

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
19 janvier 2017 (19.01.2017)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2017/009239 A1

(51) Classification internationale des brevets :

A62C 3/00 (2006.01) A62C 27/00 (2006.01)
A62C 4/00 (2006.01) B01D 46/00 (2006.01)
A62C 99/00 (2010.01) G21F 7/015 (2006.01)
A62B 29/00 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/EP2016/066306

(22) Date de dépôt international :

8 juillet 2016 (08.07.2016)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

15 56728 16 juillet 2015 (16.07.2015) FR

(71) Déposants : COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE ET AUX ENERGIES ALTERNATIVES [FR/FR]; 25 rue Leblanc Bâtiment Le Ponant D, 75015 Paris (FR). ONET TECHNOLOGIES [FR/FR]; 36 Boulevard des Océans, 13258 Marseille (FR).

(72) Inventeurs : BOIS, Dominique; Plan des Hougues, Les Marronniers, 04100 Manosque (FR). JANNOT, Fabrice; Les Tuileries, 07700 Saint Marcel D'ardeche (FR).

(74) Mandataire : CABINET NONY; 11 rue Saint-Georges, 75009 Paris (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

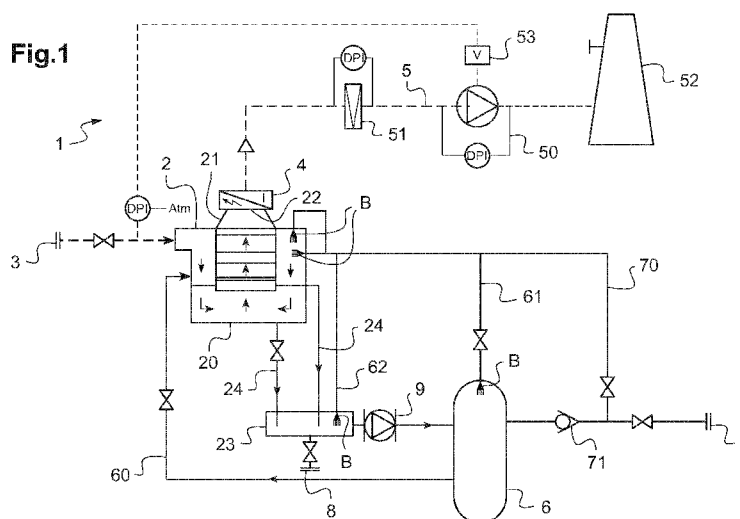
(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

(54) Title : SELF-CONTAINED SYSTEM FOR LIMITING THE CONSEQUENCES OF A FIRE IN A PREMISES OR A BUILDING, TRANSPORT VEHICLE SUCH AS A LORRY INCLUDING SUCH A SYSTEM

(54) Titre : SYSTEME AUTONOME DE LIMITATION DES CONSEQUENCES D'UN INCENDIE DANS UN LOCAL OU UN BÂTIMENT, VEHICULE DE TRANSPORT DE TYPE CAMION INTEGRANT UN TEL SYSTEME



(57) Abstract : The invention relates to a self-contained system for limiting the consequences of a fire in a premises. The invention also relates to a transport vehicle which includes such a system and the associated intervention method.

(57) Abrégé : L'invention concerne un système autonome de limitation des conséquences d'un incendie dans un local. Elle concerne également un véhicule de transport intégrant un tel système et le procédé d'intervention associé.

WO 2017/009239 A1

**SYSTEME AUTONOME DE LIMITATION DES CONSEQUENCES D'UN
INCENDIE DANS UN LOCAL OU UN BÂTIMENT, VEHICULE DE
TRANSPORT DE TYPE CAMION INTEGRANT UN TEL SYSTEME**

Domaine de l'invention

5 La présente invention concerne un système autonome de limitation des conséquences d'un incendie dans un local, ou un bâtiment entier.

Elle concerne également l'intégration d'un tel système dans un véhicule de transport de type camion afin de déplacer aisément et rapidement le système autonome vers un local ou un bâtiment entier subissant un incendie et nécessitant une intervention de
10 secours.

L'application principale visée par l'invention est l'intervention de secours sur un local ou un bâtiment, dans lequel des cellules ou enceintes de confinement contiennent des matières dangereuses, en particulier des matières radioactives qui y sont stockées et confinées.

15 Bien que décrite ci-après en référence à l'application principale, l'invention s'applique également à toute application industrielle dans laquelle il est nécessaire de réaliser une intervention de secours sur un local afin de limiter les conséquences d'un incendie déclenché en son sein.

Etat de la technique

20 Un des enjeux majeurs des installations dans lesquelles des matières dangereuses sont entreposées est de garantir l'absence de risque de leur transfert vers les êtres humains, tel que le personnel exploitant de l'installation concernée et/ou la population de proximité, et vers l'environnement immédiat, c'est-à-dire le site exploité, ou un peu plus éloigné (campagne, village, villes).

25 En règle générale, les matières dangereuses sont conditionnées et entreposées dans des locaux appelés cellules ou enceinte de confinement ou d'entreposage.

Souvent, ces cellules sont définies comme étant des secteurs de feu, c'est-à-dire un secteur protégé contre le feu provenant de l'extérieur, en particulier des autres locaux de l'installation concernée ou de l'intérieur.

30 Dans certain cas, les cellules d'entreposage de matières dangereuses sont dimensionnées pour résister à un séisme.

Afin de limiter les risques de rejet vers l'environnement des matières dangereuses en cas d'incendie et/ou de séisme, les principes de conception des installations préconisent la mise en œuvre de plusieurs mesures.

