



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
23.12.2020 Bulletin 2020/52

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

(21) Numéro de dépôt: **20179356.9**

(22) Date de dépôt: **10.06.2020**

(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: **21.06.2019 FR 1906738**

(71) Demandeur: **L'AIR LIQUIDE, SOCIÉTÉ ANONYME POUR L'ÉTUDE ET L'EXPLOITATION DES PROCÉDÉS GEORGES CLAUDE**
75007 Paris (FR)

(72) Inventeurs:
• **RIVAS, Maria**
92160 Antony (FR)
• **BELLINGERI, Federica**
94250 Gentilly (FR)
• **CAMPAGNAC, Adrien**
75007 Paris (FR)

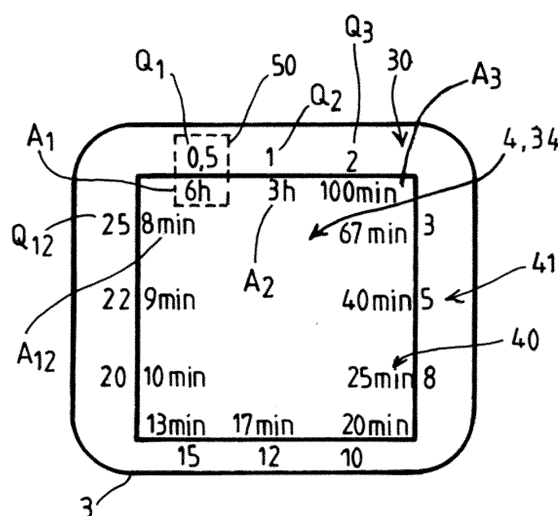
(74) Mandataire: **Air Liquide**
L'Air Liquide S.A.
Direction de la Propriété Intellectuelle
75, Quai d'Orsay
75321 Paris Cedex 07 (FR)

(54) **RÉCIPIENT DE GAZ AVEC AFFICHAGE DES DÉBITS POSSIBLES ET AUTONOMIES CORRESPONDANTES**

(57) L'invention concerne un récipient de gaz (1) équipé d'un robinet de distribution de gaz (2) comprenant un dispositif électronique (3) de mesure d'autonomie en gaz. Le robinet de distribution de gaz (2) comprend des moyens de sélection de débit (5) permettant à un utilisateur de sélectionner un débit de gaz souhaité parmi une pluralité de débits de gaz sélectionnables, et une prise de sortie de gaz (6) pour délivrer le gaz au débit de gaz souhaité sélectionné par lesdits moyens de sélection de débit (5). Le dispositif électronique (3) comprend un capteur de pression (31) pour mesurer la pression du gaz régnant dans le récipient (1) et fournir au moins un signal de pression; des moyens de traitement de signal (32) pour déterminer au moins une autonomie en gaz à partir dudit d'au moins un signal de pression fourni par au moins le capteur de pression (31) et d'au moins un débit de gaz; et des moyens d'affichage de données (34) pour afficher au moins une autonomie en gaz déterminée par les moyens de traitement de signal (32). Les moyens de traitement de signal (32) sont configurés pour déterminer des autonomies en gaz à partir d'au moins ledit au moins un signal de pression fourni par le capteur de pression (31) et de la pluralité de débits de gaz sélectionnables. Les moyens d'affichage de données (34) sont configurés pour afficher les valeurs d'autonomie en gaz déterminées par les moyens de traitement de signal (32), chaque valeur d'autonomie en gaz déterminée étant affichée en

regard de la valeur de débit de gaz sélectionnable à partir de laquelle ladite valeur d'autonomie en gaz a été déterminée.

Fig. 2



Description

[0001] L'invention concerne un récipient de gaz, telle une bouteille de gaz, pour stocker ou distribuer du gaz, lequel est équipé d'un robinet de distribution de gaz permettant de délivrer le gaz à différents débits sélectionnables par l'utilisateur, et sur lequel est monté un dispositif électronique de mesure d'autonomie en gaz comprenant un afficheur, tel un écran numérique, pour afficher des valeurs d'autonomie en gaz calculées en regard de valeurs de débits sélectionnables correspondantes.

[0002] Les personnels soignants exerçant au sein des bâtiments hospitaliers, des unités d'urgence (SAMU, Services d'intervention incendies...) ou autres, par exemple les infirmiers/ières, les médecins, les pompiers... sont des utilisateurs réguliers de récipients de gaz sous pression, en particulier de bouteilles de gaz, notamment de gaz médicaux, tel l'oxygène ou l'air médical.

[0003] Un tel récipient de gaz est généralement équipé d'un robinet de distribution de gaz comprenant habituellement des moyens de sélection de débit pour permettre à un utilisateur de choisir un débit de gaz désiré et un raccord ou prise de sortie de gaz pour délivrer le gaz au débit de gaz souhaité ayant été sélectionné. Avantageusement, le robinet de distribution de gaz est protégé par un capotage ou chapeau de protection formant une coque protectrice contre les chocs, les salissures etc... De tels récipients de gaz sont par exemple décrits par EP-A-3006810, EP-A-2940370, EP-A-2937620 et EP-A-29.

[0004] Un problème pratique pour les utilisateurs de bouteilles de gaz ou analogues est qu'ils doivent souvent choisir entre plusieurs bouteilles stockées, par exemple dans un dépôt ou un véhicule d'intervention, en fonction du patient à traiter et de la prescription qu'ils doivent faire à ce patient, c'est-à-dire du débit de gaz (e.g. exprimé en L/min) qu'ils doivent lui administrer pendant une durée déterminée. Par exemple, un patient peut avoir besoin de 2 L/min d'oxygène pendant une durée de 1 heure.

[0005] Le choix d'une bouteille de gaz à utiliser pour traiter un patient donné doit être fait par l'utilisateur de manière à que la bouteille choisie puisse servir pendant toute la durée de traitement souhaitée et au débit sélectionné, c'est-à-dire de sorte de respecter la prescription faite au patient à traiter.

[0006] Cependant, les différentes bouteilles de gaz n'ont pas toutes la même capacité ou contenance en gaz et/ou il reste rarement la même quantité de gaz dans les différentes bouteilles de gaz stockées en un même endroit.

