

19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

11) N° de publication : **2 888 639**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

21) N° d'enregistrement national : **05 52150**

51) Int Cl⁸ : G 01 M 3/00 (2006.01), G 01 F 1/00, F 16 L 55/10

12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 12.07.05.

30) Priorité :

43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 19.01.07 Bulletin 07/03.

56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71) Demandeur(s) : L'AIR LIQUIDE SOCIETE ANONYME
POUR L'ETUDE ET L'EXPLOITATION DES PROCE-
DES GEORGES CLAUDE — FR.

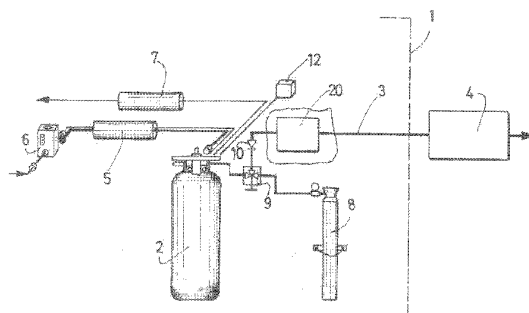
72) Inventeur(s) : CAREL BERTRAND et LEMETTAIS
SERGE.

73) Titulaire(s) :

74) Mandataire(s) :

54) PROCÉDE DE SECURISATION D'UNE INSTALLATION DE DISTRIBUTION DE GAZ.

57) La présente invention se rapporte à un procédé de sécurisation d'une installation de distribution d'un gaz présentant un risque pour la santé des personnes disposée dans un local fréquenté par du public, et comprenant au moins une conduite (3) reliant au moins une source (2) dudit gaz à au moins un appareil distributeur (4), caractérisé en ce qu'il comprend les étapes visant, d'une part, à détecter mécaniquement une fuite de gaz dans la conduite, et d'autre part, à commander l'arrêt de la circulation du gaz dans la conduite lorsque le débit de fuite est supérieur à une valeur prédéterminée, ainsi qu'à une installation ainsi sécurisée.



FR 2 888 639 - A1



La présente invention se rapporte à un procédé pour sécuriser une installation de distribution d'un gaz présentant un risque potentiel pour la santé des personnes, par nature et/ou en raison de sa concentration, disposée dans un local fréquenté par du public, ainsi qu'à une installation de distribution dudit gaz ainsi protégée.

Les réseaux de distribution de gaz sont utilisés pour permettre le stockage d'une quantité importante de gaz et la distribuer à la demande à un ou plusieurs postes de distribution. Le gaz circule ainsi à travers un ensemble de conduites depuis un conteneur situé à l'intérieur ou à l'extérieur du local jusqu'aux points finaux de distribution où il est utilisé.

De telles installations sont très fréquemment utilisées dans la restauration rapide pour la distribution de dioxyde de carbone à des appareils de carbonation pour boissons gazeuses. De ce fait, il convient d'assurer la sécurité du personnel et éventuellement du public en cas de fuite de dioxyde de carbone. Dans le cas du dioxyde de carbone par exemple, la valeur limite d'exposition des occupants est une concentration de 3% en volume.

La détection d'une fuite de dioxyde de carbone et la sécurisation de l'installation sont donc des aspects importants de la distribution de dioxyde de carbone, tout particulièrement dans des lieux accueillant du public. Bien évidemment, cet aspect ne concerne pas uniquement la distribution de dioxyde de carbone mais peut être étendu à tout gaz présentant un risque potentiel pour la santé des personnes.

Actuellement, deux méthodes sont principalement utilisées pour assurer la sécurité d'une telle installation, à savoir la détection de la concentration de dioxyde de carbone dans une pièce, et la distribution sous fourreau ventilé.