5 Tout d'abord, il est indiqué d'avoir plusieurs systèmes de confinement dont au moins un statique qui doit permettre d'assurer l'étanchéité du volume considéré, et au moins un système de confinement dynamique dimensionné et adapté au besoin. Le confinement dynamique est assuré par la ventilation de l'installation (local qui peut être une cellule, bâtiment ...) qui permet de palier aux défauts d'étanchéité de locaux tout en assurant que l'air circule des locaux les moins à risques vers les locaux dans lequel le
10 risque est plus important.

Le fait d'avoir plusieurs systèmes de confinement permet en cas de défaillance du premier système de protéger l'environnement par au moins un deuxième système. Typiquement, le premier système de confinement est au plus près de la matière dangereuse, et le second est généralement l'enveloppe du local et/ou du bâtiment.

15 En plus des différents systèmes de confinement, il faut prévoir différentes dispositions pour répondre à la problématique d'incendie, c'est-à-dire limiter les risques de transfert des matières dangereuses vers l'environnement et la population en cas d'incendie dans des locaux.

Ainsi, l'installation de clapets coupe-feu permet d'établir une division des
20 locaux en plusieurs secteurs appelés secteurs de feu, contenant des matières dangereuses. Un secteur de feu est un volume élémentaire délimité par des éléments de construction dont le degré de résistance au feu a été choisi en fonction de l'incendie considéré comme plausible qui s'y déclarerait ou le menacerait et, des moyens de secours programmés pour le temps correspondant au degré de résistance qualifiant ce secteur de feu.

25 Il est également nécessaire de diviser les locaux en plusieurs secteurs de confinement. Un secteur de confinement est un volume constitué d'un local ou groupe de locaux, dont les caractéristiques permettent d'assurer, en situation d'incendie, une limitation de la dispersion des matières toxiques ou radioactives hors de ce volume.

Il faut aussi séparer les réseaux de soufflage et d'extraction des secteurs de feu
30 du reste des locaux.

Enfin, des filtres, dits filtres très haute efficacité (THE), agencés en amont et aval des locaux permettant la reconstitution du confinement statique.

Cependant, dans les locaux anciens existants ou en fonction des contraintes d'aménagement, ces dispositions peuvent ne pas être respectées.

C'est le cas en particulier dans les locaux d'entreposage temporaires dans lesquels le conditionnement des matières dangereuses dans des emballages étanches permet de s'affranchir, en fonctionnement normal, de la mise en place d'un système de confinement dynamique.

Cela peut aussi être le cas de locaux contenant des cellules de taille très importantes pour lesquels la mise en place de secteurs de confinement de volume suffisant n'a pas été retenue lors de la conception.

Enfin, cela peut concerner les locaux dont la dimension ne permet pas la mise en place de deux systèmes de ventilation distincts, dont un dédié aux secteurs de feu et l'autre aux secteurs de confinement.

Dans ces deux dernier cas, la seule manière de garantir l'absence de rejet de matières dangereuses vers l'environnement, est de maintenir une extraction d'air dans les locaux suffisante pour assurer la circulation de l'air de l'environnement extérieur vers le local et/ou le bâtiment ou entre le local à risque incendie et les locaux contigus.

Si les principes de protection mentionnés ci-dessus sont considérés comme suffisants en fonctionnement normal, il est nécessaire de prendre en compte des situations accidentelles telles qu'un séisme avec un incendie.

Dans ce dernier cas et en considérant le scénario d'un incendie généralisé et non maîtrisé dans un local avec secteurs de feu, les exigences en matière de protection de l'environnement imposent de prendre en compte une défaillance de l'étanchéité de la cellule de confinement, c'est-à-dire une perte du confinement statique.

Le développement d'un tel scénario peut conduire au dépassement des conditions de fonctionnement d'un système d'extraction, notamment des dispositifs d'épuration avant rejet à la cheminée. Par exemple, dans le domaine du nucléaire, les filtres très haute efficacité les plus performants sont qualifiés pour 200°C pendant 2 heures. Au-delà de cette température, les moyens de ventilation sont arrêtés et isolés du local.

Lors d'un incendie dans un local isolé, réalisé par la fermeture des clapets coupe-feu en amont et en aval, la dilatation des gaz peut conduire à une montée en pression du local en feu susceptible d'entraîner une rupture du confinement statique et

donc des rejets non maîtrisés, directs ou par l'intermédiaire des fuites dans l'environnement extérieur.

Par ailleurs, lors d'un incident majeur, comme par exemple l'incident ayant eu lieu sur la centrale nucléaire de Fukushima au Japon, l'alimentation électrique du site peut
5 être perdue. Or, une perte de l'alimentation électrique rend inopérants les systèmes de maintien du confinement dynamique.

Il existe donc un besoin pour améliorer la sûreté d'un local ou d'un ensemble de locaux, ou d'un bâtiment, en particulier un local dans lequel sont entreposées des matières dangereuses, qui est susceptible de subir un incendie.

10 En particulier, il existe le besoin d'améliorer la sûreté lorsque les limites de fonctionnement, en termes de confinement dynamique, d'épuration des gaz et de surveillance du (des) système(s) de ventilation implanté(s) dans le(s) local(ux) ou le bâtiment sont atteintes lors de l'incendie, et/ou lorsque les capacités de ce(s) dernier(s) ne sont plus suffisantes du fait de l'incendie.