[0007] Actuellement, il est connu d'estimer l'autonomie en gaz d'un récipient de gaz, en particulier d'une bouteille de gaz, c'est-à-dire d'estimer la quantité de gaz résiduelle ou la durée pendant laquelle le récipient de gaz peut fournir du gaz à un utilisateur en fonction d'un débit sélectionné par ledit utilisateur.

[0008] L'estimation d'autonomie se fait généralement au moyen d'un dispositif électronique comprenant un capteur de pression, lequel est fixé au robinet de distribution de gaz équipant le récipient de gaz et permet de mesurer la pression du gaz au sein du récipient, puis de fournir un signal de pression à des moyens de traitement de signal, tel un micro-processeur, servant à calculer l'autonomie du récipient à partir du signal de pression fourni et du débit de gaz sélectionné par l'utilisateur. L'autonomie calculée est ensuite affichée par un écran ou analogue porté par le dispositif électronique. Ceci est notamment décrit par WO-A-2005/093377, EP-A-3440605 ou EP-A-3421866.

[0009] L'écran d'affichage peut être tactile comme enseigné par EP-A-3002498. Avantageusement, l'écran d'affichage est situé en position haute pour faciliter la lecture, comme décrit par EP-A-3117136.

[0010] Or, ceci implique pour l'utilisateur, qui hésite entre plusieurs bouteilles de gaz, de devoir actionner le sélecteur de débit du robinet de chaque bouteille pour sélectionner le débit souhaité et d'attendre que l'autonomie s'affiche sur les écrans d'affichage des dispositifs électroniques des différentes bouteilles. Ces opérations doivent être répétées autant de fois que nécessaire lorsque plusieurs débits doivent être évalués. A la fin, l'utilisateur doit se rappeler de toutes les informations afin de choisir la bouteille de gaz la plus adaptée.

[0011] Dans certains cas, l'utilisateur doit aussi faire des calculs car certains dispositifs électroniques affichent la quantité de gaz restant, qui est exprimée en litres par exemple, ce qui ne permet pas de savoir la durée d'utilisation sans opérer un calcul en prenant en compte le débit de gaz prescrit.

[0012] On comprend que ceci est fastidieux, source d'erreurs donc de risques pour les patients, et peut en outre prendre beaucoup du temps à l'utilisateur alors qu'il n'en dispose pas forcément, notamment lorsqu'il doit intervenir en urgence/rapidement et/ou s'occuper de plusieurs patients en parallèle.

[0013] Dans ce contexte, le problème qui se pose est de proposer à un utilisateur, typiquement un personnel soignant, de connaître rapidement et immédiatement l'autonomie d'un récipient de gaz, typiquement une bouteille de gaz, équipé d'un robinet de distribution et contenant du gaz sous pression, i.e. comprimé, et ce, pour plusieurs débits de gaz différents, sans qu'il n'ait à réaliser le moindre calcul et/ou à manipuler le sélecteur de débit de gaz pour sélectionner les différents débits qui l'intéressent parmi la pluralité de débits possibles, c'est-à-dire pouvant être délivré par le robinet équipant le récipient de gaz.

[0014] La solution selon l'invention concerne un récipient de gaz, telle une bouteille de gaz, équipé d'un robinet de distribution de gaz comprenant, c'est-à-dire sur lequel est monté, un dispositif électronique de mesure d'autonomie en gaz, dans lequel :

- le robinet de distribution de gaz comprend :

- des moyens de sélection de débit permettant à un utilisateur de sélectionner un débit de gaz souhaité parmi une pluralité de débits de gaz sélectionnables, et
- une prise de sortie de gaz pour délivrer le gaz au débit de gaz souhaité sélectionné par lesdits moyens de sélection de débit, et

- le dispositif électronique comprend :

- un capteur de pression pour mesurer la pression du gaz régnant dans le récipient et fournir au moins un signal de pression,
- des moyens de traitement de signal pour déterminer, i.e. calculer, au moins une autonomie en gaz à partir dudit au moins un signal de pression fourni par le capteur de pression et d'au moins un débit de gaz, et
- des moyens d'affichage de données pour afficher au moins une autonomie en gaz déterminée par les moyens de traitement de signal,

caractérisé en ce que :

- les moyens de traitement de signal sont configurés pour déterminer des autonomies en gaz à partir d'au moins ledit signal de pression fourni par le capteur de pression et de la pluralité de débits de gaz sélectionnables, et
- les moyens d'affichage de données sont configurés pour afficher les valeurs d'autonomie en gaz déterminées par les moyens de traitement de signal, chaque valeur d'autonomie en gaz déterminée étant affichée en regard de la valeur de débit de gaz sélectionnable à partir de laquelle ladite valeur d'autonomie en gaz a été déterminée.

[0015] Il est à souligner que les valeurs d'autonomie en gaz peuvent être exprimées et/ou affichées sous forme d'une durée d'utilisation possible (par exemple en minutes ou en heures et minutes) ou d'une quantité de gaz résiduelle (par exemple en litres).

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

- il est une bouteille de gaz, i.e. une bonbonne de gaz.
- il comprend un corps de récipient délimitant un volume ou compartiment interne contenant un gaz ou mélange gazeux comprimé, c'est-à-dire sous pression (> 1 atm).
- le corps de récipient comprend un volume interne ayant un volume inférieur ou égale à 50 L (équivalent en eau).
- le corps de récipient a une forme cylindrique, de préférence une forme en ogive.
- le corps de récipient comprend un col comportant un orifice de sortie en communication fluidique avec le volume interne.
- le robinet de distribution de gaz est fixé au col du corps de récipient.
- le col du corps de récipient est en matériau(x) métallique(s), en particulier en acier ou en alliage d'aluminium, ou en matériau(x) composite(s).
- le gaz ou mélange gazeux stocké dans le volume interne du récipient de gaz est de l'oxygène, de l'air, un mélange NO/N₂, un mélange He/O₂, O₂/N₂O ou autre.
- le robinet de distribution de gaz comprend des moyens de détente de gaz intégrés, c'est-à-dire qu'il s'agit d'un robinet à détenteur intégré (RDI).
- les moyens de détente de gaz comprennent un clapet de détente et un siège de clapet.
- le gaz ou mélange gazeux est comprimé à une pression inférieure ou égale à 350 bar abs.
- le robinet de distribution de gaz est en alliage de cuivre, en particulier en laiton, ou en acier, ou les deux.
- les moyens de sélection de débit permettent à un utilisateur de sélectionner un débit de gaz souhaité parmi une pluralité de débits de gaz sélectionnables compris entre 0 L/Min et 30 L/min, de préférence entre 0.5 L/Min et 25 L/min.
- les moyens de sélection de débit permettent de sélectionner un débit de gaz souhaité parmi de 5 à 20 débits de gaz différents, de préférence entre 8 et 15 débits de gaz différents, par exemple 12 débits de gaz différents.
- les moyens de sélection de débit permettent de sélectionner un débit de gaz souhaité parmi une pluralité de débits de gaz sélectionnables comprenant au moins une partie des valeurs de débit suivantes : 0.5, 1, 2, 3, 5, 8, 10, 12, 15, 20, 22 et 25 L/min.
- il comprend des moyens de mémorisation, telle une mémoire flash ou autre, permettant de mémoriser la pluralité de valeurs de débit et/ou de pression.
- les moyens de sélection de débit comprennent un sélecteur de débit rotatif qui est manipulable/actionnable par l'utilisateur.

