, cela peut conduire à des problèmes de sécurité, par exemple si une personne acquitte une alerte puis s'éloigne du récipient et qu'une deuxième personne, qui n'est pas informée de l'acquittement ayant eu lieu, se met ensuite à utiliser le récipient, sans prendre garde à son autonomie insuffisante par exemple.

[0010] A l'inverse, une alerte ne doit pas devenir une nuisance pour l'utilisateur si elle ne peut être acquittée après déclenchement. Cependant, lorsqu'elle est acquittée, on ne doit pas se heurter au problème précédent.

[0011] De plus, il doit être possible d'acquitter une alerte pendant le temps nécessaire pour opérer une action requise, par exemple le temps pour réaliser un remplacement de la bouteille de gaz si une autonomie faible est détectée. Toutefois, pour des raisons de sécurité, l'alerte doit se réactiver si un temps donné a été dépassé que l'action requise ait été opérée ou non.

[0012] En outre, il doit être aussi possible d'acquitter une alerte sans avoir à fermer le robinet afin de pouvoir continuer à distribuer du gaz.

[0013] US-A-2033/0189492 propose un système de monitoring de la teneur en oxygène dans le sang d'un patient avec déclenchement d'une alarme lorsque la saturation en oxygène du patient chute sous une valeur-seuil. Il comprend un dispositif électronique venant se fixer au robinet de distribution d'une bouteille de gaz et servant à déterminer et afficher le niveau d'oxygène liquide ou la pression d'oxygène dans la bouteille. Ce système est donc limité au suivi de la teneur en O₂ sanguin du patient pour déclencher une alarme. Autrement dit, il ne permet pas de détecter un clampage du tuyau d'alimentation en oxygène ou une autonomie trop faible sans chute notable de la teneur en O₂ sanguin, par exemple au début de clampage. De plus, ce système est complexe car nécessite le suivi de la teneur en O₂ sanguin du patient.

[0014] Le but de l'invention est dès lors d'améliorer la gestion des alertes déclenchées par un dispositif électronique équipant un récipient de fluide sous pression, en particulier une bouteille de gaz sous pression, équipé d'un robinet de distribution de fluide comprenant un dispositif électronique à afficheur numérique afin de résoudre tout ou partie des problèmes susmentionnés, notamment afin de pouvoir détecter rapidement un clampage ou une autonomie trop basse

et ce, sans nécessiter de suivi de la teneur en O₂ sanguin du patient.

[0015] La solution de l'invention porte sur un récipient de fluide sous pression, en particulier une bouteille de gaz, comprenant un robinet de distribution de fluide équipé d'un dispositif électronique, ledit dispositif électronique comprenant :

- des moyens de pilotage à microprocesseur configurés pour commander des moyens d'alerte sonore et des moyens d'alerte visuelle de manière à déclencher au moins une alerte sonore et/ou une alerte visuelle, et
- des moyens d'acquiescement d'alerte actionnables par un utilisateur pour interrompre les alertes sonore et/ou visuelle lorsqu'ils sont actionnés par l'utilisateur,

dans lequel :

- les moyens de pilotage à microprocesseur sont en outre configurés pour opérer selon les étapes de :
 - a) déclencher une alerte sonore et/ou une alerte visuelle pendant une durée d'alerte (T1),
 - b) interrompre les alertes sonore et/ou visuelle après la durée d'alerte (T1), et
 - c) répéter les étapes a) et b), après une durée d'interruption d'alertes (T2),
- et les moyens d'acquiescement d'alerte, lorsqu'ils sont actionnés par un utilisateur, coopèrent avec les moyens de pilotage pour interrompre pendant une durée d'acquiescement (T3) préfixée, les alertes sonore et/ou visuelle avant la fin de la durée d'alerte (T1) de l'étape a) et/ou pour empêcher une répétition d'un déclenchement d'alertes sonore et/ou visuelle selon l'étape c),

caractérisé en ce que :

- 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 (Qd) donnée comprise entre 0 et 30 L/min,
 - le robinet de distribution de fluide comprend un capteur de pression pour mesurer la pression du fluide à plusieurs instants (t₁, t₂) successifs et fournir aux moyens de pilotage une ou des mesures de pression (p₁, p₂) correspondant à la pression du fluide mesurée auxdits instants (t₁, t₂) successifs, et
 - les moyens de pilotage sont configurés pour traiter la ou les mesures de pression (p₁, p₂) fournies par le capteur de pression de manière à :
 - i) déterminer le débit de gaz réel (Qr) fourni par le raccord de sortie en débit du robinet, entre les instants successifs (t₁, t₂), à partir des mesures de pression (p₁, p₂) opérées aux instants successifs (t₁, t₂);
 - ii) comparer le débit de gaz réel (Qr) au débit de gaz désiré (Qd) ; et
 - iii) déclencher une alerte de clamping lorsque : $Qr < n \cdot Qd$ avec $n \leq 0,80$ (i.e. 80%),
- ou
- 1) calculer une autonomie en fluide à partir de la valeur de débit de gaz désiré (Qd) et des valeurs de pression mesurées (p₁, p₂), et
 - 2) déclencher une l'alerte d'autonomie en fluide, lorsque l'autonomie calculée est inférieure à une durée prédéfinie, typiquement une durée prédéfinie inférieure ou égale à 60 minutes.

[0016] Selon le mode de réalisation considéré, le récipient de l'invention peut comprendre l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- les moyens de pilotage à microprocesseur sont configurés pour répéter cycliquement les étapes a) et b).
- les moyens de pilotage sont configurés pour répéter les étapes a) et b) au moins 3 fois de suite.
- les moyens de pilotage à microprocesseur sont configurés pour déclencher des alertes sonore et/ou visuelle continues ou discontinues, en particulier des séquences d'impulsions sonores ou lumineuses successives.
- l'alerte sonore comprend l'émission d'au moins un signal sonore continu ou discontinu, i.e. intermittent, telle une séquence de sons audibles rapides (i.e. impulsions sonores, séparés par des pauses brèves).
- l'alerte visuelle comprend l'émission d'au moins un signal visuel continu ou intermittent, tel un clignotement.
- l'alerte visuelle est une alerte lumineuse, tel qu'un clignotement.
- les alertes sonore et/ou visuelle comprennent une séquence de signaux sonores et/ou visuels discontinus, délivrés pendant la durée d'alerte (T1).

