

(19)



(11)

EP 2 851 605 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
14.11.2018 Bulletin 2018/46

(51) Int Cl.:
F17C 13/08^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **14179312.5**

(22) Date de dépôt: **31.07.2014**

(54) **Dispositif de fourniture de gaz**

Gasversorgungsvorrichtung

Gas supply device

(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

(30) Priorité: **19.09.2013 FR 1359020**

(43) Date de publication de la demande:
25.03.2015 Bulletin 2015/13

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

(72) Inventeurs:
• **Frenal, Antoine 95460 Ezanville (FR)**

• **Muller, Denis 92500 Rueil Malmaison (FR)**
• **Robert, Didier 69003 Lyon (FR)**

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

(56) Documents cités:
DE-A1- 19 619 779 DE-A1-102011 014 065
DE-A1-102012 004 391 DE-U1- 20 103 682
DE-U1-202004 000 771 FR-A1- 2 985 802
GB-A- 2 007 348

EP 2 851 605 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention concerne un dispositif de fourniture de gaz.

[0002] L'invention concerne plus particulièrement dispositif de fourniture de gaz comprenant un cadre support abritant une pluralité de bouteilles de fluide sous pression reliées à circuit fluidique pour assurer le soutirage ou le remplissage des bouteilles, ledit circuit comprenant une première extrémité de raccordement reliée aux bouteilles via un premier clapet d'isolation pour permettre le remplissage et le soutirage des bouteilles et une seconde extrémité de raccordement distincte et reliée aux bouteilles via un second clapet d'isolation et un détendeur de pression, pour permettre le soutirage de fluide.

[0003] L'invention concerne notamment les dispositifs de fourniture de gaz appelés parfois « cadres ».

[0004] Un tel dispositif est décrit par exemple dans les documents DE20103682U1, GB2007348 A1 ou DE102011014065 A1.

[0005] De tels dispositifs utilisent généralement un faisceau de bouteilles stockant du gaz à des pressions élevées, par exemple 200 bar, 300bar ou au-delà.

[0006] Ces dispositifs doivent satisfaire à des contraintes diverses et souvent antagonistes par exemple : un circuit de remplissage des bouteilles compatible avec des débits et pression élevés et permettant des mélanges de gaz satisfaisants (en terme d'homogénéité et/ou de durée de remplissage notamment), un circuit de soutirage offrant une sécurité d'utilisation pour l'utilisateur, une ergonomie pour l'utilisateur évitant les mauvaises manipulations.

[0007] Un but de la présente invention est de pallier tout ou partie des inconvénients de l'art antérieur relevés ci-dessus.

[0008] A cette fin, le dispositif de fourniture de gaz selon l'invention, par ailleurs conforme à la définition générique qu'en donne le préambule ci-dessus, est essentiellement caractérisé en ce que le circuit comporte, disposée en série entre le détendeur de pression et la seconde extrémité de raccordement, une soupape de sécurité à ouverture vers l'atmosphère lorsqu'elle est soumise à une pression supérieure à un seuil déterminé.

[0009] Par ailleurs, des modes de réalisation de l'invention peuvent comporter l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- la soupape de sécurité est tarée pour ouvrir un passage de gaz vers l'atmosphère lorsqu'elle est soumise à un seuil de pression compris entre 50 et 200bar,
- au moins deux éléments parmi : le second clapet d'isolation, le détendeur et la soupape de sécurité sont intégrés dans un même corps de robinet,
- la seconde extrémité de raccordement est située à l'extrémité d'une conduite de sortie, c'est-à-dire que ladite seconde extrémité de raccordement est déportée par rapport au détendeur de pression,

- la seconde extrémité de raccordement comporte un raccord de sortie fixé de façon amovible à l'extrémité d'une conduite de sortie,
- le circuit comporte une portion collectrice commune, les bouteilles sont raccordées en parallèle à la portion collectrice commune via des conduites terminales respectives,
- la première extrémité de raccordement comporte un raccord de remplissage raccordé directement à la portion collectrice commune via une conduite de transfert et en ce que la section de passage du premier clapet d'isolation en position ouverte est inférieure ou égale à la somme de sections de passage de la conduite de transfert, de la portion collectrice commune, de la ou des conduites terminales et également des raccords fluidiques de liaison entre ces éléments de circuit,
- la portion collectrice forme une boucle fermée ou une ligne,
- les première et seconde extrémités de raccordement sont raccordées respectivement à deux extrémités opposées de la portion collectrice,
- la seconde extrémité de raccordement comporte un raccord de sortie intégrant au moins l'un parmi : un clapet de pression résiduelle (« RPV »), un clapet anti-retour (« NRV »).