La détection de dioxyde de carbone repose sur l'utilisation de détecteurs équipant chacune des pièces d'un local et reliés à une centrale de détection apte à commander l'arrêt de la distribution lorsque la concentration de dioxyde de carbone dépasse le seuil autorisé. Un des principaux inconvénients de cette méthode est son coût d'installation. En effet, le prix d'un détecteur de dioxyde de carbone est élevé, et ce coût doit être multiplié par le nombre de pièces à contrôler. Par ailleurs, ces dispositifs requièrent une maintenance importante et ont besoin d'une source d'énergie électrique pour fonctionner.

La distribution sous fourreau ventilé permet de répondre partiellement au problème du coût. Cette solution consiste à faire passer les conduites de distribution à l'intérieur d'une gaine ventilée reliée à l'air extérieur où sont rejetés les éventuels gaz de fuite. Cette méthode présente toutefois des inconvénients importants, à savoir entre autres, une absence de protection au point final de distribution puisque les conduites de distribution doivent sortir de la gaine, une maintenance et une surveillance étroites du fourreau, ainsi qu'une absence d'avertissement et un gaspillage important en cas de fuite permanente. Par ailleurs, le fourreau doit répondre à de nombreuses normes de sécurité, notamment des normes anti-feu, qui augmentent son coût.

La présente invention a pour but de pallier les inconvénients précédemment évoqués et consiste pour cela en un procédé de sécurisation d'une installation de distribution d'un gaz présentant un risque potentiel pour la santé, par nature et/ou en raison de sa concentration, disposée dans un local fréquenté par du public, et comprenant au moins une conduite reliant au moins une source dudit gaz à au moins un appareil distributeur, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes visant à :

- détecter mécaniquement une fuite de gaz dans la conduite ;
- commander l'arrêt de la circulation du gaz dans la conduite lorsque le débit de fuite est supérieur à une valeur prédéterminée.

L'expression « local fréquenté » par du public doit être comprise de manière extensive et inclut la circulation d'employés, de clients et autres personnes.

Le terme « source de gaz » se rapporte entre autres à un réservoir rechargeable ou remplaçable, et à une alimentation de type distribution de gaz de ville.

Ainsi, en prévoyant une détection mécanique d'une fuite de gaz, il est possible de contrôler l'ensemble de la conduite avec un unique équipement. Le coût d'installation s'en trouve alors grandement réduit et la maintenance facilitée. De plus, un contrôle mécanique ne nécessite pas d'alimentation électrique. Un tel contrôle mécanique permet en outre de conserver une surveillance active de la conduite de distribution et possède une grande fiabilité. La mesure du débit de fuite s'effectue par différence par rapport à une valeur de débit attendue. En effet, la consommation des appareils utilisateurs en conditions normales est connue, par conséquent un excès de débit mesuré par rapport à ce débit attendu équivaut au débit de fuite.

Avantageusement, la valeur prédéterminée est un pourcentage du débit de ventilation du local. De manière préférentielle, la valeur prédéterminée est égale à 3% du débit de ventilation du local. En effet, la ventilation permettant déjà d'éliminer l'air vicié, il convient d'empêcher alors toute accumulation de gaz qui amènerait à dépasser la valeur limite fixée par la réglementation. En coupant l'alimentation en gaz lorsque le débit de fuite, c'est-à-dire l'excès de débit par rapport à un débit en conditions normales, est supérieur à 3% du débit de ventilation, on empêche cette accumulation. Ce pourcentage pourra bien évidemment être adapté en fonction du débit de ventilation et du danger potentiel que représente le gaz.

De manière préférentielle, l'étape de détection mécanique de la fuite et l'étape d'arrêt de la circulation du gaz dans la conduite sont effectuées simultanément par l'intermédiaire d'un disjoncteur mécanique de débit. Un disjoncteur de débit est d'un faible coût et permet de sécuriser aisément la distribution du gaz par mesure d'un excès de débit. En effet, au-delà d'une valeur limite de débit, le disjoncteur de débit ferme la conduite.