- le sélecteur de débit rotatif est de type volant rotatif.
- les moyens de traitement de signal comprennent au moins un microprocesseur, de préférence un microcontrôleur.
- les moyens de traitement de signal comprennent une carte électronique.
- de préférence la carte électronique porte ledit au moins un microprocesseur.
- 5 - avantageusement, la carte électronique porte en outre ledit au moins un capteur de pression servant à mesurer la pression du gaz au sein du récipient.
- avantageusement, la carte électronique comprend en outre ledit au moins un capteur de température servant à mesurer la température ambiante et/ou du gaz et à fournir au moins un signal de température.
- 10 - le dispositif électronique comprend un capteur de température du gaz pour mesurer la température du gaz, c'est-à-dire configuré pour déterminer la température du gaz contenu dans le récipient de gaz sous pression.
- le dispositif électronique comprend un capteur de température ambiante pour mesurer la température ambiante, c'est-à-dire configuré pour déterminer la température de l'environnement (i.e. air) situé autour du dispositif électronique ou dans le boîtier dudit dispositif électronique.
- 15 - le dispositif électronique comprend par ailleurs un capteur de position pour déterminer la position des moyens de sélection de débit, c'est-à-dire configuré pour déterminer le débit de gaz choisi par l'utilisateur à partir d'une détermination de la position angulaire d'un sélecteur rotatif, tel un volant rotatif.
- les moyens de traitement de signal sont configurés pour déterminer une autonomie en gaz à partir dudit d'au moins un signal de pression fourni par le capteur de pression, d'au moins un signal de température de gaz fourni par le capteur de température de gaz, d'au moins un signal de température ambiante fourni par le capteur de température ambiante et d'au moins un débit de gaz correspondant à une position du sélecteur de débit.
- 20 - le capteur de pression est couplé au capteur de température de gaz de manière à fournir au moins un signal de pression du gaz corrélé, associé ou correspondant à une température de gaz mesurée à l'instant de la mesure de pression.
- le robinet de gaz comprend un corps de robinet traversé par un circuit de gaz, c'est-à-dire un ou plusieurs conduits de gaz.
- 25 - le circuit de gaz relie fluidiquement le volume interne du récipient de gaz à la prise de sortie de gaz, i.e. raccord de sortie de gaz servant à fournir le gaz.
- les moyens de détente de gaz sont agencés sur le circuit de gaz.
- ledit au moins un capteur de pression est relié au circuit de gaz en amont desdits moyens de détente de gaz, c'est-à-dire dans la partie du circuit de gaz soumis à la haute pression de gaz car en communication fluïdique avec le volume interne du récipient.
- 30 - le microprocesseur, typiquement un microcontrôleur, met en oeuvre au moins un algorithme permettant de calculer une ou des autonomies en gaz à partir de signaux de mesure de pression, de température du gaz, de température ambiante et d'une ou plusieurs valeurs représentatives de la position du sélecteur de débit.
- 35 - les moyens d'affichage de données comprennent un écran numérique, par exemple un écran à LED, à cristaux liquides, à segments ou autre.
- le dispositif électronique comprend un boîtier externe portant les moyens d'affichage de données, de préférence un écran encastré dans l'une des parois dudit boîtier, typiquement la paroi supérieure dudit boîtier externe.
- les moyens d'affichage de données sont reliés électriquement aux moyens de traitement de signal.
- 40 - le dispositif électronique comprend un boîtier externe contenant les moyens de traitement de signal.
- le dispositif électronique comprend des moyens de fourniture de courant électrique reliés électriquement, directement ou indirectement, aux moyens de traitement de signal, à au moins un capteur et/ou aux moyens d'affichage pour les alimenter directement ou indirectement en courant électrique.
- les moyens de fourniture de courant électrique comprennent une (ou plusieurs) pile ou batterie électrique, de préférence ayant une autonomie électrique d'au moins 2 ans, de préférence au moins 5 ans, idéalement environ 10 ans.
- 45 - le boîtier externe est en matériau rigide, de préférence en métal ou en polymère.
- le boîtier externe forme une carcasse protégeant les composants qui s'y trouvent, tel que les moyens de traitement de signal, le ou les capteurs, les moyens de fourniture de courant électrique...
- 50 - selon un mode de réalisation, la pluralité de valeurs de débits de gaz sélectionnables sont affichées sur les moyens d'affichage de données.
- de préférence la pluralité de valeurs de débits de gaz sélectionnables sont affichées sur le pourtour d'un écran numérique, par exemple en couronne ou analogue.
- selon un autre mode de réalisation, les valeurs de débits de gaz sélectionnables sont agencées autour des moyens d'affichage de données, par exemple en couronne ou analogue.
- 55 - de préférence les valeurs de débits de gaz portées par le boîtier externe, par exemple sérigraphiées, gravées ou autres.
- de façon alternatives, les valeurs de débits de gaz portées par une pièce intermédiaire venant se fixer au boîtier

externe, par exemple une pièce intermédiaire en forme de cadre ou autre venant se fixer autour de l'écran.