[0010] L'invention peut concerner également tout dispositif ou procédé alternatif comprenant toute combinaison des caractéristiques ci-dessus ou ci-dessous.

[0011] D'autres particularités et avantages apparaîtront à la lecture de la description ci-après, faite en référence aux figures dans lesquelles :

- la figure 1 représente une vue schématique et partielle illustrant la structure d'un exemple de réalisation possible de l'invention,
- la figure 2 représente de façon schématique et partielle d'un détail du dispositif de la figure 1 illustrant l'architecture du circuit de fluide,
- la figure 3 représente une vue en perspective et de dessus d'un exemple de réalisation possible du dispositif selon l'invention,
- la figure 4 représente une vue en perspective d'un détail de la figure 3 illustrant notamment un robinet du dispositif,
- les figures 5 et 6 représentent des vues en perspective, schématique set partielles, illustrant respectivement deux exemples possibles d'architecture du circuit fluidique du dispositif selon l'invention.

[0012] Le dispositif 1 de fourniture de gaz illustré aux figures 1 à 3 comprend classiquement un cadre 2 support, comprenant par exemple une armature parallélépipédique abritant une pluralité de bouteilles 3 de fluide sous pression.

[0013] Par exemple, les bouteilles 3 sont disposées en faisceau verticalement (seize dans cet exemple non li-

mitatif). Les orifices des bouteilles 3 sont reliés à circuit 4, 5 fluide pour assurer le soutirage ou le remplissage des bouteilles 3.

[0014] Le circuit 4, 5 comprenant une première extrémité 6 de raccordement reliée aux bouteilles 3 via un premier clapet 7 d'isolation pour permettre le remplissage (cf. flèche R, figure 2) et le soutirage (cf. flèche S, figure 2) des bouteilles 3. Le circuit comprend une seconde extrémité 8 de raccordement distincte reliée aux orifices des bouteilles 3 via un second clapet 9 d'isolation et un détendeur 10 de pression.

[0015] Comme illustré à titre d'exemple à la figure 1, le détendeur 10 et le clapet 9 d'isolation sont disposés en série dans cet ordre entre les bouteilles 3 et la seconde extrémité 8 de raccordement. Bien entendu, il est possible d'envisager de placer le second clapet 9 d'isolation en amont du détendeur 10 (c'est-à-dire entre les bouteilles 3 et le détendeur 10). La seconde extrémité 8 de raccordement est prévue pour permettre le soutirage de fluide (flèche « S », cf. figure 2).

[0016] Selon une particularité avantageuse, le circuit 4, 5 comporte, disposée en série entre le détendeur 10 de pression et la seconde extrémité 8 de raccordement, une soupape 11 de sécurité à ouverture vers l'atmosphère lorsqu'elle est soumise à une pression supérieure à un seuil déterminé. Comme illustré, la soupape 11 est disposée en aval du second clapet 9 d'isolation, c'est-à-dire entre le second clapet 9 d'isolation et la seconde extrémité 8. Bien entendu, alternativement cette soupape 11 pourrait être disposée entre le détendeur 10 et le second clapet 9 d'isolation.

[0017] La soupape 11 de sécurité est tarée par exemple pour ouvrir un passage de gaz vers l'atmosphère lorsqu'elle est soumise à un seuil de pression compris entre 50 et 200 bar, et fonction des installations et normes communément utilisées dans les pays concernés.

[0018] Par exemple, la soupape 11 de sécurité est du type avec ressort.

[0019] De façon avantageuse, au moins deux éléments parmi : le second clapet 9 d'isolation, le détendeur 10 et la soupape 11 de sécurité sont intégrés dans un même corps 12 de robinet. Par exemple, et comme visible à la figure 4, un robinet 12 intègre le second clapet 9 d'isolation, le détendeur 10 et la soupape 11 de sécurité. De plus, le second clapet 9 d'isolation peut être actionné par un organe de commande manuel comprenant un levier 16 (représente dans deux positions distinctes à la figure 4). Bien entendu, le levier 16 peut être remplacé par tout autre système équivalent (par exemple un volant ou un bouton).

[0020] Comme visible aux figures 1, 3 et 4, la seconde extrémité 8 de raccordement peut être située à l'extrémité d'une conduite 16 de sortie, par exemple à l'extrémité d'une conduite 16 de sortie flexible.

[0021] C'est-à-dire que ladite seconde extrémité 8 de raccordement peut être déportée par rapport au détendeur 10 de pression. Par exemple la seconde extrémité 8 de raccordement comprend un raccord 18 de soutirage

qui peut ainsi être déporté dans la zone appropriée d'un tableau de bord du cadre, pour garantir un bon accès lors de la connexion d'un flexible 17 de soutirage (cf. figure 3).