- l'alerte sonore comprend une séquence sonore comprenant un signal sonore discontinu, délivré pendant la durée d'alerte (T1), ledit signal sonore discontinu comprenant des sons brefs successifs séparés les uns des autres par des pauses courtes, typiquement des impulsions sonores successives, i.e. des bips sonores successifs. Les sons brefs successifs (ou impulsions sonores successives) ont chacun une durée de moins de 1 seconde, préférentiellement une durée de l'ordre de quelques dizaines à centaines de millisecondes. De façon analogue, les pauses courtes ont une durée de moins de 1 seconde, préférentiellement une durée de l'ordre de quelques dizaines à centaines de millisecondes. Par exemple, une telle séquence sonore peut comprendre au moins 3 bips de quelques dizaines ou centaines de millisecondes chacun séparés par des pauses de quelques dizaines ou centaines de millisecondes.
- l'alerte visuelle comprend une séquence visuelle comprenant un signal visuel discontinu, délivré pendant la durée d'alerte (T1), ledit signal visuel discontinu comprenant des impulsions visuelles, en particulier le clignotement d'une ou plusieurs LEDs ou le clignotement d'un écran d'affichage numérique et/ou d'une icône ou d'un pictogramme d'alerte affiché sur ledit écran d'affichage numérique.
- les moyens de pilotage à microprocesseur sont configurés pour déclencher une alerte sonore et une alerte visuelle pendant la durée d'alerte (T1).
- les moyens d'acquiescement d'alerte, lorsqu'ils sont actionnés par un utilisateur, sont configurés pour interrompre les alertes sonore et visuelle, de préférence pour interrompre simultanément les alertes sonore et visuelle.
- les moyens de pilotage sont configurés pour déclencher une alerte de clampage ou une l'alerte d'autonomie en fluide.
- les moyens de pilotage à microprocesseur comprennent un ou plusieurs microprocesseurs.
- les moyens de pilotage comprennent une carte électronique.
- les moyens de pilotage sont configurés pour déclencher de façon synchronisée l'alerte sonore et l'alerte lumineuse.
- les moyens de pilotage à microprocesseur configurés pour commander des moyens d'alerte sonore et des moyens d'alerte visuelle de manière à déclencher au moins une alerte sonore et une alerte visuelle lorsqu'ils déterminent une autonomie en fluide inférieure ou égale à une valeur-seuil d'autonomie donnée, c'est-à-dire une alerte d'autonomie.
- la valeur-seuil d'autonomie est inférieure ou égale à 1 heure (i.e. 60 minutes), de préférence inférieure ou égale à 45 min, de préférence encore inférieure ou égale à 30 min, avantageusement comprise entre environ 10 et 30 minutes.
- les moyens de pilotage à microprocesseur configurés pour commander des moyens d'alerte sonore et des moyens d'alerte visuelle de manière à déclencher au moins une alerte sonore et une alerte visuelle lorsqu'ils déterminent un clampage de conduit, c'est-à-dire une alerte de clampage.
- la durée d'alerte (T1) et la durée d'interruption d'alertes (T2) sont telles que :

$$T2 = T1 \text{ ou } T2 < T1.$$

- la durée d'alerte (T1) est comprise entre 1 seconde et 5 min, de préférence inférieure ou égale à 2 min, de préférence encore inférieure ou égale à 1 min.
- par exemple, la durée d'alerte (T1) est comprise entre 1 seconde et 20 secondes, de préférence inférieure à 10 secondes, par exemple de l'ordre de 3 secondes.
- la durée d'interruption d'alertes (T2) est comprise entre 1 seconde et 30 min.
- par exemple, la durée d'interruption d'alertes (T2) est comprise entre 1 seconde et 20 secondes, de préférence inférieure à 10 secondes, par exemple de l'ordre de 3 secondes.
- la durée d'acquiescement (T3) est comprise entre 1 et 10 min, de préférence comprise entre 1 et 8 min, de préférence encore comprise entre 1.5 et 6 min.
- les moyens d'alerte sonore comprennent un haut-parleur, de préférence porté la carte électronique et/ou protégé par une membrane d'étanchéité.
- selon un autre mode de réalisation, les moyens d'alerte sonore comprennent un dispositif de type buzzer (i.e. buzzer = avertisseur sonore), c'est-à-dire un dispositif émettant un signal sonore de fréquence fixe, tels des bip continu ou intermittents.
- préférentiellement, le dispositif de type buzzer est porté par la carte électronique.
- les moyens d'alerte visuelle comprennent au moins une diode lumineuse, c'est-à-dire une LED ou analogue.
- les moyens d'alerte visuelle comprennent au moins une diode lumineuse allumée en continue ou clignotante, c'est-à-dire allumée de manière discontinue (i.e. impulsions lumineuses).
- le dispositif électronique comprend un afficheur numérique, i.e. tel un écran d'affichage d'information, par exemple de type LCD.
- les moyens d'alerte visuelle comprennent des moyens de clignotement configurés pour opérer un clignotement de l'afficheur numérique, i.e. écran, du dispositif électronique.
- les moyens d'alerte visuelle comprennent des moyens d'affichage d'un pictogramme d'alerte configurés pour afficher

une icône d'alerte ou tout autre pictogramme analogue sur l'afficheur numérique du dispositif électronique.

- les moyens d'acquiescement d'alerte actionnables par un utilisateur comprennent un organe d'activation à actionnement digital.
- l'organe d'activation à actionnement digital est configuré pour transmettre d'un signal d'interruption d'alerte aux moyens de pilotage.
- l'organe d'activation à actionnement digital est un bouton ou une touche d'acquiescement.
- les moyens de pilotage sont configurés pour interrompre les alertes en réponse à la réception d'un signal d'interruption d'alerte résultant d'un actionnement de l'organe d'activation, typiquement d'un appui sur le bouton ou analogue.
- 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 (Q_d).
- le robinet de distribution de fluide comprend un raccord de sortie en débit pour délivrer le fluide au débit désiré (Q_d).
- le capteur de pression fournit au microprocesseur, les mesures de pression (p_1 , p_2) correspondant à la pression du fluide mesurée auxdits instants (t_1 , t_2) successifs.
- les moyens de pilotage, en particulier le microprocesseur, sont configurés pour traiter la ou les mesures de pression (p_1 , p_2) fournies par le capteur de pression.
- 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.
- les moyens de pilotage sont en outre configurés pour déclencher l'alerte de clamage lorsque : $Q_r < n \cdot Q_d$ avec : $n \leq 0,70$ (i.e. 70%), de préférence $n \leq 0,60$ (i.e. 60%), de préférence encore $n \leq 0,50$ (i.e. 50%).
- les moyens de pilotage à microprocesseur sont configurés pour déterminer le débit de gaz réel (Q_r), entre les instants successifs (t_1 , t_2), en opérant le calcul suivant (les valeurs étant exprimées en unités S.I.) : $Q_r = (\Delta P \cdot V) / \Delta t$, où :
 - ΔP correspond à la variation de pression entre deux mesures de pression successives (p_1 , p_2),
 - V correspond au volume du récipient de gaz, et
 - Δt correspond à la variation de temps entre les instants successifs (t_1 , t_2) auxquels ont été opérées les deux mesures de pression successives (p_1 , p_2).
- les moyens de pilotage sont agencés dans le dispositif électronique à afficheur numérique, de préférence dans le boîtier d'un dispositif électronique.
- le dispositif électronique est un manomètre digital permettant de déterminer une pression de fluide et/ou une autonomie en fluide, 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 (Q_d) donnée.
- le dispositif de sélection de débit permet de sélectionner des débits de gaz désirés (Q_d) compris 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 (Q_d).
- 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.
- il comprend un compteur temporel.
- le compteur temporel est incorporé aux moyens de pilotage.
- les moyens de pilotage sont configurés pour enregistrer les instants successifs (t_1 , t_2) auxquels sont opérées les mesures de pression successives (p_1 , p_2).
- les moyens de pilotage sont configurés pour déterminer la durée (Δt) s'écoulant entre deux instants successifs (t_1 , t_2).
- préférentiellement, les deux instants successifs (t_1 , t_2) sont séparés d'une durée comprise entre 1 et 60 secondes, ou plus, de préférence moins de 30 secondes, typiquement entre 5 et 15 secondes, par exemple de l'ordre de 10 secondes.
- 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 une icône d'alerte de clamage ou une indication alphanumérique de clamage en cas de déclenchement d'une alerte de clamage, par exemple des termes comme « CLAMP », « CLAMPAGE » ou analogue (en français ou en une autre langue).
- l'afficheur numérique du dispositif électronique est configuré pour afficher une icône d'alerte d'autonomie.
- les moyens de pilotage à microprocesseur sont configurés pour déclencher une alerte sonore et une alerte visuelle

en cas de déclenchement d'une alerte de clamage ou d'une alerte d'autonomie.