Avantageusement, le procédé comprend une étape supplémentaire visant à déclencher une alarme visuelle et/ou sonore.

La présente invention se rapporte également à une installation de distribution d'un gaz présentant un risque potentiel pour la santé, par nature et/ou en raison de sa concentration, disposée dans un local fréquenté par du public et comprenant au moins une source de gaz apte à délivrer ledit gaz à au moins un appareil utilisateur par l'intermédiaire d'au moins une conduite, caractérisée en ce que la conduite est équipée d'un moyen de contrôle mécanique du débit apte à commander des moyens de fermeture de la conduite lorsque le débit de fuite est supérieur à une valeur prédéterminée.

Avantageusement, la valeur prédéterminée est un pourcentage du débit de ventilation du local. Avantageusement encore, ce pourcentage est de 3%.

De manière préférentielle, le moyen de contrôle mécanique et les moyens de fermeture sont réalisés à l'aide d'un disjoncteur de débit. Avantageusement encore, le moyen de contrôle mécanique comprend un moyen de blocage à réarmement manuel et peut être relié à un dispositif d'alarme visuelle et/ou sonore.

La présente invention est principalement destinée à une installation de distribution de dioxyde de carbone mais ne se limite pas à la distribution de

ce gaz, tout gaz présentant un risque pour la santé des personnes étant visé par cette invention.

La mise en œuvre de l'invention sera mieux comprise à l'aide de la description détaillée qui est exposée ci-dessous en regard du dessin annexé
5 dans lequel :

La figure 1 est un schéma d'ensemble d'une installation de distribution de dioxyde de carbone.

La figure 2 est une vue en coupe longitudinale d'un disjoncteur de débit équipant l'installation de la figure 1, en position d'ouverture laissant
10 circuler le dioxyde de carbone.

La figure 3 est une vue en coupe transversale du disjoncteur de débit de la figure 2 en position de fermeture bloquant le passage du dioxyde de carbone.

Une installation de distribution de dioxyde de carbone sécurisée
15 grâce à l'invention est représentée sur la figure 1. Une telle installation est disposée dans un local dédié 1 et comprend une source de dioxyde de carbone se présentant sous la forme d'une bouteille 2 de gaz comprimé rechargeable apte à délivrer du dioxyde de carbone par l'intermédiaire d'une conduite de distribution 3 à un ou plusieurs appareils distributeurs, par exemple un appareil
20 de carbonation 4 pour la préparation de boissons gazeuses, situés à l'intérieur d'un local fréquenté par du public.

En plus de la conduite de distribution 3, la bouteille 2 est reliée, d'une part, à une conduite d'alimentation 5 destinée à permettre sa recharge à partir d'une borne de remplissage 6 extérieure, et d'autre part, à une conduite
25 d'évacuation 7 dirigée vers un événement extérieur.

L'installation de distribution de dioxyde de carbone comprend également une bouteille de secours 8 reliée à la conduite de distribution 3 par l'intermédiaire d'un boîtier de dérivation 9 permettant, par exemple, de basculer sur cette bouteille de secours 8 lors de la recharge de la bouteille 2 principale.

Afin de sécuriser la distribution de dioxyde de carbone et d'empêcher toute fuite de gaz en aval de la bouteille 2, c'est-à-dire notamment au niveau de l'appareil de carbonation 4 et de la conduite de distribution 3, cette dernière est équipée d'un disjoncteur de débit 20, représenté en détail sur les figures 2 et 3, ainsi que d'une valve antiretour 10 disposée entre le
35 disjoncteur de débit 20 et le boîtier de dérivation 9.

De plus, les principaux appareils de distribution de gaz, à savoir la bouteille 2 et le disjoncteur de débit 20, peuvent être équipés de capteurs (non représentés) reliés à un coffret de signalisation 12 permettant d'informer les personnes présentes en cas d'incident.