[0022] Par soucis de simplification, le détendeur 10, le second clapet 9 d'isolation, la soupape 11 de sécurité et la conduite 16 de sortie ne sont pas représentés aux figures 5 et 6.

[0023] Le raccord 18 de soutirage peut intégrer un clapet de pression résiduelle (« RPV ») et un clapet anti-retour (« NRV »). Ceci permet de limiter le risque de contamination des bouteilles 3 en cas de retour de pression de ligne de soutirage (dans le cas par exemple de multiples cadres raccordés en série). Ceci permet également le contrôle régulier du dispositif.

[0024] Le circuit 4, 5 comporte une portion collectrice commune et les bouteilles 3 sont raccordées en parallèle à la portion 4 collectrice commune via des conduites 5 terminales respectives.

[0025] Dans les exemples représentés aux figures 1, 2, 3 et 5, la portion 4 collectrice a la forme d'une boucle fermée.

[0026] En variante, et comme représenté à la figure 6, la portion 4 collectrice peut être constituée d'une ligne, les conduites 5 terminales des bouteilles 3 étant raccordés en deux groupes au niveau respectivement de deux extrémités de la ligne 4.

[0027] Ces architectures permettent de remplir les bouteilles 3 avec des pertes de charge limitées pour maximiser l'homogénéité des mélanges de gaz après remplissage, fournir le débit nécessaire pour les applications à forte consommation de gaz et limiter le temps de mise sous vide avant remplissage ou mise en service des bouteilles.

[0028] La première extrémité 6 de raccordement munie du raccord de remplissage est reliée fluidiquement directement à la portion 4 collectrice commune via une conduite 13 de transfert (cf. notamment figures 5 et 6). La seconde extrémité 8 de raccordement (extrémité de soutirage) est reliée fluidiquement à la portion 4 collectrice via une conduite 19 de prélèvement.

[0029] De préférence, les première 6 et seconde 7 extrémités de raccordement sont raccordés respectivement (via les conduites de transfert 13 et de prélèvement 19) à deux extrémités opposées de la portion collectrice 4 (cf. notamment figure 5 au niveau de deux extrémités de la boucle 4). Dans le cas de l'architecture de la figure 6, la conduite de transfert 13 est raccordée dans la partie centrale de la portion 4 commune tandis que la conduite de prélèvement 19 est raccordée à une extrémité de cette portion 4 commune.

[0030] Cet éloignement des jonctions des portions de remplissage et de soutirage avec la portion 4 commune permet d'éviter des à-coups de pression lors du remplissage des bouteilles 3 avec un débit élevé. Ceci permet notamment d'éviter ou limiter les à-coups de pression au niveau des étanchéités et des pièces mobile du détendeur 10 et des clapets.

[0031] Classiquement les liaisons fluidiques entre les conduites 13, 4, 19, 5 utilisent des raccords 14, 15 appropriés. En particulier, des raccords 15 satellites distribuent uniformément le débit de gaz aux bouteilles 3 qui lui sont raccordées.

[0032] Ces géométries avec une portion 4 collectrice commune permettent un remplissage des bouteilles 3 homogène dans le cas de mélanges gazeux.

[0033] Selon une caractéristique avantageuse, la section de passage du premier clapet 7 d'isolation en position ouverte est de préférence inférieure ou égale à la somme de sections de passage de la conduite 13 de transfert, de la portion 4 collectrice commune, de la ou des conduites 5 terminales et également des raccords 14, 15 fluidiques de liaison entre ces éléments de circuit.

[0034] Ceci limite les pertes de charge et le temps de remplissage des bouteilles.

[0035] Par exemple, le raccord 6 de remplissage et le premier clapet 7 sont dimensionnés pour recevoir un débit et une pression élevées (par exemple 450 à 500bar et un coefficient de débit Cv compris entre 0,7 et 1).

[0036] Ce raccord de remplissage peut intégrer éventuellement un organe de protection tel qu'un clapet de pression résiduelle et/ou clapet anti-retour (RPV-NRV). Comme évoqué ci-dessus, cette première extrémité 6 peut le cas échéant également être utilisée pour soutirer du fluide des bouteilles 3 avec un débit important (avec connexion ou non d'un détendeur rapporté ou embarqué).

[0037] Un manomètre 26 peut être prévu dans le circuit pour mesurer la pression des bouteilles.

[0038] On conçoit donc aisément que, tout en étant de structure simple et peu coûteuse, le dispositif permet de résoudre tout ou partie des problèmes ou insuffisances de l'art antérieur.