- les moyens de mémorisation de données comprennent une mémoire morte, de préférence une EEPROM ou analogue.
- le dispositif électronique est fixé au robinet de distribution de gaz.
- le dispositif électronique comprend le microprocesseur.
- au moins une source d'énergie électrique alimente électriquement l'afficheur numérique, le (ou les) microprocesseur et/ou le capteur de pression.
- le capteur de pression est agencé de manière à mesurer la pression du gaz 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.
- 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.
- le boîtier du dispositif électronique comprenant l'afficheur numérique est logé dans une ouverture aménagée dans le corps de capotage.
- le dispositif électronique est fixé au robinet de distribution de gaz et est alimenté électriquement par la source d'énergie électrique, de préférence une ou des batteries ou piles, e.g. rechargeables ou non.
- le corps de capotage définit un volume interne dimensionné pour loger le robinet de distribution de gaz.
- la source d'énergie électrique comprend une ou plusieurs batteries ou piles électriques, rechargeables ou non.
- le (ou les) microprocesseur met en œuvre un ou plusieurs algorithmes.
- les moyens de pilotage à microprocesseur comprennent une carte électronique sur laquelle est agencé le (ou les) microprocesseur(s).
- les moyens de pilotage à microprocesseur comprennent au moins un microcontrôleur. Plus précisément, un (ou plusieurs) microprocesseur peut être intégré au dispositif électronique sous forme d'un microcontrôleur.
- les moyens de pilotage à microprocesseur, typiquement un microcontrôleur, sont configurés pour enregistrer des données, notamment au sein d'un logiciel ou algorithme.
- 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.
- 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 contenant un gaz sous pression, en particulier un gaz médical, tel l'oxygène.
- 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).
- une conduite de gaz flexible est connectée fluidiquement au raccord de sortie en débit, c'est-à-dire une conduite de gaz susceptible de subir un clamage.
- le récipient de fluide contient un gaz ou mélange gazeux, tel de l'oxygène, un mélange NO/N₂, O₂/N₂O ou He/O₂, de l'air ou autre.

[0017] 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 :

Fig. 1 est un schéma de principe d'un récipient de gaz à afficheur numérique selon l'invention,

Fig. 2 représente un mode de réalisation d'un dispositif électronique à afficheur numérique d'un récipient de gaz selon l'invention,

Fig. 3 représente un mode de réalisation d'un récipient de gaz muni d'un dispositif électronique à afficheur numérique selon l'invention,

Fig. 4 est un exemple d'un signal d'alerte sonore continu, et

Fig. 5 est un exemple d'un signal d'alerte sonore discontinu comprenant des impulsions sonores successives.

[0018] Fig. 1 est un schéma de principe d'un récipient de fluide 1 sous pression selon l'invention, alors que la Fig. 3 représente un mode de réalisation d'un tel récipient de fluide 1, à savoir ici une bouteille de gaz sous pression d'axe AA.

[0019] Le récipient de fluide 1 des Fig. 1 et Fig. 3 comprend un volume interne 2 de stockage de gaz sous pression,

par exemple de plus de 200 bar abs (pression à plein), et est équipé d'un robinet de distribution de fluide 3, tel un RDI, traversé par un passage ou circuit interne de fluide en communication fluidique avec le volume interne 2 du récipient 1 de manière à convoier le fluide, à savoir ici du gaz, au sein du corps du robinet de distribution de gaz 3 jusqu'à un raccord de sortie 11 en débit auquel vient se raccorder fluidiquement une conduite de gaz flexible 100, laquelle est susceptible d'être clampée inopinément.

[0020] La bouteille de gaz d'axe AA comprend un corps cylindrique et un col, c'est-à-dire qu'elle est en forme d'ogive. Le corps cylindrique définit le volume interne 2 de stockage de gaz sous haute pression, typiquement une pression maximale de 130 à 300 bar abs, voire au-delà de 300 bar abs. Le col comprend un orifice d'entrée/sortie de fluide communicant avec le volume interne 2 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.

[0021] Le robinet de distribution de gaz 3, qui est ici un RDI, est visé au niveau du col de la bouteille de gaz. Il comprend un raccord ou embout de distribution de gaz, appelé raccord de sortie en débit 11, auquel peut être raccordé une conduite de gaz flexible 100, tel un tuyau en plastique flexible, servant à convoier le gaz jusqu'à 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.

[0022] Le corps de robinet est préférentiellement en laiton ou en acier inoxydable. Le robinet de distribution de gaz 3 comprend un capteur de pression 4 pour mesurer la pression du gaz, au sein du passage interne de gaz et/ou dans le volume interne 2 du récipient 1, et fournir des mesures de pression (i.e. signaux de mesure) à des moyens de pilotage à microprocesseur 5, c'est-à-dire un dispositif ou une unité de pilotage comprenant un ou plusieurs microprocesseurs mettant en œuvre un ou plusieurs algorithmes, par exemple une carte électronique portant un (ou des) microprocesseur mettant en œuvre un ou des algorithmes de calcul ou autres, de préférence un microcontrôleur.

[0023] Les moyens de pilotage à microprocesseur 5, configurés pour traiter les mesures de pression fournies par le capteur de pression 4. Ils sont préférentiellement agencés dans le boîtier d'un dispositif électronique 7, par exemple un manomètre numérique, fixé sur le robinet de distribution de fluide 3, lequel comprend un afficheur numérique 6, tel un écran LCD ou analogue.

[0024] Il est en outre prévu un dispositif de sélection de débit 12 actionnable par un utilisateur, tel un volant rotatif, servant à sélectionner un débit de gaz désiré (Q_d) devant être délivré par le raccord de sortie 11 en débit, par exemple pour répondre à une prescription d'un médecin ou analogue.

[0025] Comme illustré en Fig. 3, le dispositif de sélection de débit 12 peut être un volant rotatif apte à 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. Comme on peut le voir, la valeur de débit désiré (Q_d) sélectionnée par l'utilisateur par actionnement du dispositif de sélection de débit 12, i.e. volant rotatif, apparaît dans une fenêtre de lecture 13 située au-dessus du dispositif de sélection de débit 12, par exemple une découpe aménagée dans le capotage de protection 14 agencé autour du robinet 3 et servant à le protéger contre les chocs ou autres agressions extérieures.