5 Ce disjoncteur de débit 20 comprend un boîtier 21 externe délimitant un espace intérieur et qui comporte, d'une part, une entrée 22 destinée à l'arrivée du gaz sous pression, en l'espèce le dioxyde de carbone en provenance de la bouteille 2, et d'autre part, une sortie 23 destinée à la sortie du gaz en direction de l'appareil de carbonation 4. Un couvercle 24 ferme le
10 boîtier 21, ledit couvercle présentant en son centre un canal 25 traversant ce dernier selon un axe longitudinal sensiblement vertical.

L'espace intérieur est divisé en une chambre amont 26, dans laquelle débouche l'entrée 22, et une chambre aval 27, dans laquelle débouche la sortie 23, par un élément de séparation 28 de forme sensiblement
15 cylindrique. Cet élément de séparation 28 est traversée en son centre par un canal 29 permettant la communication entre la chambre amont 26 et la chambre aval 27. L'étanchéité périphérique de l'élément de séparation 28 avec le boîtier 21 est assurée par un joint 30 monté dans une gorge périphérique.

La chambre amont 26 abrite un piston 31 comprenant une tête 31a
20 et une tige 31b cylindriques, ce piston étant apte à coulisser selon un axe longitudinal de l'élément de séparation 28 entre une position d'ouverture dans laquelle il est écarté de l'élément de séparation 28 et permet la communication entre la chambre amont 26 et la chambre aval 27, et une position de fermeture dans laquelle la tête 31a vient obstruer le canal 29 de l'élément de séparation
25 28 et ainsi empêcher le passage du dioxyde de carbone depuis la chambre amont 26 vers la chambre aval 27. L'étanchéité de la fermeture est assurée par un joint périphérique 32 situé en bordure de la tête 31a. Il convient que noter que l'axe longitudinal de l'élément de séparation 28 se confond avec l'axe du canal 25 du couvercle 24.

30 Le guidage du piston 31 est assuré par la tige 31b coulisant à l'intérieur d'un canal 33 non traversant du boîtier externe 21.

Plus précisément, le piston 31 est monté à l'encontre d'un ressort 34 traversant le canal 29 pour venir prendre appui sur le couvercle 24 de manière à repousser le piston 31 dans sa position d'ouverture.

35 Par ailleurs, une tige 35 cylindrique est insérée à travers le canal 25 du couvercle 24, ladite tige 35 présentant une première extrémité terminée

par une pointe 36 et une deuxième extrémité sur laquelle est rapporté un bouton poussoir 37 monté sur un ressort 38 prenant appui sur le couvercle 24. Cette tige 35 possède une longueur suffisante pour venir au contact du piston 31 et le repousser en position d'ouverture lorsque le bouton poussoir 37 est enfoncé.

En fonctionnement, le dioxyde de carbone pénètre dans le disjoncteur de débit 20 par l'entrée 22. Le gaz circule alors de la chambre amont 26 vers la chambre aval 27 avant de sortir du disjoncteur de débit 20 par la sortie 23 afin d'alimenter l'appareil de carbonation 4.

Lorsqu'un opérateur utilise l'appareil de carbonation 4 en l'absence de toute fuite de gaz sur le réseau en aval du disjoncteur de débit 20, la différence de pression de part et d'autre du piston 31 est suffisamment faible pour que le ressort 34 exerce une force suffisante pour maintenir ce piston 31 dans sa position d'ouverture, laissant ainsi le dioxyde de carbone circuler. Bien évidemment, lorsque l'appareil de carbonation 4 est inutilisé, les pressions de part et d'autres du piston sont équilibrées et le ressort maintient également le canal 29 ouvert. Il conviendra de choisir un ressort 34 possédant une raideur adaptée en fonction du débit de dioxyde de carbone souhaité en fonctionnement normal.