- les valeurs de débits de gaz affichées sont exprimées en L/min.
- les moyens d'affichage de données sont configurés pour afficher les valeurs d'autonomie en gaz sur le pourtour d'un écran numérique.
- les valeurs d'autonomie en gaz affichées sont des durées, i.e. temps d'utilisation estimés, de préférence exprimées en minutes (min) ou en heures (h) et minutes (min).
- les valeurs d'autonomie en gaz affichées sont des quantités de gaz résiduel, de préférence exprimées en litres (L).
- les valeurs d'autonomie en gaz et les valeurs de débit de gaz correspondantes sont affichées sous forme de couples de valeurs autonomie/débit.
- le robinet de distribution de gaz est protégé par un capotage ou chapeau de protection formant une coque protectrice contre les chocs, les salissures..., de préférence en polymère ou en métal ou alliage métallique.
- le capotage ou chapeau de protection comprend au moins une poignée de portage et/ou un système d'accrochage à un support, notamment à un barreau de lit d'hôpital ou analogue.

[0017] L'invention concerne aussi une utilisation du récipient de gaz selon l'invention, typiquement une bouteille de gaz, pour stocker ou distribuer du gaz, en particulier des gaz médicaux, tel que de l'oxygène, de l'air, un mélange NO/N₂, un mélange He/O₂, O₂/N₂O ou autre.

[0018] Par ailleurs, l'invention concerne aussi un ensemble de ventilation de patient comprenant un récipient de gaz, telle une bouteille de gaz, selon l'invention, une interface respiratoire pour fournir du gaz à un patient, et un conduit flexible reliant ledit récipient à ladite interface respiratoire. De préférence, l'interface respiratoire est un masque respiratoire ou analogue.

[0019] L'invention va maintenant être mieux comprise grâce à la description détaillée suivante, faite à titre illustratif mais non limitatif, en référence aux figures annexées parmi lesquelles :

Fig. 1 schématise un mode de réalisation d'un récipient de gaz selon l'invention,

Fig. 2 schématise un mode de réalisation de l'affichage des valeurs d'autonomie et de débit de gaz d'un récipient de gaz selon l'invention, et

Fig. 3 schématise un autre mode de réalisation de l'affichage des valeurs d'autonomie et de débit de gaz d'un récipient de gaz selon l'invention.

[0020] Fig. 1 schématise un mode de réalisation d'un récipient de gaz 1 selon l'invention, à savoir ici une bouteille ou bonbonne de gaz à corps cylindrique en acier ou alliage d'aluminium, équipé d'un robinet de distribution de gaz 2, aussi appelé vanne, sur lequel est monté un dispositif électronique 3 de mesure d'autonomie en gaz comprenant des moyens d'affichage 34 de données, à savoir un écran numérique 4 de type LCD à segments. Le robinet de distribution de gaz 2 comprend un corps en laiton par exemple, qui est traversé par un circuit interne de gaz, c'est-à-dire un ou plusieurs passages, conduits ou canaux de gaz, en communication fluïdique avec le volume interne 10 du récipient de gaz 1.

[0021] Le robinet de distribution de gaz 2 comprend des moyens de sélection de débit 5, à savoir ici un volant rotatif ou analogue, permettant à un utilisateur, tel qu'un personnel soignant, de sélectionner un débit de gaz souhaité parmi une pluralité de débits de gaz sélectionnables, de préférence une douzaine de débits possibles compris entre 0.5 et 25 L/min, par exemple les débits suivants : 0.5, 1, 2, 3, 5, 8, 10, 12, 15, 20, 22 et 25 L/min, comme illustré sur les Fig. 2 et Fig. 3. Le débit de gaz est fourni à l'utilisateur par une prise ou raccord de sortie de gaz 6, c'est-à-dire un embout ou analogue.

[0022] Il peut aussi être prévu une seconde prise de sortie de gaz 8, dite prise crantée, permettant le raccordement fluïdique spécifique d'un appareil de ventilation ou analogue par exemple.

[0023] Par ailleurs, le robinet 2 de distribution de gaz comprend aussi des moyens de détente 7 de gaz intégrés, c'est-à-dire qu'il s'agit d'un robinet 2 à détenteur intégré (RDI), permettant d'opérer une réduction de la pression du gaz depuis la pression à laquelle il se trouve dans le volume ou compartiment interne 10 du récipient de gaz 1, appelée haute pression, typiquement une pression pouvant atteindre 350 bar abs, jusqu'à sa pression d'utilisation, appelée basse pression, qui est en générale inférieure à 10 bar abs, par exemple de l'ordre de 4 bars abs ou moins.

[0024] Les moyens de détente de gaz 7 comprennent habituellement un clapet de détente et un siège de clapet (non montrés) coopérant l'un avec l'autre pour réduire la pression du gaz.

[0025] Les moyens de détente de gaz 7 sont agencés sur le circuit interne de gaz, c'est-à-dire un ou plusieurs passages, conduits ou canaux de gaz, traversant le corps du robinet 2 et mettant en communication fluïdique le volume interne 10 du récipient de gaz 1 et la prise de sortie de gaz 6 servant à délivrer le gaz au débit de gaz souhaité sélectionné par l'utilisateur par actionnement des moyens de sélection de débit 5.

[0026] La partie du circuit de gaz située en amont des moyens de détente de gaz 7 est soumise à la haute pression, c'est-à-dire à la pression régnant dans le volume interne 10 du récipient 1, alors que celle située en aval des moyens de détente de gaz 7 est soumise à la basse pression, c'est-à-dire à la pression du gaz après détente.

[0027] Le dispositif électronique 3 comprend quant à lui un capteur de pression 31 servant à mesurer la pression du gaz au sein du récipient 1 et fournir au moins un signal de pression, et des moyens de traitement de signal 32, telle une carte électronique à microcontrôleur, pour déterminer au moins une autonomie en gaz à partir du des signaux de pression fournis par le capteur de pression 31 et d'au moins un débit de gaz, et préférentiellement d'une température mesurée par un capteur de température 33 agencé de manière à mesurer la température ambiante, c'est-à-dire de l'environnement alentour du dispositif 3, et/ou une température interne au dispositif 3. En effet, la température à l'intérieur du dispositif 3 correspond à la température ambiante et ses variations reflètent les variations de la température ambiante, i.e. de l'air ambiant.

[0028] Préférentiellement, le capteur de pression 31 est couplé au capteur de température de gaz de manière à fournir au moins un signal de pression du gaz corrélé, associé ou correspondant à une température de gaz mesurée à l'instant de la mesure de pression.