[0026] En fait, le dispositif de sélection de débit 12 coopère en outre avec un dispositif de réglage de débit agencé dans le corps du robinet 3 afin de régler le débit à la valeur de débit de gaz désiré (Q_d), 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. Une fois le débit de gaz désiré (Q_d) 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 capteurs de position. Ceci permet alors aux moyens de pilotage 5 de connaître alors la valeur du débit de gaz désiré (Q_d) ayant été sélectionnée. Un tel agencement est aussi connu en soi.

[0027] Dans le mode de réalisation de la Fig. 3, 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).

[0028] Par ailleurs, le capteur de pression 4 est configuré et agencé pour mesurer la pression du gaz par exemple à plusieurs instants successifs (t_1 , t_2), de préférence des espacés instants successifs (t_1 , t_2) d'une durée de quelques secondes à dizaines de secondes, typiquement une durée de l'ordre de 10 secondes, et fournir ensuite les mesures de pression (p_1 , p_2) opérées qui correspondent à la pression du gaz mesurée à ces instants successifs (t_1 , t_2). La détermination de la durée s'écoulant entre les instants successifs (t_1 , t_2) peut se faire au moyen d'un compteur temporel, par exemple interne aux moyens de pilotage à microprocesseur 5.

[0029] Les mesures de pression (p_1 , p_2) opérées et transmises par le capteur 14 sont en fait des signaux qui représentent soit des valeurs de pression, soit d'autres grandeurs, comme des valeurs de tension ou de courant, correspondant à des valeurs de pression.

[0030] Autrement, les moyens de pilotage à microprocesseur 5 sont configurés pour traiter les signaux de mesure de pression (p_1 , p_2) déterminés aux instants successifs (t_1 , t_2) et fournis par le capteur de pression 4, lequel mesure la

pression du gaz stocké dans le récipient 1, et déterminer des valeurs de pression mesurées à partir de ces signaux de mesure.

[0031] Par exemple, ces mesures de pression sont traitées par les moyens de pilotage 5 pour déterminer, à partir des mesures de pression (p_1 , p_2) opérées aux instants successifs (t_1 , t_2), un débit de gaz réel (Q_r) fourni par le raccord de sortie 11 en débit du robinet 3 à la conduite de gaz flexible 100, entre les instants successifs (t_1 , t_2). Ensuite, ils comparent ce débit de gaz réel (Q_r) au débit de gaz désiré (Q_d) ayant été fixé par actionnement du dispositif de sélection de débit 12, et déclenchent une alerte de clampage lorsqu'ils déduisent de cette comparaison que le débit de gaz réel (Q_r) est très inférieur au débit de gaz attendu, c'est-à-dire au débit de gaz désiré (Q_d) ou, autrement dit, lorsque : $Q_r < n \cdot Q_d$ avec : $n \leq 0,80$ (i.e. 80% exprimé en pourcentage), de préférence $n \leq 0,70$ (i.e. 70%), de préférence encore $n \leq 0,60$ (i.e. 60%), avantageusement $n \leq 0,50$ (i.e. 50%).

[0032] Pour déterminer le débit de gaz réel (Q_r), entre les instants successifs (t_1 , t_2), à partir de mesures de pression successives (p_1 , p_2), les moyens de pilotage 5 opèrent le calcul suivant : $Q_r = (\Delta P \cdot V) / \Delta t$ où :

- ΔP correspond à la variation de pression entre deux mesures de pression successives (p_1 , p_2),
- V correspond au volume du récipient de gaz, et
- Δt correspond à la variation de temps entre les instants successifs (t_1 , t_2) auxquels ont été opérées les deux mesures de pression successives (p_1 , p_2).

[0033] Le volume interne du récipient de gaz (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.

[0034] Par exemple, les bouteilles de gaz équipées de ce type de dispositif électronique 7 utilisées pour distribuer de l'oxygène médical (i.e. de qualité médicale) ont typiquement des volumes entre 1 L et 20 L (équival. 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.

[0035] Les moyens de mémorisation 9 peuvent aussi enregistrer d'autres données, comme par exemple la durée s'écoulant entre les instants successifs (t_1 , t_2), les mesures de pression successives (p_1 , p_2)... ou d'autres paramètres, comme la températures du gaz, la température ambiante, la position du sélecteur, la configuration de la bouteille, la pression de remplissage, les appuis sur le bouton d'acquiescement, les alertes...

[0036] Plus généralement, le dispositif électronique 7, par exemple un manomètre numérique, qui comprend les moyens de pilotage à microprocesseur 5, typiquement une carte électronique, est logé dans une ouverture ou logement prévu dans le corps du capotage de protection 14 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.

[0037] L'afficheur numérique 6 du dispositif électronique 7 comprend un écran numérique, par exemple à cristaux liquides (LCD) ou autre, porté par le boîtier rigide, en particulier la face avant 18, du dispositif électronique 7, comme illustré en Fig. 4.

[0038] L'afficheur numérique 6 est alimenté électriquement par une source d'énergie électrique (non visible) agencée dans le capotage 14, 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.

[0039] L'afficheur numérique 6 du dispositif électronique 7 permet d'afficher toutes les informations utiles à l'utilisateur, comme par exemple des valeurs de pression, une autonomie en gaz (en heures et minutes) ou d'autres informations ou données, par exemple la valeur du débit de gaz désiré Q_d ou réel Q_r (en L/min ou en une autre unité), ou l'autonomie en gaz (en heures et minutes) peut aussi être représentée par un barre-graphe 22.

[0040] Comme illustré en Fig. 2, l'afficheur numérique 6 peut être agencé dans le panneau frontal 18, c'est-à-dire la façade avant, du boîtier du dispositif électronique 7 qui est fixé sur le robinet de distribution de fluide 3 et logé dans une ouverture ou logement du corps du capotage de protection 14 protégeant le robinet 3, comme illustré en Fig. 3. 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.

[0041] Les moyens de pilotage 5 à microprocesseur sont configurés pour commander des moyens d'alerte sonore et/ou des moyens d'alerte visuelle 19, 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.

[0042] Les moyens d'alerte sonore comprennent un dispositif de type buzzer ou, selon le cas, un haut-parleur émettant un son, une mélodie ou tout autre signal sonore, par exemple un signal de type « bip ». Le haut-parleur ou le buzzer peut être agencé sur la carte électronique portant le microprocesseur et avantageusement protégé par une membrane d'étanchéité permettant en outre de diffuser le son qu'il émet.

[0043] Par ailleurs, les moyens d'alerte visuelle 19 comprennent par exemple une ou plusieurs diodes lumineuses de type LEDs ou analogue qui peuvent être commandées pour s'allumer en cas de déclenchement d'alerte (i.e. alerte

lumineuse) et/ou encore l'apparition d'informations d'alerte sur l'afficheur 6, telle une icône d'alerte et/ou un texte et/ou un clignotement de l'afficheur 6 lui-même, ou autre.

[0044] En cas de détection d'un clampage de conduit par exemple, les moyens de pilotage 5 sont configurés pour déclencher, de façon synchronisée, une alerte visuelle et une alerte sonore afin d'avertir l'utilisateur de ce clampage, c'est-à-dire une déformation locale ou écrasement de la paroi flexible d'un conduit de gaz raccordé au RDI provoquant une restriction de passage du fluide engendrant une chute de débit. D'autres formes de clampage existent, comme par exemple un tuyau plié, c'est-à-dire formant un coude ou analogue.