En cas de fuite sur le réseau, le débit de dioxyde de carbone augmente. De ce fait, la pression régnant dans la chambre aval 27 diminue fortement et la différence des pressions s'exerçant de part et d'autre du piston 31 augmente. Le dioxyde de carbone exerce alors une pression plus élevée en amont de la tête 31a, cette pression tendant à repousser le piston 31 vers sa position de fermeture. La force nécessaire pour maintenir le piston 31 dans sa position d'ouverture à l'encontre de la pression s'exerçant dans la chambre amont 26 est donc augmentée en conséquence. Au delà d'une certaine différence de pression, la force de renvoi théorique nécessaire pour s'opposer aux forces de pression de manière à maintenir le piston 31 ouvert est supérieure à la force réelle exercée par le ressort 34, ce qui entraîne la fermeture du canal 29 par la tête 31a du piston 31. Le dioxyde de carbone ne circule plus à travers le réseau et sa distribution vers l'appareil de carbonation 4 est stoppée.

L'écartement entre le piston 31 et l'élément de séparation 28 ainsi que la raideur du ressort 34, permet d'ajuster la sensibilité du disjoncteur de débit 20 en fonction d'une valeur de débit de fuite souhaitée.

Avantageusement, ces paramètres sont calculés de manière à ce que la délivrance de dioxyde de carbone soit stoppée lorsque le débit de fuite excède trois pourcents d'un débit de ventilation du local fréquenté par le public.

La délivrance de dioxyde de carbone ainsi stoppée, il est procédé à
5 la réparation de la fuite.

Une fois la fuite réparée, le disjoncteur de débit 20 peut être ramené manuellement en position d'ouverture permettant la circulation du dioxyde de carbone vers l'appareil de carbonation 4. Pour ce faire, l'opérateur appuie sur le bouton poussoir 37. Ce faisant, la tige 35 coulisse à travers le
10 canal 25 du couvercle 24 et sa pointe 36 vient forcer le piston 31 dans sa position d'ouverture. Le dioxyde de carbone peut de nouveau passer de la chambre amont 26 à la chambre aval 27 et l'équilibre des pressions de part et d'autre du piston est rétabli, ce qui permet au ressort 34 de maintenir le piston 31 ouvert. L'opérateur peut alors lâcher le bouton poussoir 37 qui, sous l'effet
15 du ressort 38, ramène la tige 35 dans sa position initiale en retrait du piston 31.

Bien que l'invention ait été décrite en liaison avec des exemples particuliers de réalisation, il est bien évident qu'elle n'y est nullement limitée et qu'elle comprend tous les équivalents techniques des moyens décrits ainsi que leurs combinaisons si celles-ci entrent dans le cadre de l'invention.