15 Le but de l'invention est de répondre au moins en partie à ce(s) besoin(s).

Exposé de l'invention

Pour ce faire, l'invention a tout d'abord pour objet un système autonome de limitation des conséquences d'un incendie dans un local, tel qu'une cellule d'entreposage, ou un bâtiment comprenant :

20 - un dispositif de traitement de gaz chauds dégagés par l'incendie, comprenant au moins :

- un premier réservoir dit réservoir de bullage pour contenir un liquide non inflammable, le réservoir comprenant au moins chambre adaptée pour refroidir par bullage dans le liquide les gaz chauds jusqu'à une température inférieure à la température
25 seuil de ré-inflammation des gaz, une ouverture adaptée pour laisser passer les gaz refroidis par bullage dans la chambre,

- un dévésiculeur connecté à l'ouverture du réservoir de bullage,
- un deuxième réservoir dit réservoir de collecte, connecté au réservoir de bullage d'une part par un tuyau de trop-plein pour contenir les effluents provenant du
30 surplus de liquide dans le réservoir de bullage, notamment du fait de la pression des gaz chauds et d'autre part par un tuyau de vidange pour vidanger le réservoir de bullage;

- un premier raccord connecté au réservoir de bullage et destiné à être connecté à une ouverture du local ou du bâtiment pour assurer les échanges de gaz entre le local et le réservoir du bullage;

- une batterie froide de type humide, connectée au dévésiculeur, pour déshumidifier l'air et simultanément condenser la vapeur d'eau présente de sorte à récupérer l'eau ainsi condensée dans le réservoir de bullage ;

- un dispositif d'extraction de l'air déshumidifié et de piégeage des particules, connecté à la batterie froide et comprenant d'amont en aval :

- un filtre à très haute efficacité, pour piéger les particules encore présentes dans l'air déshumidifié;

- un ventilateur d'extraction pour extraire l'air déshumidifié ;

- une cheminée formant un émissaire de rejet dans l'environnement l'air déshumidifié et épuré des particules ;

- un troisième réservoir, dit réservoir tampon connecté au réservoir de bullage pour alimenter ce dernier en liquide non-inflammable et d'autre part au réservoir de collecte pour récupérer, dans le réservoir tampon, les effluents collectés;

- un deuxième raccord connecté au réservoir tampon et/ou au réservoir de bullage et destiné à être connecté à une alimentation extérieure en liquide non inflammable;

- un troisième raccord connecté au réservoir de collecte et destiné à être connecté à un réservoir extérieur dit réservoir de dépotage pour dépoter les effluents liquides.

Par « autonome », on entend ici et dans le cadre de l'invention un système qui peut garantir à lui seul l'absence de rejet de polluants, non contrôlés et non mesurés, vers l'environnement, lorsque les capacités du(es) système(s) de ventilation implanté(s) dans le local ou le bâtiment ne sont plus suffisantes du fait d'un incendie, notamment un incendie généralisé ayant lieu au sein du local ou du bâtiment.

Avantageusement, la batterie froide est agencée au-dessus du dévésiculeur pour permettre un écoulement de l'eau condensée par gravité. De préférence, la batterie froide est à l'aplomb du dévésiculeur en étant solidaire de dernier.

Selon une variante avantageuse, le système comprend une batterie chaude en série avec la batterie froide. Cela permet d'amener l'air à un taux d'humidité relative le plus élevé possible, avantageusement de l'ordre de 100%.

Le réservoir de bullage est de préférence agencé au-dessus du réservoir de collecte pour permettre une vidange des effluents liquide par gravité. De préférence encore, le réservoir de bullage est agencé à l'aplomb du réservoir de collecte en étant solidaire de ce dernier.

5 Selon un mode de réalisation avantageux, le réservoir tampon est agencé au-dessus du réservoir de bullage pour permettre un écoulement du liquide de remplissage par gravité, le système comprenant en outre une pompe de relevage pour évacuer les effluents collectés vers le réservoir tampon.

10 Selon une caractéristique avantageuse, le réservoir de bullage et/ou le réservoir de collecte comprend (nent) des buses adaptées pour rincer et/ou nettoyer lesdits réservoirs avec un liquide alimenté depuis le deuxième raccord.

L'invention a également pour objet un véhicule de transport, de type camion porte-conteneur, comprenant un conteneur logeant un système décrit précédemment.

15 Afin de permettre une parfaite intégration dans le véhicule et de ne pas nuire à l'efficacité des rejets dans l'environnement, l'émissaire de rejet est avantageusement monté mobile sur le toit du conteneur entre une position inactive dans laquelle le véhicule peut se déplacer et une position active dans laquelle le rejet dans l'environnement peut avoir lieu.

Le véhicule peut comprendre un aérotherme adapté pour alimenter en air froid extérieur la batterie froide.

20 Selon un mode de réalisation avantageux, le conteneur est divisé en deux zones dont une dans laquelle les composants mécaniques et fluidiques du système sont logés et une autre dans laquelle l'appareillage de contrôle-commande du système ainsi que les coffrets électriques du système sont logés.

25 La(les) cloison(s) séparant les deux zones est (sont) de préférence une cloison de protection biologique.

Ainsi, le(s) opérateur(s) devant intervenir et faire fonctionner le système selon l'invention sont parfaitement isolés du cœur du système. Autrement dit, les risques de contamination, notamment d'irradiation du personnel devant intervenir sont limités.