[0045] Par exemple, ici, en cas de déclenchement d'une alerte de clampage par les moyens de pilotage 5, les alertes visuelle et sonore se matérialisent par un affichage sur l'écran d'affichage 6 d'une icône d'alerte 10 spécifique, par exemple ici un triangle de danger, et/ou d'une indication alphanumérique 20 de clampage, par exemple ici le terme « CLAMP » ou un autre terme équivalent, comme CLAMPAGE, que ce soit en français ou en une autre langue, par exemple CLAMPING en anglais, et/ou d'un clignotement de l'écran d'affichage 6 et/ou d'une (ou des) diode lumineuse 19 présente sur le boîtier du dispositif électronique 7.

[0046] Le déclenchement d'une alerte visuelle s'accompagne préférentiellement d'une alerte sonore, à savoir de l'émission d'un signal sonore. Les signaux sonore et/ou visuel peuvent être continus, comme schématisé en Fig. 4, ou discontinus, comme schématisé en Fig. 5, et expliqué ci-après.

[0047] De façon similaire, en cas de détection d'une autonomie en fluide trop faible, typiquement inférieure à une durée prédéfinie, par exemple comprise entre 20 et 45 minutes, notamment 30 minutes ou moins, les moyens de pilotage 5 sont configurés pour déclencher, de façon synchronisée, une alerte visuelle et une alerte sonore afin d'avertir l'utilisateur de cette faible autonomie en fluide.

[0048] Typiquement, l'autonomie en fluide est calculée pour un débit de fluide donné, c'est-à-dire à partir de la valeur du débit de gaz désiré Qd sélectionnée par l'utilisateur, à partir de valeurs de pression mesurées et d'autres paramètres, comme la température du gaz. Calculer une autonomie en fluide est connu en soi.

[0049] Plus généralement, une fois les alertes déclenchées, il est souhaitable de pouvoir les acquitter, c'est-à-dire les stopper. Pour ce faire, le dispositif électronique 7 peut comprendre des moyens d'acquiescement d'alerte, tel un bouton ou touche d'acquiescement d'alerte, notamment agencé dans son panneau frontal 18, servant à acquiescer ou arrêter les alertes après leur déclenchement. Les moyens d'acquiescement d'alerte 21, par exemple un bouton d'acquiescement d'alerte, est actionné par l'utilisateur lorsqu'il souhaite acquiescer les alertes, c'est-à-dire stopper ou arrêter l'émission des signaux visuels et sonores.

[0050] Selon la présente invention, la gestion des alertes, c'est-à-dire leur déclenchement et leur extinction, se fait de manière particulière, comme expliqué ci-après.

[0051] Plus précisément, les moyens de pilotage 5 à microprocesseur sont configurés pour opérer :

- déclencher une alerte sonore et une alerte visuelle pendant une durée d'alerte (T1),
- interrompre les alertes sonore et visuelle après la durée d'alerte (T1), et
- répéter, de préférence cycliquement, lesdits déclenchement et interruption, après une durée d'interruption d'alertes (T2) donnée, avec de préférence :

$$T2 \leq T1.$$

[0052] Autrement dit, les alertes sonore et visuelle sont répétées cycliquement en étant espacées par des périodes de « silence », c'est-à-dire d'interruption automatique des alertes, commandées par les moyens de pilotage 5.

[0053] Comme déjà mentionné, les alertes sonore et/ou visuelle comprennent une émission d'un signal sonore et/ou d'un signal visuel qui peuvent être continu ou discontinu, i.e. intermittent.

[0054] Ainsi, la Fig. 4 schématise un signal sonore (ou lumineux) continu, alors que la Fig. 5 schématise un signal sonore (ou lumineux) discontinu, c'est-à-dire intermittent, formé de plusieurs impulsions sonores, telle qu'une série ou séquence de bips sonores de courtes de durée.

[0055] Sur la Fig. 4, on voit que lors du déclenchement de l'alerte sonore, les moyens de pilotage 5 déclenchent une alerte sonore et l'interrompt après une durée d'alerte T1. L'alerte sonore est ici un signal sonore, i.e. un son audible, qui est délivré pendant toute la durée T1. Ensuite, le signal sonore est stoppé, c'est-à-dire qu'aucun son n'est émis, pendant une durée d'interruption d'alerte T2 donnée. Après cette durée T2, les moyens de pilotage 5 déclenchent à nouveau l'alerte sonore pendant, là encore, la durée d'alerte T1, puis l'interrompt. Ce cycle d'alerte/interruption d'alerte est répété ici 3 fois mais, bien entendu, il pourrait être répété cycliquement plus de 3 fois.

[0056] La Fig. 5 est analogue à la Fig. 4, à l'exception du fait que, durant chaque durée d'alerte T1, le signal d'alerte sonore, i.e. le son audible, n'est pas délivré en continu mais de manière puisée, c'est-à-dire sous forme d'une série ou séquence d'impulsions sonores successives de courte durée, typiquement de moins de 1 seconde chacune, séparées par des périodes de pause également brèves, typiquement de moins de 1 seconde chacune. Préférentiellement, les

durées d'impulsion et de pause sont de l'ordre de quelques dizaines à centaines de millisecondes chacune. A l'issue de la période T1, les impulsions sont stoppées pendant la période T2, comme précédemment, avant de reprendre cycliquement pendant une nouvelle durée T1. Là encore, le cycle d'alerte/interruption d'alerte peut être répété 3 fois, ou plus. Les séries ou séquences d'impulsions sonores successives de courte durée sont des séries de « bips » sonores par exemple. Les durées des impulsions sonores peuvent être égales ou différentes des durées de pause.

[0057] Les Fig. 4 et Fig. 5 schématisent des signaux sonores mais des représentations identiques ou analogues peuvent être faites avec des signaux visuels, notamment lumineux, qui peuvent être également continus ou discontinus, i.e. sous forme d'impulsions lumineuse ou de clignotement.

[0058] Par ailleurs, les moyens d'acquiescement d'alerte 21, lorsqu'ils sont actionnés par un utilisateur, coopèrent avec les moyens de pilotage 5 pour interrompre les alertes sonore et visuelle avant la fin de la durée d'alerte (T1) ou alors pour empêcher une répétition cyclique d'un déclenchement d'alertes sonore et visuelle, et ce, pendant une durée d'acquiescement (T3) préfixée, de préférence $T3 > T2$ et $T3 > T1$.

[0059] Par exemple, on peut choisir des durées T1 et T2 égales à quelques secondes, et une durée T3 égale à plusieurs minutes, afin par exemple de laisser le temps à un utilisateur de déclamer le tuyau de gaz, lorsqu'une alerte de clamping a été déclenchée ou pour changer de bouteille de gaz, en cas de déclenchement d'alerte d'autonomie.

[0060] Les durées T1, T2 et T3 peuvent être mémorisées par les moyens de mémorisation 9, telle une mémoire informatique de type EEPROM, du dispositif électronique 7. Selon un autre mode de réalisation, ils peuvent être paramétrables via un logiciel dédié, par exemple une application externe.