[0029] Le dispositif électronique 3 comprend aussi un capteur de position pour déterminer la position des moyens de sélection de débit, typiquement un sélecteur rotatif, c'est-à-dire que le capteur de position est configuré pour déterminer le débit de gaz choisi par l'utilisateur à partir d'une détermination de la position angulaire du sélecteur rotatif, tel un volant rotatif.

[0030] Le capteur de pression 31 est préférentiellement relié à la partie du circuit de gaz du corps de robinet qui est située en amont des moyens de détente de gaz 7, laquelle est soumise à la haute pression gazeuse. De préférence, le capteur de pression 31 comprend ou est associé à un capteur de température du gaz intégré permettant de fournir un signal de pression relatif à la température du gaz mesurée à l'instant de la mesure de pression.

[0031] De préférence, le capteur de pression 31 et les moyens de traitement de signal 32, telle une carte électronique à microcontrôleur, sont agencés dans un boîtier rigide 30, par exemple en polymère ou en métal.

[0032] Sont également prévus des moyens d'affichage de données 34, tel un écran numérique 4, permettant d'afficher des informations utiles à l'utilisateur, en particulier l'autonomie en gaz calculée par les moyens de traitement de signal 32. L'écran numérique 4 est porté par le boîtier rigide 30.

[0033] Le boîtier 30 contient en outre des moyens de fourniture de courant électrique reliés électriquement, directement ou indirectement, aux différents composants requérant de l'électricité pour fonctionner, notamment aux moyens de traitement de signal 32, aux capteurs 31, 33, aux moyens d'affichage 34 de manière à les alimenter directement ou indirectement en courant électrique et ainsi permettre leur fonctionnement. Avantageusement, les moyens de fourniture de courant électrique comprennent une pile électrique ayant avantagement une autonomie électrique d'au moins 5 ans, idéalement d'environ 10 ans.

[0034] Selon la présente invention, les moyens de traitement de signal 32 sont configurés pour déterminer des autonomies en gaz à partir dudit au moins un signal de pression fourni par le capteur de pression 31 et de la pluralité de débits de gaz sélectionnables, et préférentiellement aussi des températures mesurées, i.e. température ambiante et/ou du gaz.

[0035] Par ailleurs, les moyens d'affichage de données 34 sont configurés pour afficher les valeurs d'autonomie en gaz déterminées par les moyens de traitement de signal 32, et éventuellement les valeurs de débits de gaz sélectionnables, selon le mode de réalisation considéré, comme illustré sur les Fig. 2 et Fig. 3.

[0036] En d'autres termes, les moyens de traitement de signal 32 constituent un dispositif électronique permettant de donner une estimation de la quantité résiduelle de gaz dans le récipient 1 et/ou du temps d'utilisation possible dudit récipient 1. Pour ce faire, le dispositif électronique comprend une carte électronique à microprocesseur(s) recevant des signaux de mesure du capteur de pression 31 et du capteur de température du gaz qui lui est associé, et du capteur de température 33 de température ambiante ou équivalente, lorsque le récipient 1 est utilisé. Ces signaux de mesure de pression et de température sont traités par un ou plusieurs algorithmes mis en oeuvre par le ou les microprocesseurs de la carte électronique.

[0037] L'autonomie en gaz, exprimée en quantité résiduelle de gaz et/ou en temps d'utilisation possible, par rapport aux différentes positions de la vanne de contrôle réglable, sont affichés, selon le mode de réalisation choisi, soit uniquement sur l'afficheur électronique, c'est-à-dire l'écran numérique 34 (cf. Fig. 3), soit sur l'afficheur électronique pour ce qui est de l'autonomie (A) et sur le boîtier 30 lui-même, pour ce qui est des valeurs de débit (Q), par exemple sous forme d'une sérigraphie ou analogue réalisée autour de l'écran 34 (cf. Fig. 2), comme détaillé ci-dessous.

[0038] Selon un mode de réalisation (non montré), on peut prévoir un sélecteur, tel une touche ou analogue, permettant de sélectionner et d'afficher alternativement l'autonomie en gaz exprimée soit en quantité résiduelle de gaz (en litres par ex.), soit en temps d'utilisation possible (en min par ex.).

[0039] D'une façon générale, chaque valeur d'autonomie en gaz (A) déterminée est affichée en regard (voir encadré 50) de la valeur de débit de gaz (Q) sélectionnable à partir de laquelle cette valeur d'autonomie (A) en gaz a été déterminée, comme illustré sur les Fig. 2 et Fig. 3.

[0040] En effet, on voit sur ces Figures que les 12 valeurs de débits $Q_1, Q_2, Q_3 \dots Q_{12}$ (i.e. 0.5, 1, 2, 3, 5, 8, 10, 12, 15, 20, 22 et 25 L/min) sont affichées en regard (cadre 50), c'est-à-dire immédiatement en face ou à côté, de 12 valeur d'autonomie en gaz $A_1, A_2, A_3 \dots A_{12}$ ayant été calculées pour chacune de ces 12 valeurs de débits.

[0041] En d'autres termes, on opère une visualisation, i.e. un affichage, de toutes les valeurs d'autonomie (A) possibles correspondantes aux différents débits (Q) de gaz réglables, de façon à ce que le personnel désirant utiliser une bouteille de gaz 1, soit en mesure de choisir la bouteille qui lui convient le mieux, sans faire de calcul, ni de manipulations ou autres. L'information est visible en permanence et en temps réel sur et/ou autour de l'écran 34, c'est-à-dire que les

5 valeurs d'autonomie sont affichées associées aux différents débits de gaz correspondants.
[0042] Dans le mode de réalisation de la Fig. 2, les 12 valeurs de débits $Q_1, Q_2, Q_3 \dots Q_{12}$ sont portées par le boîtier 30 lui-même, en étant agencées, par exemple gravées, sérigraphiées, collées ou autre, sur le pourtour 41, i.e. « en couronne » autour de l'écran 34, alors que les 12 valeurs d'autonomie en gaz $A_1, A_2, A_3 \dots A_{12}$ ayant été calculées s'affichent, aussi « en couronne », sur la périphérie externe 40 de l'écran 34 de manière à se positionner en face (50), c'est-à-dire en regard, des valeurs de débits correspondantes en formant ainsi des couples de valeurs d'autonomie et de débit ($A_1, Q_1 ; A_2, Q_2 ; A_3, Q_3 ; \dots ; A_{12}, Q_{12}$).