30 L'invention a également pour objet un procédé d'intervention sur un local, tel qu'une cellule d'entreposage, ou un bâtiment, dans lequel un incendie est en cours, comprenant les étapes suivantes :

- conduite du véhicule de transport tel que décrit ci-dessus, jusqu'à une zone à proximité du local ou du bâtiment comprenant un conduit d'extraction de l'air du local ou du bâtiment traversant son mur extérieur;

5 - connexion d'un conduit, dans le prolongement du premier raccord, au conduit d'extraction de l'air du local ou du bâtiment;

- mise en fonctionnement du système autonome tel que décrit précédemment, une fois l'émissaire de rejet dans sa position active.

10 Selon une variante avantageuse, une fois le fonctionnement du système arrêté, on prévoit une étape ultérieure de rinçage/nettoyage de l'ensemble du réseau fluidique du système autonome, en particulier au moyen des buses de rinçage à l'intérieur de chaque réservoir.

15 Confronté au problème de maintien d'un système d'extraction d'air d'un local dans lequel un incendie s'est déclaré, les inventeurs ont pensé que seules deux solutions étaient techniquement envisageables pour prendre le relais du(es) système(s) de ventilation implanté(s) dans le local.

20 La première consiste à mettre en place des dispositifs complémentaires sur les systèmes de ventilation existants dans le local, afin de maintenir le respect des conditions de fonctionnement de ces systèmes. Or, retenir cette solution n'est financièrement pas toujours acceptable car elle nécessite la réalisation de travaux lourds, plus particulièrement pour les installations sensibles de confinement de matières dangereuses comme les matières radioactives.

25 La deuxième solution consiste à disposer d'un système autonome qui permet d'assurer, après défaillance de la ventilation d'un local ou du bâtiment, les fonctions de confinement dynamique et de surveillance de l'extraction réalisée.

30 Constatant qu'aucun système n'existait actuellement, les inventeurs ont alors imaginé la solution selon l'invention.

Le système autonome selon l'invention répond aux exigences/contraintes suivantes :

35 - être indépendant vis-à-vis du local ou du bâtiment à ventiler ;
- pouvoir être piloté et surveillé à distance ;
- pouvoir fonctionner quelle que soit la disponibilité des alimentations autour du local ou du bâtiment objet de l'incendie ;

- garantir, dans le local ou le bâtiment, une pression compatible avec ses caractéristiques de construction et des équipements traversant les barrières de confinement statique (portes, trémies, ...),

- ne pas apporter de risques supplémentaires, c'est-à-dire de rejets d'effluents non maîtrisés dans l'environnement ;

- pouvoir être assaini/nettoyé après usage en limitant les risques pour les opérateurs ;

- permettre la déshumidification de l'air avant l'épuration des gaz;

- permettre la surveillance de l'air avant rejet dans l'environnement extérieur;

- assurer une circulation d'air suffisante entre le local ou le bâtiment objet de l'incendie et l'environnement extérieur ;

- pouvoir être intégré à un véhicule de type camion afin de le transporter aisément et rapidement à proximité immédiate d'un local dans lequel un incendie s'est produit.

Description détaillée

D'autres avantages et caractéristiques de l'invention ressortiront mieux à la lecture de la description détaillée de l'invention faite à titre illustratif et non limitatif en référence aux figures suivantes parmi lesquelles :

- la figure 1 est une représentation schématique d'un exemple de système autonome selon l'invention,

- les figures 2A et 2B sont des vues schématiques, respectivement longitudinale par transparence et du dessus, d'un camion intégrant dans un conteneur un système autonome selon l'invention ;

- les figures 3A et 3B sont similaires aux figures 2A et 2B et montrent la connexion du système intégré dans le camion à une ouverture d'un local pour assurer les échanges de gaz entre le local et le réservoir du bullage du système selon l'invention.

Dans l'ensemble de la présente demande, les termes « inférieur », « supérieur », « vertical », « bas », haut », « dessous » et « dessus » sont à comprendre par référence, avec un système autonome selon l'invention dont le dispositif de traitement de gaz chauds dégagés par l'incendie est agencé à la verticale avec l'ouverture du réservoir de bullage, adaptée pour laisser passer les gaz refroidis par bullage dans la chambre, qui est située sur le dessus du dispositif.

Les termes « amont », « aval », « entrée », « sortie » sont à comprendre par référence au sens de circulation des fluides dans le système autonome selon l'invention.

On précise que sur les différentes figures, les flèches symbolisées représentent le sens d'un fluide.

5 On a représenté en figure 1, un exemple de système autonome 1 de limitation des conséquences d'un incendie dans un local, tel qu'une cellule d'entreposage, qui est conforme à l'invention.

Dans l'exemple qui suit, on considère un système autonome 1 pour un local. Mais cet exemple n'est pas limitatif et il peut s'agir par exemple d'un bâtiment entier.

10 Le système 1 comprend tout d'abord un dispositif 2 de traitement de gaz chauds dégagés par l'incendie.

Ce dispositif 2 comprend un réservoir de bullage 20 pour contenir un liquide non inflammable, avec au moins chambre adaptée pour refroidir par bullage dans le liquide les gaz chauds jusqu'à une température inférieure à la température seuil de ré-
15 inflammation des gaz.

Le réservoir de bullage 20 est connecté à un raccord 3 destiné à être connecté à une ouverture du local pour assurer les échanges de gaz entre le local et le réservoir du bullage, comme décrit ci-après.

Dans la partie supérieure du réservoir de bullage 20, une ouverture 21 permet
20 de laisser passer les gaz refroidis par bullage dans au moins une chambre du réservoir de bullage.

Un dévésiculeur 22 est connecté à l'ouverture 21. Ce dévésiculeur 22 permet d'enlever du flux des gaz chauds une fraction substantielle des gouttelettes véhiculées dans le flux et ce par une séparation de type gaz/liquide.