[0061] La durée d'alerte T1 peut être inversement proportionnelle à l'autonomie en fluide de la bouteille, c'est-à-dire que plus l'autonomie en fluide devient courte, plus la durée d'alerte (T1) est longue, que ce soit la durée d'un signal sonore continu tel qu'illustré en Fig. 4, ou celle de la séquence d'impulsions sonores dans le cas d'un signal audible discontinu, comme illustré en Fig. 5.

[0062] De façon analogue, la durée d'interruption d'alertes (T2) peut être quant à elle proportionnelle à l'autonomie en fluide de la bouteille, c'est-à-dire que plus l'autonomie en fluide devient courte, plus la durée d'interruption d'alertes (T2) est courte.

[0063] A titre d'exemple, en fonction de l'autonomie en gaz de la bouteille :

- la durée d'alerte T1 peut être comprise entre 1 seconde et une ou plusieurs minutes, typiquement moins de 1 minute, par exemple 3 à 5 secondes,
- la durée d'interruption d'alertes T2 peut être comprise entre 1 seconde et une ou plusieurs minutes, par exemple 3 à 5 secondes, et
- la durée d'acquiescement T3 peut être comprise entre 1 et plusieurs minutes. Dans ce cas, les durées T1 et T2 sont par exemple égales à 3 secondes.

[0064] Cependant, les durées T1 et T2 peuvent être égales l'une à l'autre (i.e. $T2 = T1$), ou différentes l'une de l'autre, préférentiellement $T2 < T1$, selon le mode de réalisation désiré.

[0065] D'autres exemples de durées d'alerte, d'interruption d'alerte et d'acquiescement en fonction de différentes autonomies ou en cas de clamping sont donnés dans le Tableau suivant.

Tableau

Seuils d'alerte d'autonomie	15 minutes	10 minutes	Alerte de clamping
Alerte par activation synchronisée d'une LED clignotante et d'un signal sonore	Durées d'alerte		Durée d'alerte
	45 secondes (T1) puis reprise après 15 secondes (T2)	50 secondes (T1) puis reprise après 10 secondes (T2)	45 secondes (T1) puis reprise après 15 secondes (T2)
Durée d'acquiescement d'alerte	5 minutes	2 minutes	5 minutes

[0066] En outre, comme illustré en Fig. 3, le capotage de protection 14 peut être un capotage simple, telle une simple coque ou enveloppe protectrice rigide sans autre fonctionnalité, ou être plus évolué, c'est-à-dire comprendre d'autres fonctionnalités, comme par exemple une poignée de portage 15 fixé au corps du capotage 14 par un ou des montants-supports 16, et/ou un système d'accrochage 17 mobile (e.g. pivotant ou translatif) ou fixe permettant d'accrocher, i.e. de suspendre, l'ensemble récipient/robinet/capotage à un support, typiquement à un barreau de lit ou de brancard, ou toute autre tringle ou analogue. La poignée de portage 15 est avantageusement dimensionnée pour pouvoir être saisie manuellement par un utilisateur afin de permettre une manipulation et/ou un transport aisé de l'ensemble récipient de gaz/robinet/capotage.

[0067] Tous les composants nécessitant de l'énergie électrique pour fonctionner (i.e. microprocesseur, capteur, afficheur etc...) sont alimentés électriquement par une source d'énergie électrique agencée par exemple dans le capotage 14, par exemple une pile ou batterie électrique.

[0068] D'une manière générale, un récipient de fluide 1, en particulier une bouteille de gaz, équipée d'un robinet, tel un RDI, protégé par un capotage selon l'invention est adaptée au stockage et à la fourniture de gaz sous pression, en particulier un gaz ou mélange gazeux médical, tel de l'oxygène, un mélange NO/N₂, O₂/N₂O ou He/O₂, de l'air ou autre.

Revendications

1. Récipient de fluide sous pression (1), en particulier une bouteille de gaz sous pression, comprenant un robinet de distribution de fluide (3) équipé d'un dispositif électronique (7), ledit dispositif électronique (7) comprenant :

- des moyens de pilotage à microprocesseur (5) configurés pour commander des moyens d'alerte sonore et/ou des moyens d'alerte visuelle de manière à déclencher au moins une alerte sonore et/ou une alerte visuelle,
- des moyens d'acquiescement d'alerte (21) actionnables par un utilisateur pour interrompre les alertes sonore et/ou visuelle lorsqu'ils sont actionnés par l'utilisateur,
- et un raccord de sortie en débit (11) configuré pour être connecté fluidiquement à une conduite de gaz flexible ou un autre dispositif utilisant le fluide,

dans lequel :

- les moyens de pilotage (5) à microprocesseur sont en outre configurés pour opérer selon les étapes de :

- a) déclencher une alerte sonore et/ou une alerte visuelle pendant une durée d'alerte (T1),
- b) interrompre les alertes sonore et/ou visuelle après la durée d'alerte (T1), et
- c) répéter les étapes a) et b), après une durée d'interruption d'alertes (T2) donnée,

- et les moyens d'acquiescement d'alerte (21), lorsqu'ils sont actionnés par un utilisateur, coopèrent avec les moyens de pilotage (5) pour interrompre pendant une durée d'acquiescement (T3) préfixée, les alertes sonore et/ou visuelle avant la fin de la durée d'alerte (T1) de l'étape a) et/ou pour empêcher une répétition d'un déclenchement d'alertes sonore et/ou visuelle selon l'étape c)

caractérisé en ce que :

- le dispositif de sélection de débit (12) 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 (Qd) donnée comprise entre 0 et 30 L/min,
- le robinet de distribution de fluide (3) comprend un capteur de pression (4) pour mesurer la pression du fluide à plusieurs instants (t₁, t₂) successifs et fournir aux moyens de pilotage (5) une ou des mesures de pression (p₁, p₂) correspondant à la pression du fluide mesurée auxdits instants (t₁, t₂) successifs, et
- les moyens de pilotage (5) sont configurés pour traiter la ou les mesures de pression (p₁, p₂) fournies par le capteur de pression (4) de manière à :

- i) déterminer le débit de gaz réel (Qr) fourni par le raccord de sortie en débit (11) du robinet (3), entre les instants successifs (t₁, t₂), à partir des mesures de pression (p₁, p₂) opérées aux instants successifs (t₁, t₂) ;
 - ii) comparer le débit de gaz réel (Qr) au débit de gaz désiré (Qd) ; et
 - iii) déclencher une alerte de clamping lorsque : $Q_r < n \cdot Q_d$ avec $n \leq 0,80$ (i.e. 80%),
- ou

- 1) calculer une autonomie en fluide à partir de la valeur de débit de gaz désiré (Qd) et des valeurs de pression mesurées (p₁, p₂), et
- 2) déclencher une l'alerte d'autonomie en fluide, lorsque l'autonomie calculée est inférieure à une durée prédéfinie.