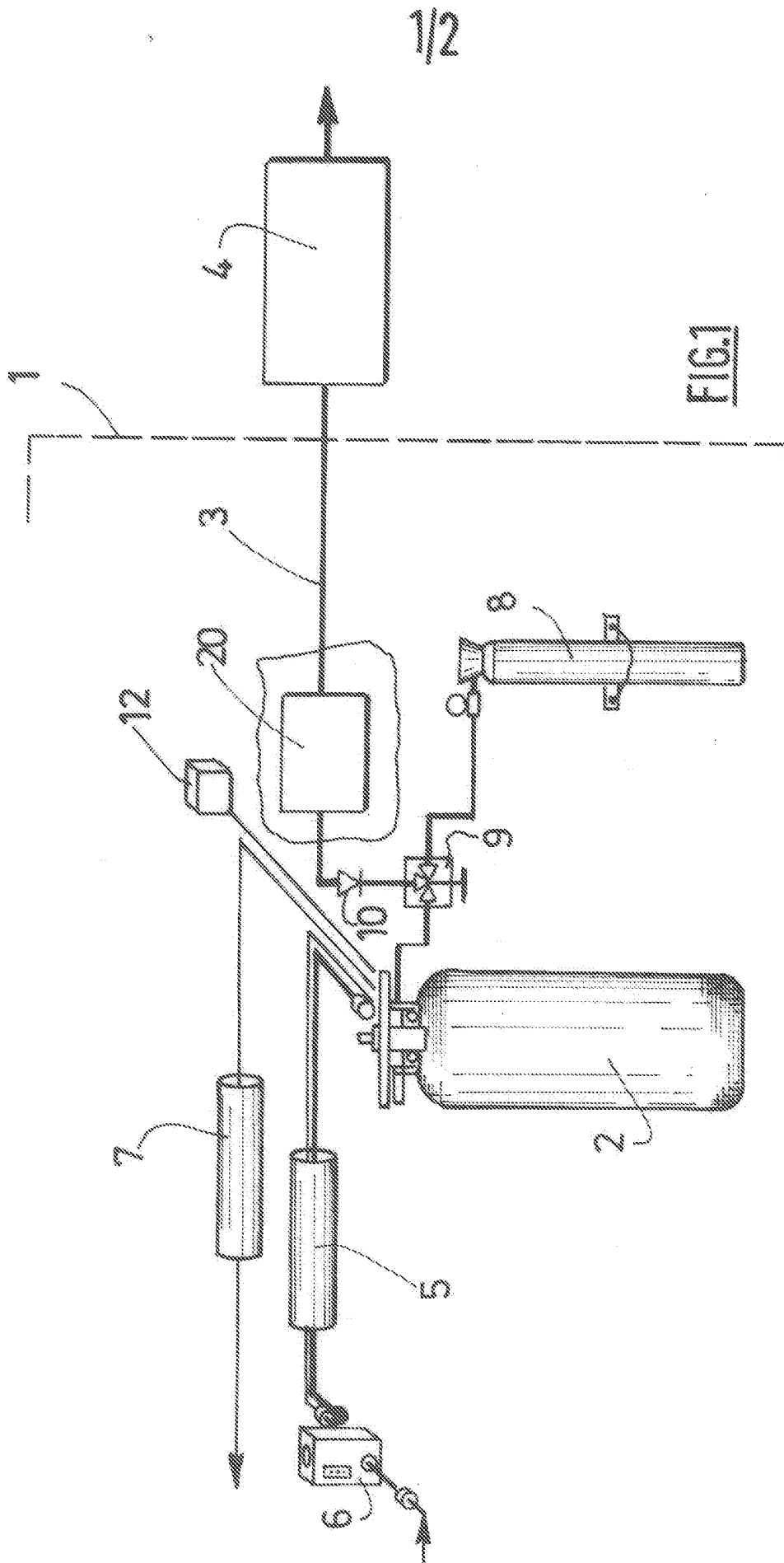
RENDICATIONS

1. Procédé de sécurisation d'une installation de distribution d'un gaz présentant un risque potentiel pour la santé, par nature et/ou en raison de sa concentration, disposée dans un local fréquenté par du public, et comprenant au moins une conduite (3) reliant au moins une source (2) dudit gaz à au moins un appareil distributeur (4), caractérisé en ce qu'il comprend les étapes visant à :
- 10 - détecter mécaniquement une fuite de gaz dans la conduite ;
 - commander l'arrêt de la circulation du gaz dans la conduite lorsque le débit de fuite est supérieur à une valeur prédéterminée.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la valeur prédéterminée est un pourcentage du débit de ventilation du local.
- 15 3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que la valeur prédéterminée est égale à 3% du débit de ventilation du local.
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'étape de détection mécanique de la fuite et l'étape d'arrêt de la circulation du gaz dans la conduite sont effectuées simultanément
- 20 par l'intermédiaire d'un disjoncteur mécanique de débit (20).
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il comprend une étape supplémentaire visant à déclencher une alarme visuelle et/ou sonore.
6. Installation de distribution d'un gaz présentant un risque potentiel
- 25 pour la santé, par nature et/ou en raison de sa concentration, disposée dans un local fréquenté par du public et comprenant au moins une source (2) de gaz apte à délivrer ledit gaz à au moins un appareil utilisateur (4) par l'intermédiaire d'au moins une conduite (3), caractérisée en ce que la conduite est équipée d'un moyen de contrôle mécanique du débit apte à commander des moyens de
- 30 fermeture de la conduite lorsque le débit de fuite est supérieur à une valeur prédéterminée.
7. Installation selon la revendication 6, caractérisée en ce que la valeur prédéterminée est un pourcentage du débit de ventilation du local.