25 Le dispositif de traitement des gaz 2 comprend également un réservoir de collecte 23 connecté au réservoir de bullage 20 par un tuyau de trop-plein 24 pour évacuer les effluents provenant du surplus de liquide du réservoir de bullage, notamment du fait de la pression des gaz chauds, vers le réservoir de collecte 23.

Avantageusement, le réservoir de collecte 23 est agencé au-dessous du
30 réservoir de bullage 20 pour permettre une vidange des effluents liquide par gravité. Ainsi, le réservoir de collecte 23 est connecté au réservoir de bullage 20 par un tuyau de vidange 25 pour vidanger celui-ci par gravité.

La structure interne du réservoir de bullage 20 et du dévésiculeur 22 et leur agencement relatif peut être avantageusement celle décrite dans la demande de brevet FR 2960791.

En particulier, le réservoir de bullage 20 peut comprendre une ou plusieurs
5 chambres internes qui est (sont) en communication avec le local par l'intermédiaire raccord 3.

Le réservoir de bullage 20 peut comprendre également une ou plusieurs chambres externe(s), qui (est) sont en communication avec l'ouverture 21.

Par exemple, le réservoir 20 peut intégrer en son sein quatre chambres
10 externes, et cinq chambres internes réparties individuellement de part et d'autre des chambres externes.

Parmi les chambres externes, il peut être prévu une chambre supérieure de section supérieure aux autres chambres externes, et adaptée pour arrêter les projections de liquide lors du fonctionnement du dispositif 2. Cette chambre supérieure est
15 avantageusement délimitée sur le dessus par le dévésiculeur 22.

Le réservoir de bullage 20 peut en outre comprendre un dispositif de fractionnement de bulles agencé au sein de chaque chambre externe. Il peut également un ou plusieurs dispositifs anti-éclaboussures agencé chacun entre la chambre supérieure et une des autres chambres externes, et adapté pour limiter les éclaboussures de liquide lors
20 du fonctionnement du système, c'est-à-dire avec échappement des gaz du local au travers du raccord 3 et donc à l'intérieur du réservoir 20. Avantageusement, chaque dispositif anti-éclaboussures est solidaire d'un dispositif de fractionnement de bulles par l'intermédiaire d'une ou plusieurs tiges de maintien.

Le réservoir de bullage 20 peut en outre intégrer des éléments de séparation
25 latérale entre les chambres internes et les chambres externes. Ces éléments de séparation latérale peuvent se présenter sous la forme de plaques qui s'étendent dans une direction orthogonale à la paroi inférieure du réservoir 20. Ces éléments de séparation sont immergés, en fonctionnement normal, dans le liquide au sein du réservoir, sans atteindre la paroi inférieure du réservoir 20. Ces éléments de séparation peuvent être équipés de
30 dispositifs brise vague sous la forme de plaques fixées sur les extrémités inférieures des éléments de séparation et qui sont dirigées vers l'intérieur d'au moins une chambre externe.

Enfin, le réservoir de bullage 20 peut intégrer un système de régulation des niveaux de liquide qui permet de remplir le réservoir 20 en liquide, lors de l'échappement des gaz pendant une phase de développement de l'incendie, afin de compenser la consommation du liquide, par évaporation ou par débordement dans le réservoir de
5 collecte 23, et ainsi de garantir la continuité de l'échange thermique entre les gaz et le liquide pour refroidir les gaz de combustion jusqu'à une température inférieure à une température seuil de ré-inflammation.

Le dispositif 2 de traitement des gaz, réalisé conformément à la demande de brevet FR 2960791 permet d'assurer les fonctions suivantes de :

- 10 - coupe-feu, car il garantit que le transfert de gaz chauds soit assuré sans passage de la flamme. De préférence, la qualification coupe-feu peut l'être jusqu'à 2 heures d'utilisation ;
- refroidissement, car il permet de diminuer la température des gaz transférés jusqu'en dessous du seuil de ré-inflammation des imbrûlés, de l'ordre de 300 °C, et de
15 garantir ainsi l'absence de risque de propagation de l'incendie par ré-inflammation spontanée des gaz chauds ;
- piégeage des aérosols et autres matières en suspension avec une efficacité de préférence supérieure à 90 % et des rejets de CO et CO₂ avantageusement divisés par un facteur 2.

20 On détaille plus précisément en situation d'incendie, le fonctionnement autonome du dispositif de traitement de gaz 2 en relation avec la structure interne avantageuse du réservoir de bullage 20 détaillée ci-dessus.

On précise que le système est autonome par l'intermédiaire d'un groupe électrogène pour alimenter électriquement au moins le ventilateur d'extraction et la
25 batterie froide. Le dispositif de traitement de gaz 2 est en tant que tel un système passif.

Lors d'une phase d'un d'incendie, correspondant au développement d'un incendie généralisé et non-maîtrisé dans le local, la pression et la température y augmentent très fortement. Les chambres internes du réservoir 20 sont en communication avec le local en feu par l'intermédiaire du raccord 3. Par conséquent l'augmentation de la
30 pression repousse le liquide des chambres internes et le fait buller dans les chambres externes et aller dans le réservoir de collecte 23.

Le niveau de liquide des chambres internes baisse jusqu'au des extrémités supérieures des éléments de séparation. Quand la pression dans la ou les chambres internes atteint une pression seuil de déclenchement, les gaz chauds de l'incendie forment de grosses bulles de gaz.