10 **[0043]** Dans le mode de réalisation de la Fig. 3, les 12 valeurs de débits $Q_1, Q_2, Q_3 \dots Q_{12}$ et les 12 valeurs d'autonomie en gaz $A_1, A_2, A_3 \dots A_{12}$ s'affichent toutes « en couronne » sur la périphérie externe 40 de l'écran 34 en étant positionnées en regard, c'est-à-dire à côté, les unes des autres en formant, là encore, des couples de valeurs d'autonomie et de débit ($A_1, Q_1 ; A_2, Q_2 ; A_3, Q_3 \dots ; A_{12}, Q_{12}$). Dans ce cas, on peut aussi prévoir une touche ou autre sur le dispositif électronique 3 permettant de sélectionner le nombre de valeurs de débits et/ou d'autonomie à afficher, par exemple moins de 12 valeurs même si 12 débits sont sélectionnables.

15 **[0044]** Les autonomies (A) de gaz par rapport aux débits (Q) possibles peuvent être calculées de la façon suivante à partir de la pression du gaz dans le récipient 1 mesurée par le capteur de pression 31. Cette pression peut être interprétée
 20 comme un volume de gaz disponible grâce à la loi de Gay Lussac :

$$P_{atm} V_{gaz} = P_{gaz} V_{cyl}$$

25 où :

- P_{atm} désigne la pression atmosphérique (i.e. 1 bar abs = 1 atm)
- V_{gaz} désigne le volume de gaz disponible
- P_{gaz} désigne la pression du gaz dans le récipient, i.e. pression haute
- 30 - V_{cyl} désigne le volume interne du récipient de gaz

[0045] Le volume de gaz disponible est alors :

$$V_{gaz} = \frac{P_{gaz} V_{cyl}}{P_{atm}}$$

35 **[0046]** P_{gaz} est calculé à partir des mesures directes opérées par le capteur de pression 31 et le capteur de température 33, qui permettent d'estimer une valeur de pression du gaz.

40 **[0047]** Pour chaque débit Q, on peut alors calculer une autonomie A en gaz correspondante, comme illustré dans le Tableau 1 pour les 12 débits ($Q_1 \dots Q_{12}$) susmentionnés.

Débits sélectionnables	Autonomie selon le volume de gaz disponible dans le récipient
0.5 L/min	$Autonomie_{0.5L/min} = \frac{V_{gaz}}{0.5L/min}$
1 L/min	$Autonomie_{1L/min} = \frac{V_{gaz}}{1L/min}$
2 L/min	$Autonomie_{2L/min} = \frac{V_{gaz}}{2L/min}$
3 L/min	$Autonomie_{3L/min} = \frac{V_{gaz}}{3L/min}$

EP 3 754 245 A1

(suite)

Débits sélectionnables	Autonomie selon le volume de gaz disponible dans le récipient
5 L/min	$Autonomie_{5L/min} = \frac{V_{gaz}}{5L/min}$
8 L/min	$Autonomie_{8L/min} = \frac{V_{gaz}}{8L/min}$
10 L/min	$Autonomie_{10L/min} = \frac{V_{gaz}}{10L/min}$
12 L/min	$Autonomie_{12L/min} = \frac{V_{gaz}}{12L/min}$
15 L/min	$Autonomie_{15L/min} = \frac{V_{gaz}}{15L/min}$
20 L/min	$Autonomie_{20L/min} = \frac{V_{gaz}}{20L/min}$
22 L/min	$Autonomie_{22L/min} = \frac{V_{gaz}}{22L/min}$
25 L/min	$Autonomie_{25L/min} = \frac{V_{gaz}}{25L/min}$

Exemple

[0048] Un patient a besoin d'une prescription de 2 L/min d'oxygène pendant 30 minutes.

[0049] Un utilisateur, i.e. personnel soignant, hésite entre deux bouteilles de gaz dont l'une a déjà été utilisée et ne contient plus que 200 L d'oxygène, alors que l'autre est pleine et contient 1000 L d'oxygène. Ces bouteilles 1 sont équipées chacune d'un dispositif électronique 3 de mesure d'autonomie en gaz selon l'invention, par exemple celui de la Fig. 3.

[0050] Un choix trivial serait d'utiliser la bouteille pleine (1000 L). Toutefois, cette bouteille pleine peut être plus utile à un patient ayant besoin d'une prescription majeure, c'est-à-dire un débit plus important d'oxygène pendant une durée supérieure à 30 min.

[0051] Grâce à la présente invention, l'utilisateur peut immédiatement obtenir une réponse aux questions qu'il se pose et ce, simplement en lisant les valeurs de débit et d'autonomie qui s'affiche sur les écrans 4 des dispositifs électroniques 3 de mesure d'autonomie en gaz selon l'invention qui équipent les deux bouteilles d'oxygène.

[0052] En effet, les informations qui s'y affichent sont données dans le Tableau 2 ci-après.

Débit prescrit (en L/min)	Autonomie de la bouteille de 1000 L (en min)	Autonomie de la bouteille de 200 L (en min)
0,5	2000	400
1	1000	200
2	500	100
3	333	67
5	200	40
8	125	25

(suite)

Débit prescrit (en L/min)	Autonomie de la bouteille de 1000 L (en min)	Autonomie de la bouteille de 200 L (en min)
10	100	20
12	83	17
15	67	13
20	50	10
22	45	9
25	40	8

[0053] Comme on le voit, en affichant sur l'écran 4, toutes les valeurs d'autonomie en gaz (durées) en regard des valeurs de débit de gaz sélectionnables, c'est-à-dire des couples autonomie/débit, l'utilisateur peut immédiatement percevoir que, pour la prescription de 2 L/min pendant 30 min, la bouteille contenant seulement 200 L d'oxygène est largement suffisante car elle permet de fournir de l'oxygène au patient pendant environ 100 minutes, soit plus de 3 fois la durée prescrite.

[0054] L'utilisateur peut alors choisir cette bouteille sans crainte de se tromper et donc sans risque pour le patient.