2. Récipient selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les moyens de pilotage sont configurés pour déclencher une alerte de clamping lorsque : $Q_r < n \cdot Q_d$ avec $n \leq 0,70$ (i.e. 70%), de préférence $n \leq 0,60$ (i.e. 60%), de préférence encore $n \leq 0,50$ (i.e. 50%),

3. Récipient selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les moyens de pilotage (5) sont configurés pour déclencher une alerte d'autonomie lorsque l'autonomie calculée est inférieure ou égale à 60 minutes.
- 5 4. Récipient selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** les moyens de pilotage (5) sont configurés pour déclencher une alerte d'autonomie lorsque l'autonomie calculée est comprise entre 20 et 45 minutes, de préférence comprise entre 25 et 35 minutes, par exemple de l'ordre de 30 minutes.
- 10 5. Récipient selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les moyens d'acquiescement d'alerte (21), lorsqu'ils sont actionnés par un utilisateur, sont configurés pour interrompre les alertes sonore et visuelle, de préférence pour interrompre simultanément les alertes sonore et visuelle.
6. Récipient selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les moyens d'acquiescement d'alerte (21) comprennent un organe d'activation à actionnement digital, de préférence un bouton ou une touche d'acquiescement.
- 15 7. Récipient selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les moyens de pilotage à microprocesseur (5) sont agencés dans un dispositif électronique (7) à afficheur numérique (6).
- 20 8. Récipient selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'afficheur numérique (6) du dispositif électronique (7) est configuré pour afficher une icône d'alerte de clampage (10) et/ou une indication alphanumérique de clampage (20) en cas de déclenchement d'une alerte de clampage.
9. Récipient selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** l'afficheur numérique (6) du dispositif électronique (7) est configuré pour afficher « CLAMP » ou « CLAMPAGE » en cas de déclenchement d'une alerte de clampage.
- 25 10. Récipient selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les moyens de pilotage (5) à microprocesseur sont configurés pour déclencher des alertes sonore et/ou visuelle continues ou discontinues, en particulier des séquences d'impulsions sonores ou lumineuses successives.
- 30 11. Récipient selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** :
 - la durée d'alerte (T1) est comprise entre 1 sec et 5 min,
 - la durée d'interruption d'alerte (T2) est comprise entre 1 sec et 30 min, et
 - la durée d'acquiescement (T3) est comprise entre 1 min et 10 min.
- 35 12. Récipient selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les moyens de pilotage (5) à microprocesseur sont configurés pour déterminer le débit de gaz réel (Qr), entre les instants successifs (t_1 , t_2), en opérant le calcul suivant (les valeurs étant exprimées en unités S.I.) : $Qr = (\Delta P \cdot V) / \Delta t$ où :
 - 40 ■ ΔP correspond à la variation de pression entre deux mesures de pression successives (p_1 , p_2),
 - V correspond au volume du récipient de gaz, et
 - Δt correspond à la variation de temps entre les instants successifs (t_1 , t_2) auxquels ont été opérées les deux mesures de pression successives (p_1 , p_2).
- 45 13. Récipient selon l'une des revendications 1 ou 12, **caractérisé en ce que** les instants successifs (t_1 , t_2) sont séparés d'une durée comprise entre 1 et 60 secondes, de préférence moins de 30 secondes
14. Récipient selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'une** conduite de gaz flexible est connectée fluidiquement au raccord de sortie en débit (11).
- 50 15. Utilisation d'un récipient de gaz (1), en particulier une bouteille de gaz, selon l'une des revendications précédentes, 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.