5 Lors de leur remontée à la surface des chambres externes, les grosses bulles de gaz sont fractionnées en de très petites bulles de gaz par les dispositifs de fractionnement de bulles. Les petites bulles remontent à la surface libre de l'eau. L'énergie apportée par les bulles de gaz à l'eau provoque un bouillonnement qui entraîne des projections d'eau (les bulles de gaz étant transformées en gouttelettes d'eau) qui sont arrêtées par la chambre de
10 supérieure au-dessus des autres chambres externes, les dispositifs anti-éclaboussure et le dévésiculeur 22.

Le niveau de liquide baisse, ce qui déclenche le système de régulation des niveaux de liquide et le dispositif 2 est alimenté en liquide.

Le dispositif de traitement des gaz 2 s'est ainsi déclenché de manière autonome
15 et passive pour une pression seuil.

Les gaz chauds de l'incendie sont refroidis par bullage dans les chambres externes jusqu'à une température inférieure à la température seuil de ré-inflammation, empêchant ainsi la propagation de l'incendie à l'intérieur du local.

En aval du dévésiculeur 22, est connectée une batterie froide 4 de type
20 humide. Elle permet de déshumidifier l'air et simultanément condenser la vapeur d'eau présente de sorte à récupérer l'eau ainsi condensée dans le réservoir de bullage 20.

Avantageusement, la batterie froide 4 est agencée au-dessus du dévésiculeur 22 pour permettre un écoulement de l'eau condensée par gravité.

En variante, on peut prévoir d'agencer une batterie chaude en série avec la
25 batterie froide pour amener l'air à un taux d'humidité relative le plus élevé possible, avantageusement de l'ordre de 100%.

Pour assurer le rejet des gaz traités, il est prévu un dispositif 5 d'extraction de l'air déshumidifié et de piégeage des particules, connecté en amont à la batterie froide 4.

Ce dispositif 5 comprend d'amont en aval :

- 30
- un filtre à Très Haute Efficacité (THE) 51, pour piéger les particules encore présentes dans l'air déshumidifié ;
 - un ventilateur d'extraction 50 pour extraire l'air déshumidifié ;

- une cheminée 52 formant un émissaire de rejet dans l'environnement l'air déshumidifié et épuré des particules.

Dans le cas où la structure interne du réservoir de bullage 20 comprend une ou plusieurs chambres externes, celle(s)-ci est(sont) en communication avec la batterie froide 4 puis, en aval, avec le filtre THE 51 par un système de gaine(s).

De préférence, le ventilateur 50 est équipé d'un variateur de vitesse 53, qui est piloté par la dépression mesurée en amont du dispositif 2 de traitement des gaz comme illustré par la ligne en pointillés en figure 1. On optimise ainsi l'efficacité du ventilateur d'extraction en fonction du débit de gaz chauds passant par l'ouverture du local et donc par le raccord 3 d'entrée du système 1.

L'autonomie en liquide non inflammable, typiquement en eau, du système 1 peut être assurée intégralement par un réservoir tampon 6 connecté au réservoir de bullage 20 par un ou plusieurs conduits 60, 61 dédiés pour alimenter ce dernier en liquide non-inflammable. Le dimensionnement du réservoir tampon 6 est fait en fonction de la puissance des incendies dont on souhaite maîtriser les conséquences.

Pour remplir le réservoir tampon 6 depuis l'extérieur un raccord 7 est connecté. On peut prévoir dans la connexion une vanne anti-retour 71 le raccord 7 et le réservoir tampon 6.

Le raccord 7 peut alimenter directement le réservoir de bullage 20 par l'intermédiaire d'un conduit 70 dédié.

Le réservoir tampon 6 peut être également connecté au réservoir de collecte 23 pour récupérer dans le réservoir tampon, les effluents collectés. On peut prévoir en outre de connecter ces deux réservoirs 6, 23 au moyen d'au moins un conduit dédié 61, 62 afin de permettre le nettoyage et/ou rinçage du réservoir de collecte.

Avantageusement le réservoir tampon 6 est agencé au-dessus du réservoir de bullage 20 pour permettre un écoulement du liquide de remplissage par gravité. Dans ce cas, il est alors prévu une pompe de relevage 9 pour évacuer les effluents collectés vers le réservoir tampon 6. On peut prévoir une implantation d'une pompe de secours non représentée pour pallier toute défaillance de la pompe 9.

Enfin, le système autonome 1 comprend un raccord 8 connecté au réservoir de collecte 23 et destiné à être connecté à un réservoir de dépotage pour dépoter les effluents liquides.

Comme illustré en figure 1, on munit avantageusement chacun des réservoirs 20, 23 et 6 d'une ou plusieurs buses B sous la forme de rampes, en extrémité des conduits d'alimentation en liquide.

Ces buses permettent de garantir le nettoyage/rinçage efficace et le cas échéant la décontamination du système 1 après son utilisation pour limiter les conséquences d'un incendie.

Ainsi, on peut procéder à un premier rinçage/nettoyage avec des fluides de rinçages, comme un mélange d'eau et d'une solution basique ou d'une solution acide, introduits dans le réservoir tampon 6 par le raccord 7 d'alimentation en eau de ce dernier. La circulation des fluides le système peut être assurée assurée par la pompe de relevage 9 permettant ainsi d'opérer un premier assainissement.

Les buses B à l'intérieur des réservoirs 20, 23, 6 alimentées également en fluides de rinçage par l'intermédiaire de la pompe de relevage 9 permettent de compléter le premier rinçage/nettoyage.

Ainsi, le système autonome 1 selon l'invention qui vient d'être décrit, peut être avantageusement intégré dans un conteneur (remorque) 11 d'un camion 10 afin de la transporter aisément et rapidement.