[0055] Le récipient de gaz sous pression, en particulier une bouteille de gaz, selon l'invention est particulièrement adapté à une utilisation pour stocker et/ou distribuer du gaz de qualité médicale.

Revendications

1. Récipient de gaz (1) équipé d'un robinet de distribution de gaz (2) comprenant un dispositif électronique (3) de mesure d'autonomie en gaz, dans lequel :

- le robinet de distribution de gaz (2) comprend :

- des moyens de sélection de débit (5) permettant à un utilisateur de sélectionner un débit de gaz souhaité parmi une pluralité de débits de gaz sélectionnables, et
- une prise de sortie de gaz (6) pour délivrer le gaz au débit de gaz souhaité sélectionné par lesdits moyens de sélection de débit (5), et

- le dispositif électronique (3) comprend :

- un capteur de pression (31) pour mesurer la pression du gaz régnant dans le récipient (1) et fournir au moins un signal de pression,
- des moyens de traitement de signal (32) pour déterminer au moins une autonomie en gaz à partir dudit d'au moins un signal de pression fourni par au moins le capteur de pression (31) et d'au moins un débit de gaz, et
- des moyens d'affichage de données (34) pour afficher au moins une autonomie en gaz déterminée par les moyens de traitement de signal (32),

caractérisé en ce que :

- les moyens de traitement de signal (32) sont configurés pour déterminer des autonomies en gaz à partir d'au moins ledit au moins un signal de pression fourni par le capteur de pression (31) et de la pluralité de débits de gaz sélectionnables, et
- les moyens d'affichage de données (34) sont configurés pour afficher les valeurs d'autonomie en gaz déterminées par les moyens de traitement de signal (32), chaque valeur d'autonomie en gaz déterminée étant affichée en regard de la valeur de débit de gaz sélectionnable à partir de laquelle ladite valeur d'autonomie en gaz a été déterminée.

2. Récipient de gaz selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** des moyens de sélection de débit (5) permettent à un utilisateur de sélectionner un débit de gaz souhaité parmi une pluralité de débits de gaz sélectionnables compris entre 0 L/Min et 30 L/min, de préférence entre 0.5 L/Min et 25 L/min.

3. Récipient de gaz selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif électronique (3) comprend en outre :

- un capteur de température du gaz pour mesurer la température du gaz,
- un capteur de température ambiante (33) pour mesurer la température ambiante, et/ou
- un capteur de position pour déterminer la position des moyens de sélection de débit (5).

4. Récipient de gaz selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le capteur de pression (31) est associé à un capteur de température du gaz de manière à fournir un signal de pression correspondant ou associé à une température de gaz mesurée.

5. Récipient de gaz selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** :

- les moyens d'affichage de données (34) comprennent un écran numérique (4),
- les moyens de sélection de débit (6) comprennent un sélecteur rotatif et/ou
- les moyens de traitement de signal (32) comprennent au moins un microprocesseur, de préférence un micro-contrôleur.

6. Récipient de gaz selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif électronique (3) comprend un boîtier externe (30) portant les moyens d'affichage de données (34) et contenant les moyens de traitement de signal (32).

7. Récipient de gaz selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les valeurs de débits de gaz sélectionnables sont affichées sur les moyens d'affichage de données (34), de préférence sur le pourtour (40) d'un écran numérique (4).

8. Récipient de gaz selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les valeurs de débits de gaz sélectionnables sont agencées autour des moyens d'affichage de données (34), de préférence portées par le boîtier externe (30).

9. Récipient de gaz selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le robinet de distribution de gaz (2) comprend des moyens de détente de gaz (7) intégrés.

10. Utilisation du récipient de gaz (1) selon l'une des revendications précédentes pour stocker ou distribuer du gaz, de préférence le récipient est une bouteille de gaz.