Revendications

1. Dispositif de fourniture de gaz comprenant un cadre (2) support abritant une pluralité de bouteilles (3) de fluide sous pression reliées à circuit (4, 5) fluidique pour assurer le soutirage des bouteilles (3), ledit circuit (4, 5) comprenant une première extrémité (6) de raccordement reliée aux bouteilles (3) via un premier clapet (7) d'isolation pour permettre le soutirage des bouteilles (3) et une seconde extrémité (8) de raccordement distincte et reliée aux bouteilles (3) via un second clapet (9) d'isolation et un détendeur (10) de pression, pour permettre le soutirage de fluide, **caractérisé en ce que** le circuit (4, 5) comporte, disposée en série entre le détendeur (10) de pression et la seconde extrémité (8) de raccordement, une soupape (11) de sécurité à ouverture vers l'atmosphère lorsqu'elle est soumise à une pression supérieure à un seuil déterminé, la soupape (11) de sécurité étant tarée pour ouvrir un passage de gaz vers l'atmosphère lorsqu'elle est soumise à un seuil de

pression compris entre 50 et 200bar, et **en ce que** le circuit fluidique permet d'assurer également le remplissage des bouteilles (3) par la première extrémité (6) de raccordement.

5

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**au moins deux éléments parmi : le second clapet (9) d'isolation, le détendeur (10) et la soupape (11) de sécurité sont intégrés dans un même corps (12) de robinet.

10

3. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la seconde extrémité (8) de raccordement est située à l'extrémité d'une conduite (8) de sortie, c'est-à-dire que ladite seconde extrémité (8) de raccordement est déportée par rapport au détendeur (10) de pression.

15

4. Dispositif selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** la seconde extrémité (8) de raccordement comporte un raccord (18) de sortie fixé de façon amovible à l'extrémité d'une conduite (8) de sortie.

20

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le circuit (4, 5) comporte une portion (4) collectrice commune et **en ce que** les bouteilles (3) sont raccordées en parallèle à la portion (4) collectrice commune via des conduites (5) terminales respectives.

25

6. Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** la première extrémité (6) de raccordement comporte un raccord de remplissage raccordé directement à la portion (4) collectrice commune via une conduite (13) de transfert et **en ce que** la section de passage du premier clapet (7) d'isolation en position ouverte est inférieure ou égale à la somme de sections de passage de la conduite (13) de transfert, de la portion (4) collectrice commune, de la ou des conduites (5) terminales et également des raccords (14, 15) fluidiques de liaison entre ces éléments de circuit.

30

35

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 5 ou 6, **caractérisé en ce que** la portion (4) collectrice forme une boucle fermée ou une ligne.

45

8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, **caractérisé en ce que** les première (6) et seconde (7) extrémités de raccordement sont raccordées respectivement à deux extrémités opposées de la portion collectrice (4).

50

9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** la seconde extrémité (8) de raccordement comporte un raccord (18) de sortie intégrant au moins l'un parmi : un clapet de pression résiduelle (« RPV »), un clapet anti-retour

55

(« NRV »).

Patentansprüche

1. Gasbereitstellungsvorrichtung, umfassend einen Tragrahmen (2), in dem eine Vielzahl von druckbeaufschlagten Flaschen (3) eines Fluids untergebracht ist, die mit einem Fluidkreislauf (4, 5) verbunden sind, um für eine Entnahme aus den Flaschen (3) zu sorgen, wobei der Kreislauf (4, 5) ein erstes Anschlussende (6) umfasst, das mit den Flaschen (3) über ein erstes Absperrventil (7) verbunden ist, um die Entnahme aus den Flaschen (3) zu ermöglichen, und ein zweites Anschlussende (8), das getrennt, und mit den Flaschen (3) über ein zweites Absperrventil (9) und einen Druckminderer (10) verbunden ist, um die Entnahme des Fluids zu ermöglichen, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kreislauf (4, 5), in Reihe zwischen dem Druckminderer (10) und dem zweiten Anschlussende (8) angeordnet, ein Sicherheitsventil (11) mit Öffnung in die Atmosphäre aufweist, wenn es einem Druck ausgesetzt wird, der höher ist als ein bestimmter Grenzwert, wobei das Sicherheitsventil (11) eingestellt ist, um einen Gasdurchgang in die Atmosphäre zu öffnen, wenn es einem Druckgrenzwert ausgesetzt wird, der zwischen 50 und 200 bar beträgt, und dadurch, dass es der Fluidkreislauf ebenfalls ermöglicht, für die Befüllung der Flaschen (3) durch das erste Anschlussende (6) zu sorgen.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens zwei Elemente aus: dem zweiten Absperrventil (9), dem Druckminderer (10) und dem Sicherheitsventil (11) in einem gleichen Schließhahngehäuse (12) eingebaut sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich das zweite Anschlussende (8) am Ende einer Ausgangsleitung (8) befindet, das heißt, dass das zweite Anschlussende (8) in Bezug auf den Druckminderer (10) verschoben ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Anschlussende (8) einen Ausgangsstutzen (18) aufweist, der abnehmbar am Ende einer Ausgangsleitung (8) befestigt ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kreislauf (4, 5) einen gemeinsamen Sammelabschnitt (4) aufweist, und dadurch, dass die Flaschen (3) über Abschlussleitungen (5) parallel zu dem gemeinsamen Sammelabschnitt (4) angeschlossen sind.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Anschlussende (6) einen