Une telle intégration est montrée aux figures 2A à 3B. La remorque 11 du camion 10 illustrée est par exemple du type avec un poids total autorisé en charge (PTAC) limité à 38 tonnes, le système autonome 1 selon l'invention est alors dimensionné pour extraire d'un local un débit maximal de 20 000 m³/h.

Pour réaliser cette intégration, les inventeurs ont pensé judicieusement tout d'abord à agencer le réservoir de bullage 20 sensiblement à l'aplomb du réservoir de collecte 23 en les solidarissant (figures 2A, 3A).

Ils ont pensé également à agencer la batterie froide 4 au-dessus du dévésiculeur 22 du dispositif 2 (figures 2B, 3B).

Egalement l'émissaire de rejet 52 est monté mobile sur le toit du conteneur entre une position inactive de transport dans laquelle le véhicule peut se déplacer et une position active dans laquelle le rejet dans l'environnement peut avoir lieu. La position de transport à l'horizontal le long de la paroi du conteneur 11 est représentée en figure 2A, tandis que celle active à la verticale est montrée en figure 3A.

Comme illustré aux figures 2A à 3B, le conteneur 11 est divisé en deux zones 12, 13 par une cloison de protection biologique 14.

L'ensemble des composants fluidiques et mécaniques du système 1 sont agencés à l'intérieur de la zone 12 tandis que les équipements de contrôle et de surveillance du système, et notamment les pupitres et les coffrets électriques sont agencés dans la zone 13.

La cloison 14 permet donc d'assurer à la fois la protection biologique des opérateurs du système 1 au sein de la zone 13, afin de limiter leur exposition en cas d'incident, et le confinement statique de la zone 12 des composants mécanique et fluidique. On peut prévoir en outre un pupitre de commande déportable (télécommande), communiquant par liaison câblée, typiquement montée sur un enrouleur afin de permettre à un opérateur de piloter le système 1 à distance.

Un aérotherme (aérocondenseur) peut avantageusement être fixé à la paroi du conteneur 11 pour alimenter en air froid extérieur la batterie froide 4.

La surveillance des rejets et du débit de dose radioactive à proximité du système 1 peut être avantageusement réalisée par des balises installées à l'intérieur de la remorque 11. Des alarmes sonores et/ou visuelles peuvent être aussi avantageusement implantées en façade extérieure de la remorque de manière à alerter le ou les opérateurs situé(s) à l'extérieur en cas d'atteintes de seuils prédéterminés.

En figures 3A et 3B, on a représenté le véhicule connecté à un local ou un bâtiment dans lequel un incendie est susceptible de se produire. Un conduit 16 dans le prolongement du raccord 3 est ainsi raccordé à un conduit 18 d'extraction de l'air du local traversant son mur extérieur 19. Le raccordement peut être réalisé par l'intermédiaire d'une bride adaptée 17.

Le système autonome 1 selon l'invention qui vient d'être décrit permet de garantir la maîtrise du confinement dynamique de l'enveloppe extérieure du bâtiment ou d'un local contenant des matières dangereuses, au cours d'un incendie généralisé, et ce en cas de défaillance du système de ventilation installé sur le bâtiment ou local.

Ainsi, dans cette situation de défaillance, le système autonome 1 décrit permet de rétablir l'extraction d'air du local et assure outre les fonctions suivantes de:

- coupe-feu car il garantit l'extraction des gaz chauds sans passage de la flamme et sans propagation de la chaleur,

- refroidissement, car il diminue la température de l'air extrait jusqu'en dessous du seuil des équipements de filtration existants, typiquement 200°C pour les filtres THE,

- déshumidification, car il garantit une humidité relative de l'air extrait compatible avec les contraintes des équipements de filtration existants qui constituent le dispositif d'extraction en aval de la batterie froide,

- épuration de l'air extrait du fait de sa structure à deux étages de filtration en série dont un constitué par le dispositif de traitement des gaz chauds et l'autre en aval constitué par un filtre THE,

- surveillance, car il peut être équipé de systèmes de mesure et de surveillance des effluents rejetés, de la dépression dans le bâtiment ventilé, ainsi que du débit de dose radioactive à proximité,

- rejet gazeux à l'environnement, car il est équipé d'un conduit de rejet (émissaire) permettant d'améliorer la dilution des effluents rejetés dans l'environnement extérieur.

Le système autonome 1 est indépendant du local à ventiler et permet de maintenir une extraction et une surveillance des conditions d'ambiance à l'intérieur du local au cours d'un incendie généralisé. Il est conçu pour limiter le nombre, la fréquence et la durée des interventions durant son fonctionnement, les principales interventions devant être réalisées lors de la mise en place du système.

Grâce aux moyens de rinçage/nettoyage, en particulier grâce aux buses de rinçage B à l'intérieur de chaque réservoir 20, 23, 6, le système 1 selon l'invention peut être assaini après son fonctionnement, et ce en limitant les risques d'irradiation du ou des opérateurs devant intervenir.

L'invention n'est pas limitée aux exemples qui viennent d'être décrits; on peut notamment combiner entre elles des caractéristiques des exemples illustrés au sein de variantes non illustrées.