Fig.1

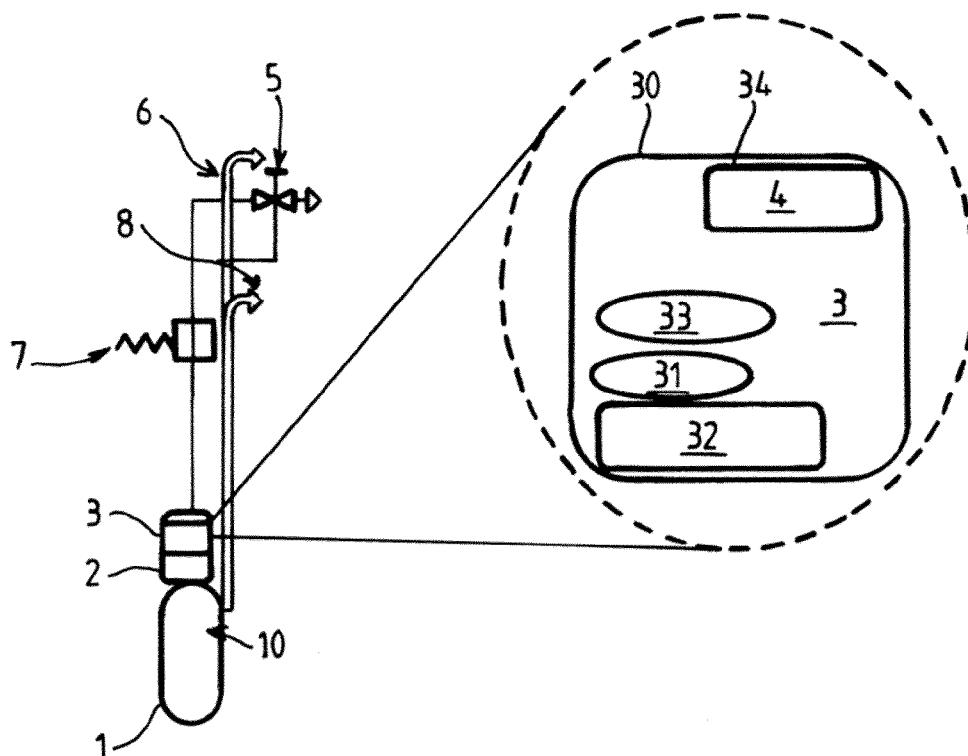


Fig. 2

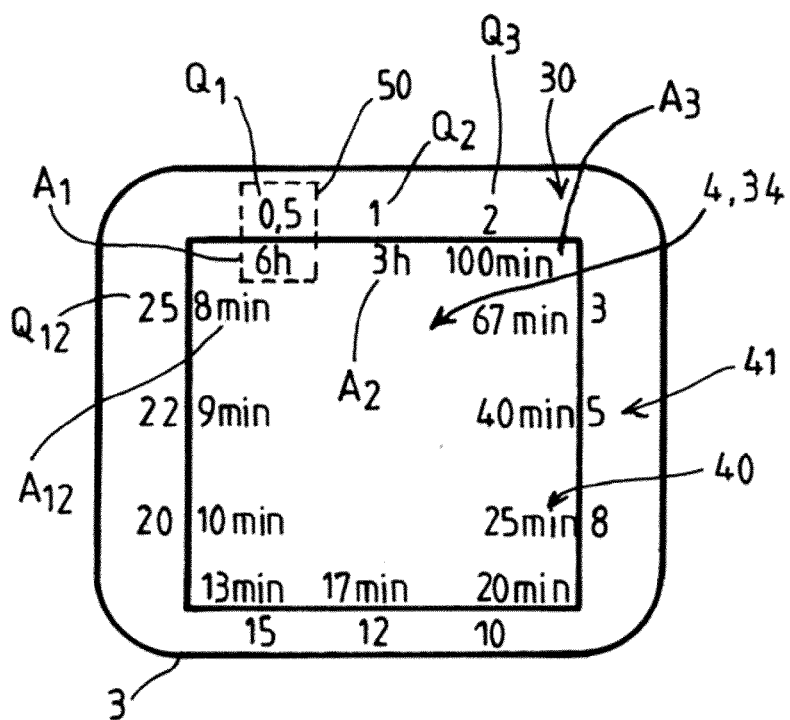
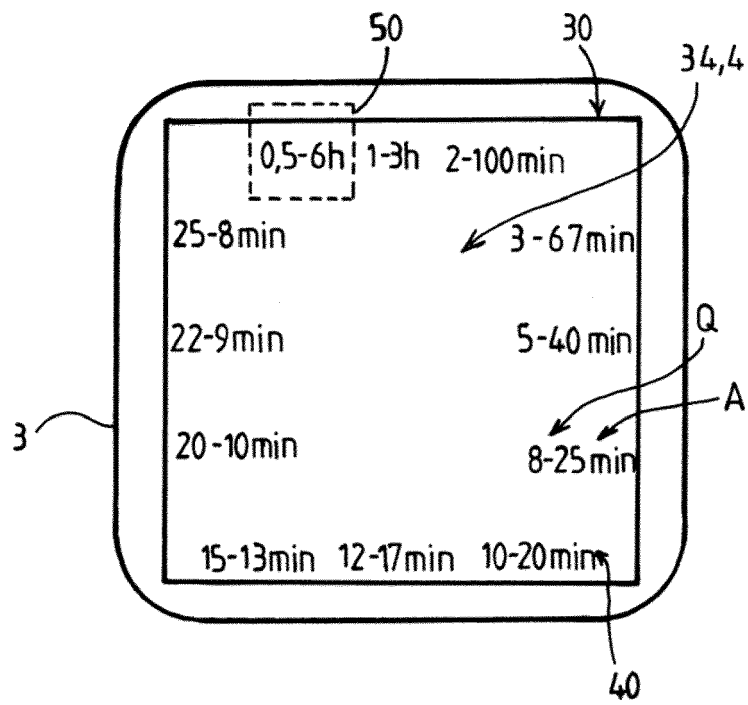


Fig.3





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 20 17 9356

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)
A	WO 2017/165414 A2 (ESSEX IND INC [US]) 28 septembre 2017 (2017-09-28) * 56; alinéas [0006], [0011], [0013], [0051] - [0057], [0086] *	1-10	INV. F17C13/02
A	FR 3 050 053 A1 (AIR LIQUIDE [FR]) 13 octobre 2017 (2017-10-13) * revendication 1; figure 1 *	1-10	
A	FR 3 033 385 A1 (AIR LIQUIDE [FR]) 9 septembre 2016 (2016-09-09) * pages 5-11 *	1-10	
A	FR 2 908 048 A1 (SOPRO SA [FR]; UNIV PARIS CURIE [FR]) 9 mai 2008 (2008-05-09) * pages 7-12 *	1-10	
A	US 2002/170347 A1 (STABILE JAMES R [US] ET AL) 21 novembre 2002 (2002-11-21) * figure 1 *	1-10	
A	US 2005/103342 A1 (JORCZAK KEVIN D [US] ET AL) 19 mai 2005 (2005-05-19) * figures 1,3 *	1-10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) F17C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 15 septembre 2020	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 20 17 9356

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.

15-09-2020

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2017165414 A2	28-09-2017	CA 3018557 A1 EP 3433591 A2 JP 2019510944 A US 10655786 B1 WO 2017165414 A2	28-09-2017 30-01-2019 18-04-2019 19-05-2020 28-09-2017
FR 3050053 A1	13-10-2017	CA 3020040 A1 EP 3440605 A1 FR 3050053 A1 US 2019162617 A1 WO 2017174894 A1	12-10-2017 13-02-2019 13-10-2017 30-05-2019 12-10-2017
FR 3033385 A1	09-09-2016	AUCUN	
FR 2908048 A1	09-05-2008	CN 101641128 A EP 2083895 A1 ES 2619941 T3 FR 2908048 A1 HK 1140973 A1 HU E033734 T2 JP 5284267 B2 JP 2010508877 A PL 2083895 T3 PT 2083895 T US 2010130917 A1 WO 2008056082 A1	03-02-2010 05-08-2009 27-06-2017 09-05-2008 15-03-2013 28-12-2017 11-09-2013 25-03-2010 31-07-2017 11-04-2017 27-05-2010 15-05-2008
US 2002170347 A1	21-11-2002	AUCUN	
US 2005103342 A1	19-05-2005	US 2005103342 A1 US 2005126571 A1 US 2010237265 A1 WO 2005048906 A2	19-05-2005 16-06-2005 23-09-2010 02-06-2005

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 3006810 A [0003]
- EP 2940370 A [0003]
- EP 2937620 A [0003]
- WO 2005093377 A [0008]
- EP 3440605 A [0008]
- EP 3421866 A [0008]
- EP 3002498 A [0009]
- EP 3117136 A [0009]