8. Installation de distribution de gaz selon l'une quelconque des revendications 6 ou 7, caractérisée en ce que le moyen de contrôle mécanique et les moyens de fermeture sont réalisés à l'aide d'un disjoncteur de débit (20).

5 9. Installation selon l'une quelconque des revendications 6 à 8, caractérisée en ce que le moyen de contrôle mécanique comprend un moyen de blocage à réarmement manuel.

10. Installation de distribution de gaz selon l'une quelconque des revendications 6 à 9, caractérisée en ce que le moyen de contrôle mécanique est relié à un dispositif (12) d'alarme visuelle et/ou sonore.



2/2

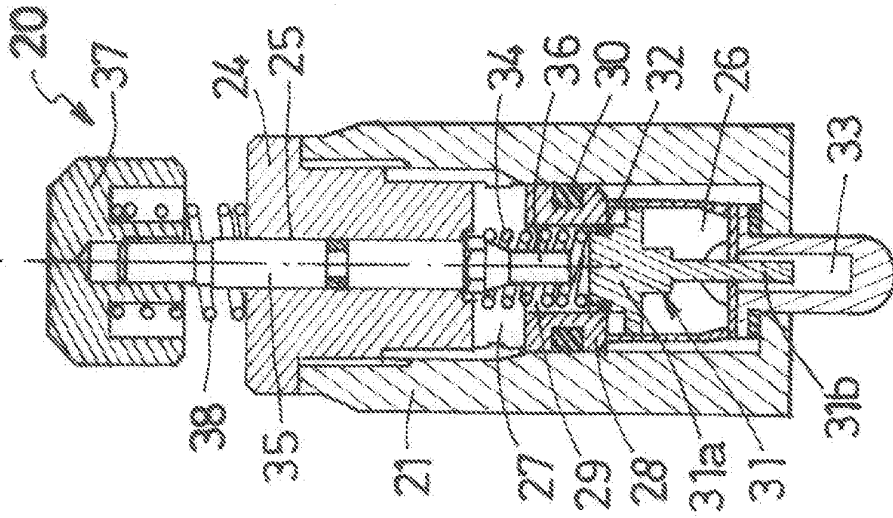


FIG. 3

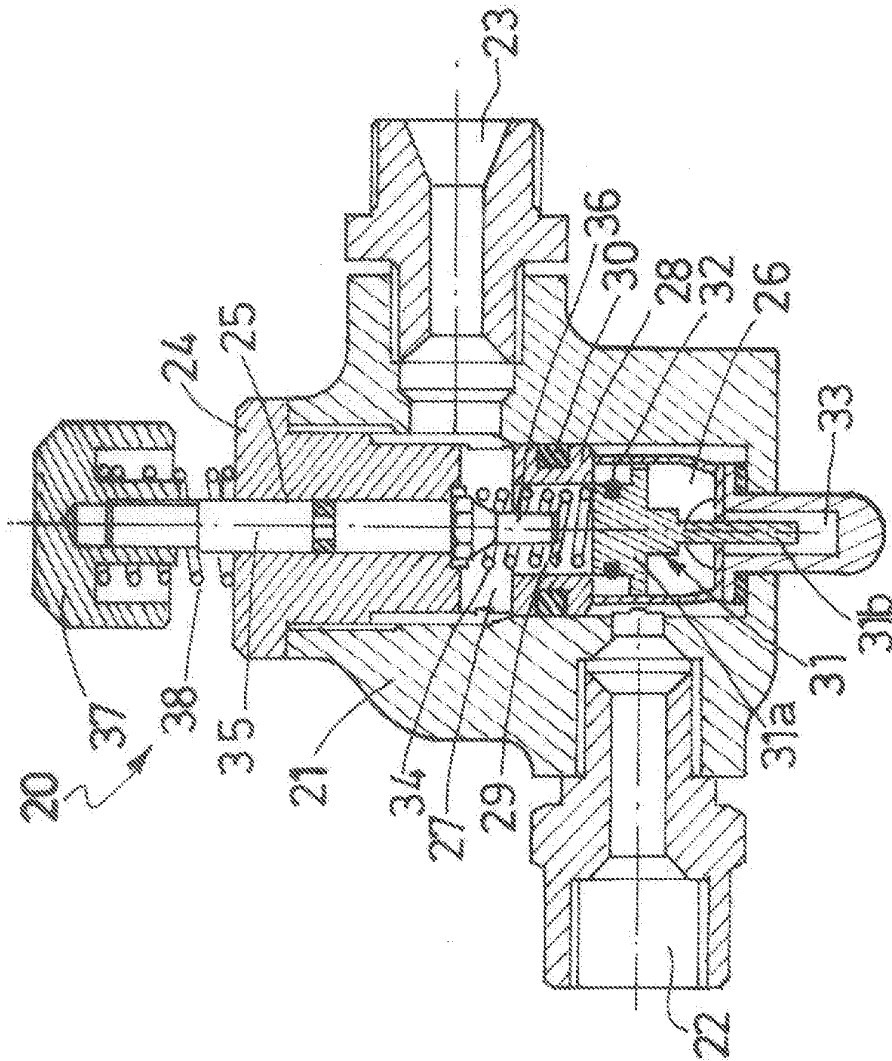


FIG. 2



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 668158
FR 0552150

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 4 792 113 A (EIDSMORE ET AL) 20 décembre 1988 (1988-12-20) * colonne 1, ligne 19-48 * * colonne 3, ligne 65 - colonne 5, ligne 11; figures 1-3 *	1-10	G01M3/00 G01F1/00 F16L55/10
X	DE 102 02 067 A1 (TECO S.R.L., CAMIGNONE DI PASSIRANO) 24 juillet 2003 (2003-07-24) * alinéas [0001], [0003], [0050] - [0055]; figures 1,2 *	1-10	