Fig. 1

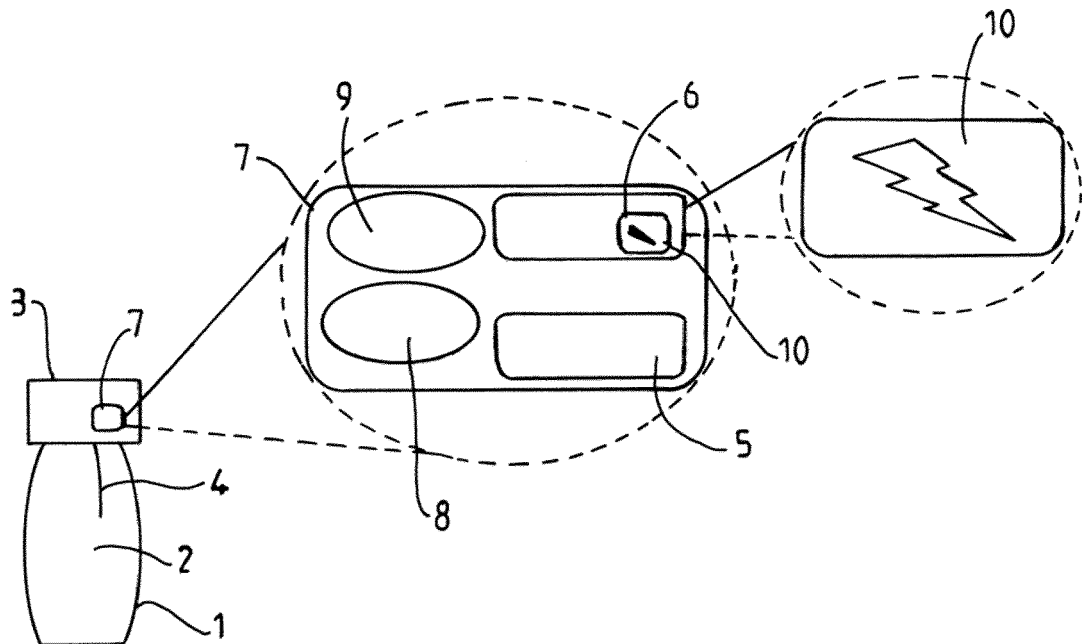


Fig. 2

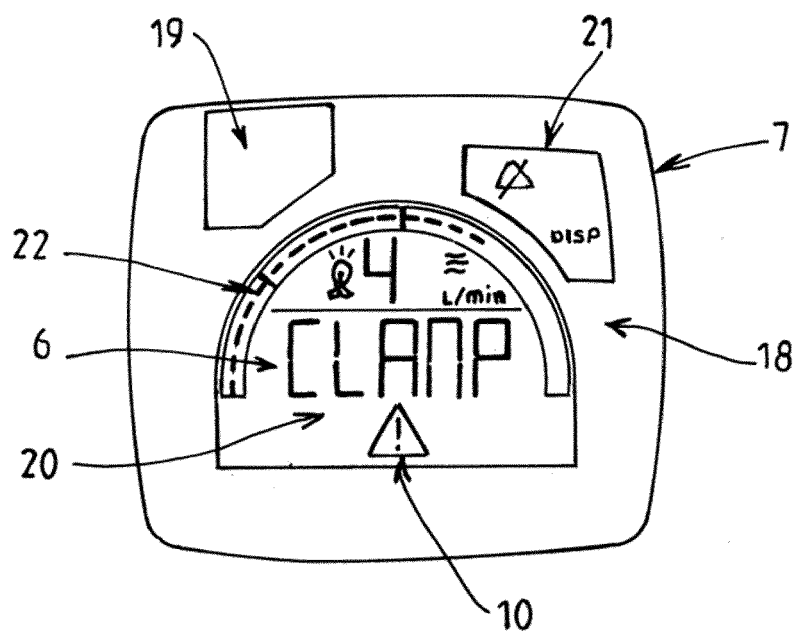


Fig. 3

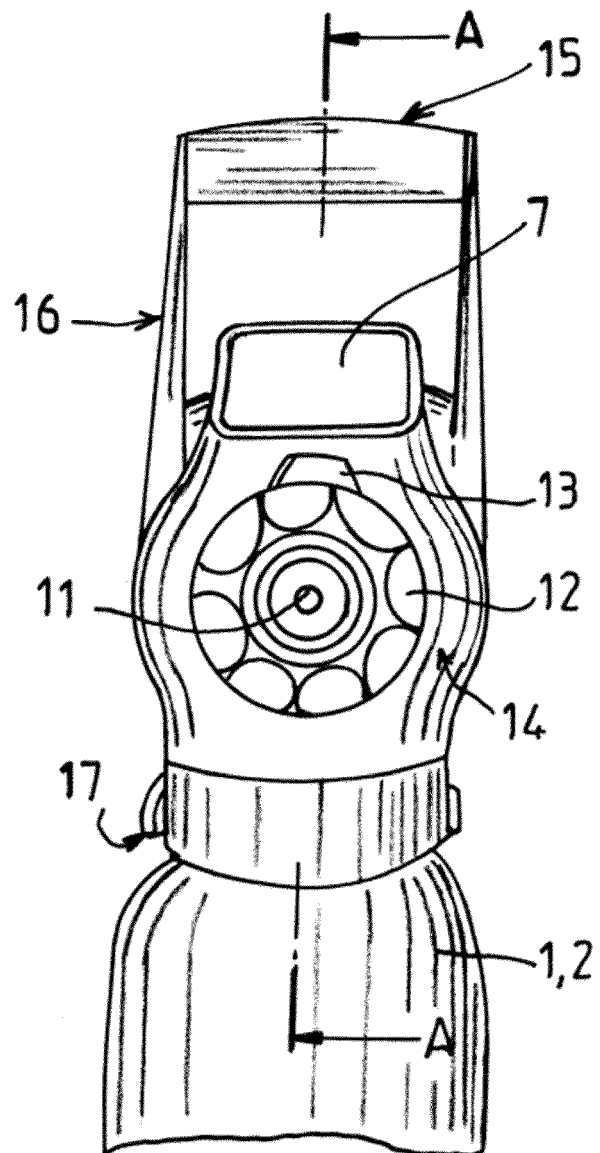


Fig. 4

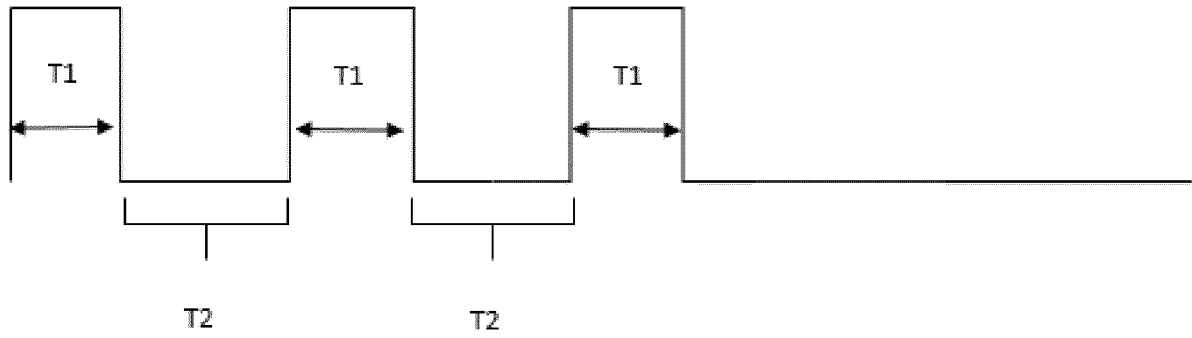
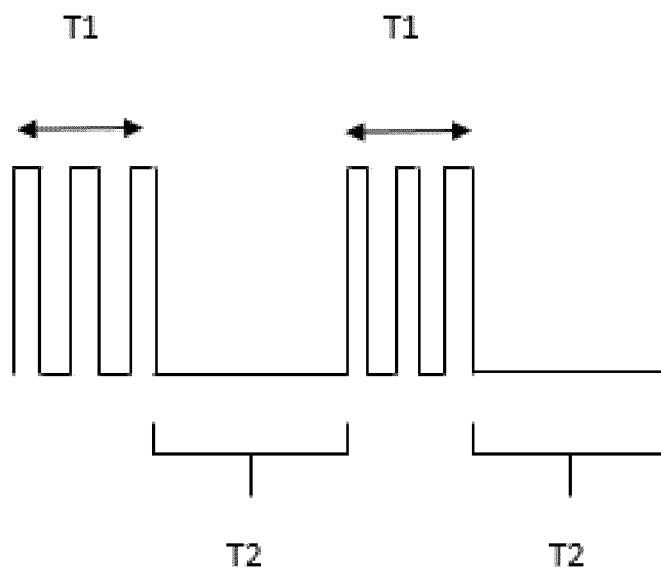


Fig. 5





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 21 16 7999

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
Y	US 2003/189492 A1 (HARVIE MARK R [US]) 9 octobre 2003 (2003-10-09) * alinéas [0033], [0095] * -----	1-8, 10-15	INV. F17C13/02
Y	FR 3 070 592 A1 (AIR LIQUIDE SANTE INT [FR]) 8 mars 2019 (2019-03-08) * le document en entier * -----	1-8, 10-15	
A	US 10 151 405 B1 (TEBEBI PAMELA [US] ET AL) 11 décembre 2018 (2018-12-11) * colonne 7, ligne 60 - colonne 8, ligne 11 * -----	1-15	
A	EP 3 002 498 A1 (AIR LIQUIDE [FR]; AIR LIQUIDE SANTÉ INTERNATIONAL [FR]) 6 avril 2016 (2016-04-06) * alinéa [0037] * -----	1-15	
A	US 10 533 709 B2 (LINDE AG [DE]) 14 janvier 2020 (2020-01-14) * colonne 5, lignes 25-30 * -----	1-15	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
A	US 2008/150739 A1 (GAMARD STEPHAN C F [US]) 26 juin 2008 (2008-06-26) * le document en entier * -----	1-15	F17C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 8 septembre 2021	Examineur Ott, Thomas
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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 antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 21 16 7999

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.
08-09-2021

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2003189492 A1	09-10-2003	AU 2003226232 A1 US 2003189492 A1 WO 03084454 A2	20-10-2003 09-10-2003 16-10-2003
FR 3070592 A1	08-03-2019	AUCUN	
US 10151405 B1	11-12-2018	AUCUN	
EP 3002498 A1	06-04-2016	EP 3002498 A1 ES 2752155 T3 FR 3026158 A1	06-04-2016 03-04-2020 25-03-2016
US 10533709 B2	14-01-2020	AU 2016239521 A1 EP 3278005 A1 HK 1249164 A1 US 2018112827 A1 WO 2016156059 A1	12-10-2017 07-02-2018 26-10-2018 26-04-2018 06-10-2016
US 2008150739 A1	26-06-2008	AUCUN	

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

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- EP 2918893 A [0003]
- EP 2918892 A [0003]
- US 20330189492 A [0013]