Füllstutzen aufweist, der über eine Übertragungsleitung (13) direkt an den gemeinsamen Sammelabschnitt (4) angeschlossen ist, und dadurch, dass der Durchgangsquerschnitt des ersten Absperrventils (7) in offener Position kleiner oder gleich der Durchgangsquerschnittssumme der Übertragungsleitung (13), des gemeinsamen Sammelabschnitts (4), der Abschlussleitung bzw. -leitungen (5) und ebenfalls der Fluidverbindungsstutzen (14, 15) zwischen diesen Kreislaufelementen ist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sammelabschnitt (4) eine geschlossene Schleife oder eine Linie bildet.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste (6) und das zweite (7) Anschlussende jeweils an zwei gegenüberliegende Enden des Sammelabschnitts (4) angeschlossen sind.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Anschlussende (8) einen Ausgangsstutzen (18) aufweist, in dem mindestens eines eingebaut ist aus: einem Restdruckventil ("RPV"), einem Rückschlagventil ("NRV").

Claims

1. Device for supplying gas comprising a support frame (2) housing a plurality of bottles (3) of pressurised fluid connected to a fluid circuit (4, 5) to ensure the filling of the bottles (3), said circuit (4, 5) comprising a first connection end (6) connected to the bottles (3) via a first isolation valve (7) to enable the filling of the bottles (3) and a second connection end (8), separate and connected to the bottles (3) via a second isolation valve (9) and a pressure regulator (10), to enable the filling with fluid, **characterised in that** the circuit (4, 5) comprises, disposed in series between the pressure regulator (10) and the second connection end (8), a safety valve (11) that opens towards the atmosphere when it is subjected to a pressure greater than a determined threshold, the safety valve (11) being tared to open a gas passage towards the atmosphere when it is subjected to a pressure threshold of between 50 and 200 bars, and **in that** the fluid circuit enables to also ensure the filling of the bottles (3) through the first connection end (6).
2. Device according to claim 1, **characterised in that** at least two elements from among: the second isolation valve (9), the regulator (10) and the safety valve (11) are integrated in one same valve body (12).

3. Device according to claim 1, **characterised in that** the second connection end (8) is situated at the end of an output duct (8), in other words, that said second connection end (8) is moved with respect to the pressure regulator (10). 5
4. Device according to claim 3, **characterised in that** the second connection end (8) comprises an output connector (18) fixed so that it can be removed to the end of an output duct (8). 10
5. Device according to any one of claims 1 to 4, **characterised in that** the circuit (4, 5) comprises a common collecting portion (4) and **in that** the bottles (3) are connected in parallel to the common collecting portion (4) via the respective terminal ducts (5). 15
6. Device according to claim 5, **characterised in that** the first connection end (6) comprises a filling connector connected directly to the common collecting portion (4) via a transfer duct (13) and **in that** the passage section of the first isolation valve (7) in the open position is less than or equal to the sum of passage sections of the transfer duct (13), of the common collecting portion (4), the terminal duct(s) 20
 (5) and also the fluid connection connectors (14, 15) 25
 between these circuit elements.
7. Device according to any one of claims 5 or 6, **characterised in that** the collecting portion (4) forms a closed loop or a line. 30
8. Device according to any one of claims 5 to 7, **characterised in that** the first (6) and second (7) connection ends are connected respectively to two opposite ends of the collecting portion (4). 35
9. Device according to any one of claims 1 to 8, **characterised in that** the second connection end (8) comprises an output connector (18) integrating at least one from among: a residual pressure valve ("RPV"), a non-return valve ("NRV"). 40