X	US 2 569 316 A (JERMAN DANIEL L) 25 septembre 1951 (1951-09-25) * colonne 2, ligne 40 - colonne 3, ligne 39; figure 1 * * colonne 1, ligne 1-20 *	1,6	
A	WO 2004/094978 A (MABELLY, ANDRE) 4 novembre 2004 (2004-11-04) * page 2, ligne 29-33 * * page 5, ligne 26-28; figures 1,2 *	1,5,6,10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
A	US 6 634 373 B1 (NILSEN SVEIN ET AL) 21 octobre 2003 (2003-10-21) * colonne 1, ligne 5-15,38-40 * * colonne 2, ligne 16-31 * * colonne 4, ligne 9-11,37-39,50,51; figures 1,7 *	1,5,6,10	G01M G05D F16L F16K
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
31 mai 2006		Prasse, T	
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>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</p>		<p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0552150 FA 668158**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 31-05-2006

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4792113 A	20-12-1988	AUCUN	
DE 10202067 A1	24-07-2003	AUCUN	
US 2569316 A	25-09-1951	AUCUN	
WO 2004094978 A	04-11-2004	EP 1613940 A2 FR 2853963 A1	11-01-2006 22-10-2004
US 6634373 B1	21-10-2003	AU 7460000 A EP 1208327 A1 NO 993767 A WO 0114788 A1	19-03-2001 29-05-2002 13-03-2001 01-03-2001