45

50

55

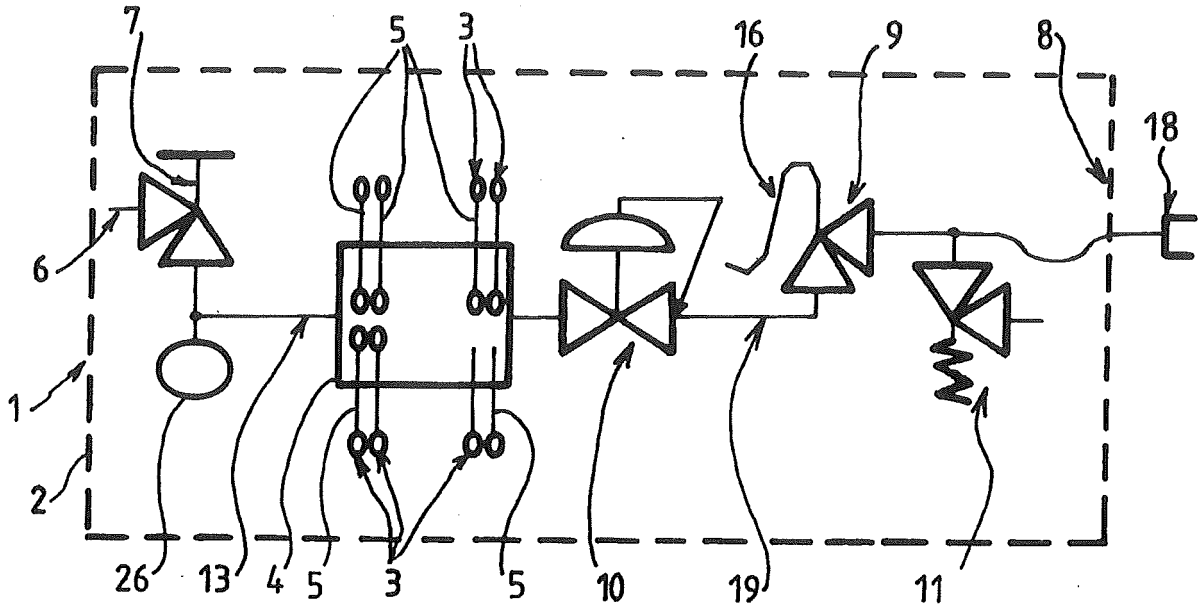


FIG. 1

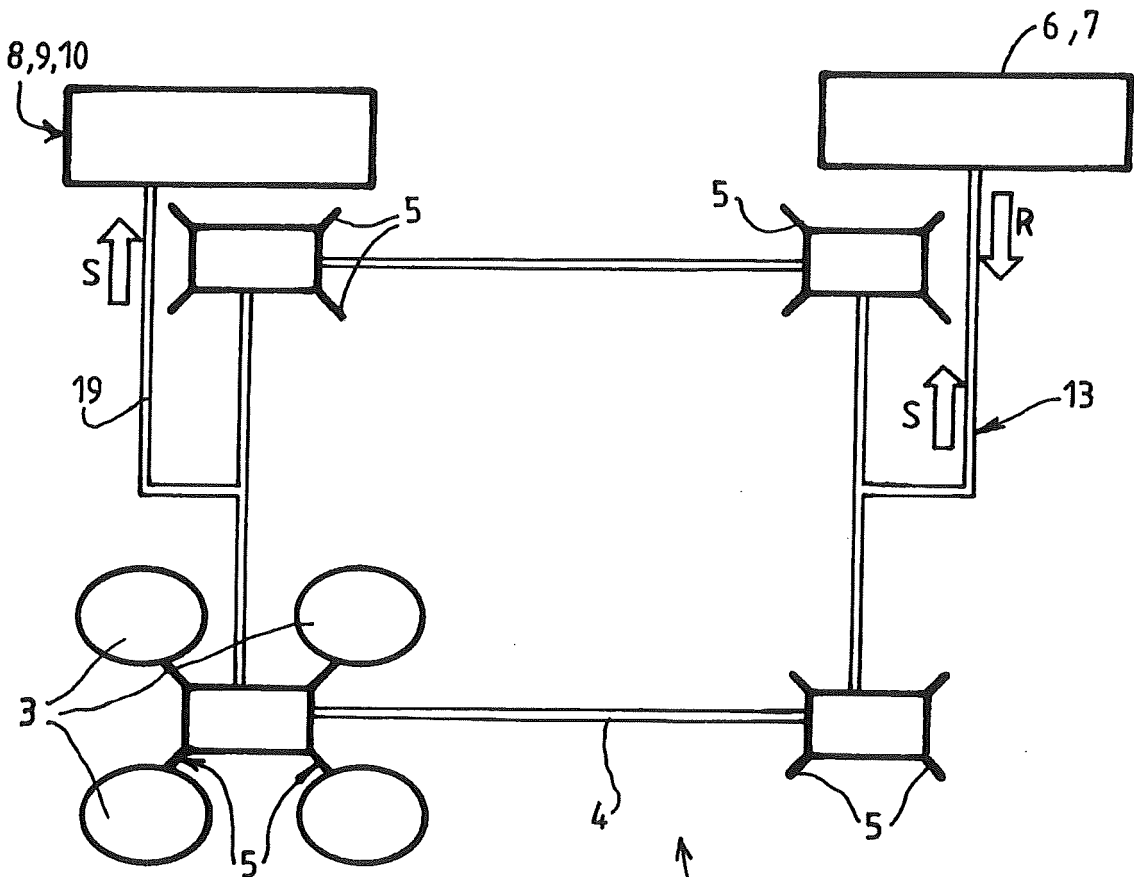


FIG. 2

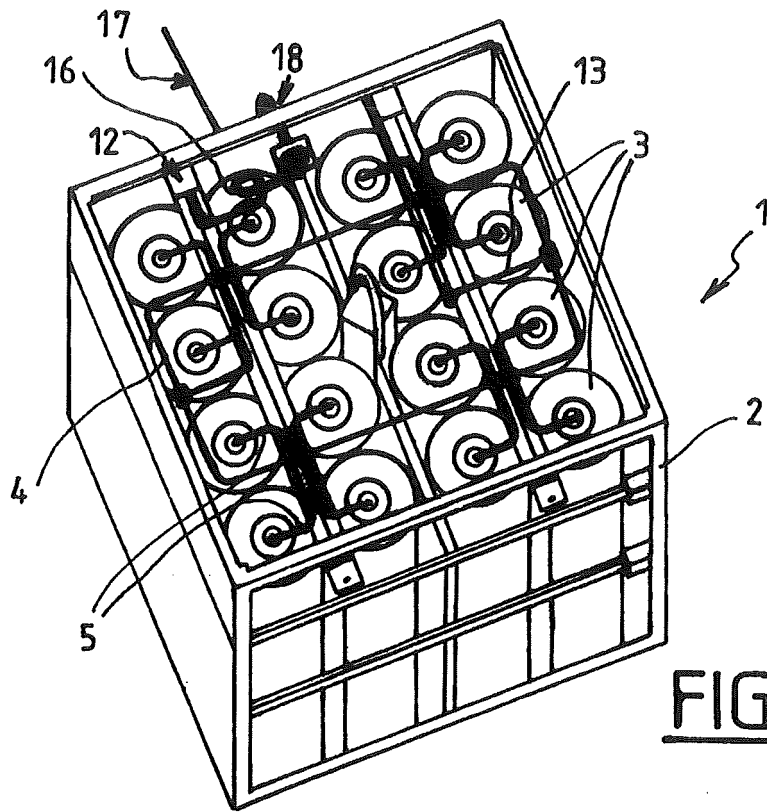


FIG. 3

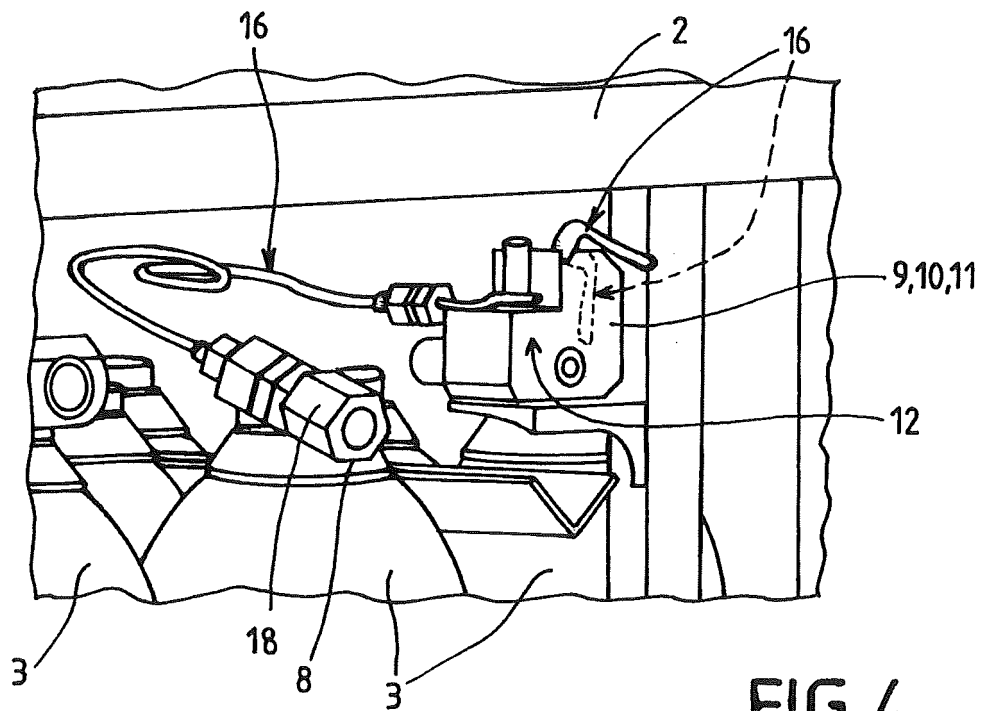
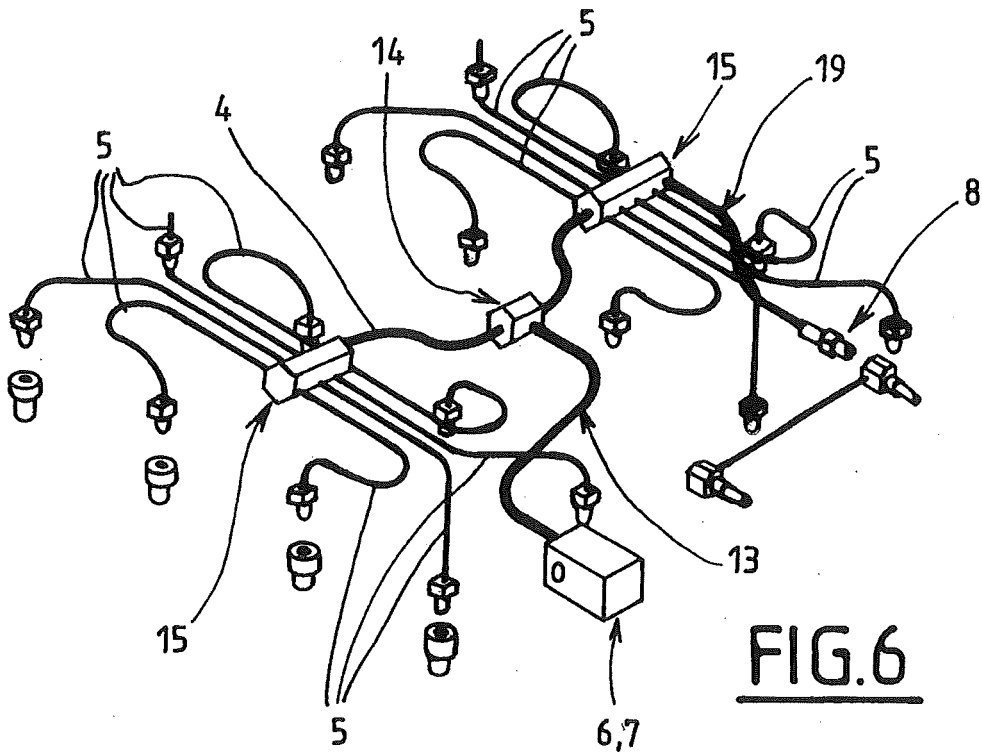
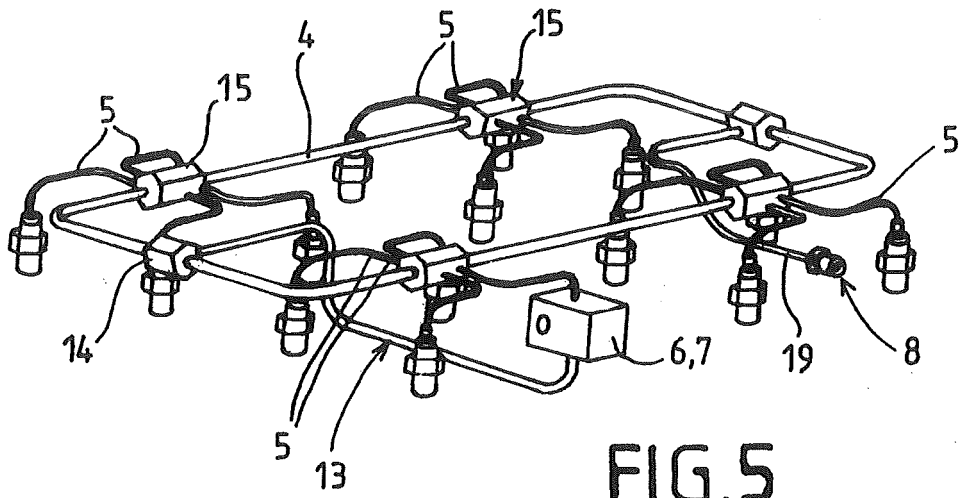


FIG. 4



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

- DE 20103682 U1 [0004]
- GB 2007348 A1 [0004]
- DE 102011014065 A1 [0004]