REVENDICATIONS

1. Système (1) autonome de limitation des conséquences d'un incendie dans un local tel qu'une cellule d'entreposage, ou un bâtiment, comprenant :

- un dispositif (2) de traitement de gaz chauds dégagés par l'incendie,

5 comprenant au moins :

- un premier réservoir dit réservoir de bullage (20) pour contenir un liquide non inflammable, le réservoir comprenant au moins chambre adaptée pour refroidir par bullage dans le liquide les gaz chauds jusqu'à une température inférieure à la température seuil de ré-inflammation des gaz, une ouverture (21) adaptée pour laisser

10 passer les gaz refroidis par bullage dans la chambre,

- un dévésiculeur (22) connecté à l'ouverture du réservoir de bullage,
- un deuxième réservoir dit réservoir de collecte (23), connecté au

réservoir de bullage d'une part par un tuyau de trop-plein (24) pour contenir les effluents provenant du surplus de liquide dans le réservoir de bullage, notamment du fait de la

15 pression des gaz chauds et d'autre part par un tuyau de vidange (25) pour vidanger le réservoir de bullage;

- un premier raccord (3) connecté au réservoir de bullage et destiné à être connecté à une ouverture du local pour assurer les échanges de gaz entre le local et le réservoir du bullage;

20 - une batterie froide de type humide (4), connectée au dévésiculeur, pour déshumidifier l'air et simultanément condenser la vapeur d'eau présente de sorte à récupérer l'eau ainsi condensée dans le réservoir de bullage ;

- un dispositif (5) d'extraction de l'air déshumidifié et de piégeage des particules, connecté à la batterie froide et comprenant d'amont en aval :

25 • un filtre à très haute efficacité (51), pour piéger les particules encore présentes dans l'air déshumidifié

- un ventilateur d'extraction (50) pour extraire l'air déshumidifié ;

• une cheminée (52) formant un émissaire de rejet dans l'environnement l'air déshumidifié et épuré des particules ;

30 - un troisième réservoir, dit réservoir tampon (6) connecté au réservoir de bullage pour alimenter ce dernier en liquide non-inflammable et d'autre part au réservoir de collecte pour récupérer dans le réservoir tampon, les effluents collectés;

- un deuxième raccord (7) connecté au réservoir tampon et/ou au réservoir de bullage et destiné à être connecté à une alimentation extérieure en liquide non inflammable ;

- un troisième raccord (8) connecté au réservoir de collecte et destiné à être
5 connecté à un réservoir extérieur dit réservoir de dépotage pour dépoter les effluents liquides.

2. Système (1) autonome selon la revendication 1, la batterie froide étant agencée au-dessus du dévésiculeur pour permettre un écoulement de l'eau condensée par gravité.

10 3. Système (1) autonome selon la revendication 2, la batterie froide étant à l'aplomb du dévésiculeur en étant solidaire de dernier.

4. Système (1) autonome selon l'une des revendications 1 à 3, comprenant une batterie chaude en série avec la batterie froide.

15 5. Système (1) autonome selon l'une des revendications précédentes, le réservoir de bullage étant agencé au-dessus du réservoir de collecte pour permettre une vidange des effluents liquide par gravité.

6. Système (1) autonome selon la revendication 5, le réservoir de bullage étant agencé à l'aplomb du réservoir de collecte en étant solidaire de ce dernier.

20 7. Système (1) autonome selon l'une des revendications précédentes, le réservoir tampon étant agencé au-dessus du réservoir de bullage pour permettre un écoulement du liquide de remplissage par gravité, le système comprenant en outre une pompe de relevage (9) pour évacuer les effluents collectés vers le réservoir tampon.

25 8. Système (1) autonome selon l'une des revendications précédentes, le réservoir de bullage et/ou le réservoir de collecte comprenant des buses adaptées pour rincer et/ou nettoyer lesdits réservoirs avec un liquide alimenté depuis le deuxième raccord.

9. Véhicule de transport (10), de type camion porte-conteneur, comprenant un conteneur (11) logeant un système selon l'une quelconque des revendications précédentes.

30 10. Véhicule de transport selon la revendication 9, l'émissaire de rejet étant monté mobile sur le toit du conteneur entre une position inactive dans laquelle le véhicule peut se déplacer et une position active dans laquelle le rejet dans l'environnement peut avoir lieu.

11. Véhicule de transport selon la revendication 9 ou 10, comprenant un aérotherme adapté pour alimenter en air froid extérieur la batterie froide.

12. Véhicule de transport selon l'une des revendications 9 à 11, le conteneur étant divisé en deux zones (12, 13) dont une dans laquelle les composants mécaniques et fluidiques du système sont logés et une autre dans laquelle l'appareillage de contrôle-commande du système ainsi que les coffrets électriques du système sont logés.

13. Véhicule de transport selon la revendication 12, la(les) cloison(s) (14) séparant les deux zones étant une cloison de protection biologique.

14. Procédé d'intervention sur un local, tel qu'une cellule d'entreposage, ou un bâtiment, dans lequel un incendie est en cours, comprenant les étapes suivantes :

- conduite du véhicule de transport (10) selon l'une des revendications 9 à 13, jusqu'à une zone à proximité du local ou du bâtiment comprenant un conduit (18) d'extraction de l'air du local ou du bâtiment traversant son mur extérieur (19) ;
- connexion d'un conduit (16), dans le prolongement du premier raccord (3), au conduit (18) d'extraction de l'air du local ou du bâtiment ; mise en fonctionnement du système autonome (1) selon l'une des revendications 1 à 8, une fois l'émissaire de rejet (52) dans sa position active.

15. Procédé d'intervention selon la revendication 14, comprenant, une fois le fonctionnement du système arrêté, une étape ultérieure de rinçage/nettoyage de l'ensemble du réseau fluide du système autonome (1), en particulier au moyen des buses de rinçage (B) à l'intérieur de chaque réservoir (20, 23, 6).

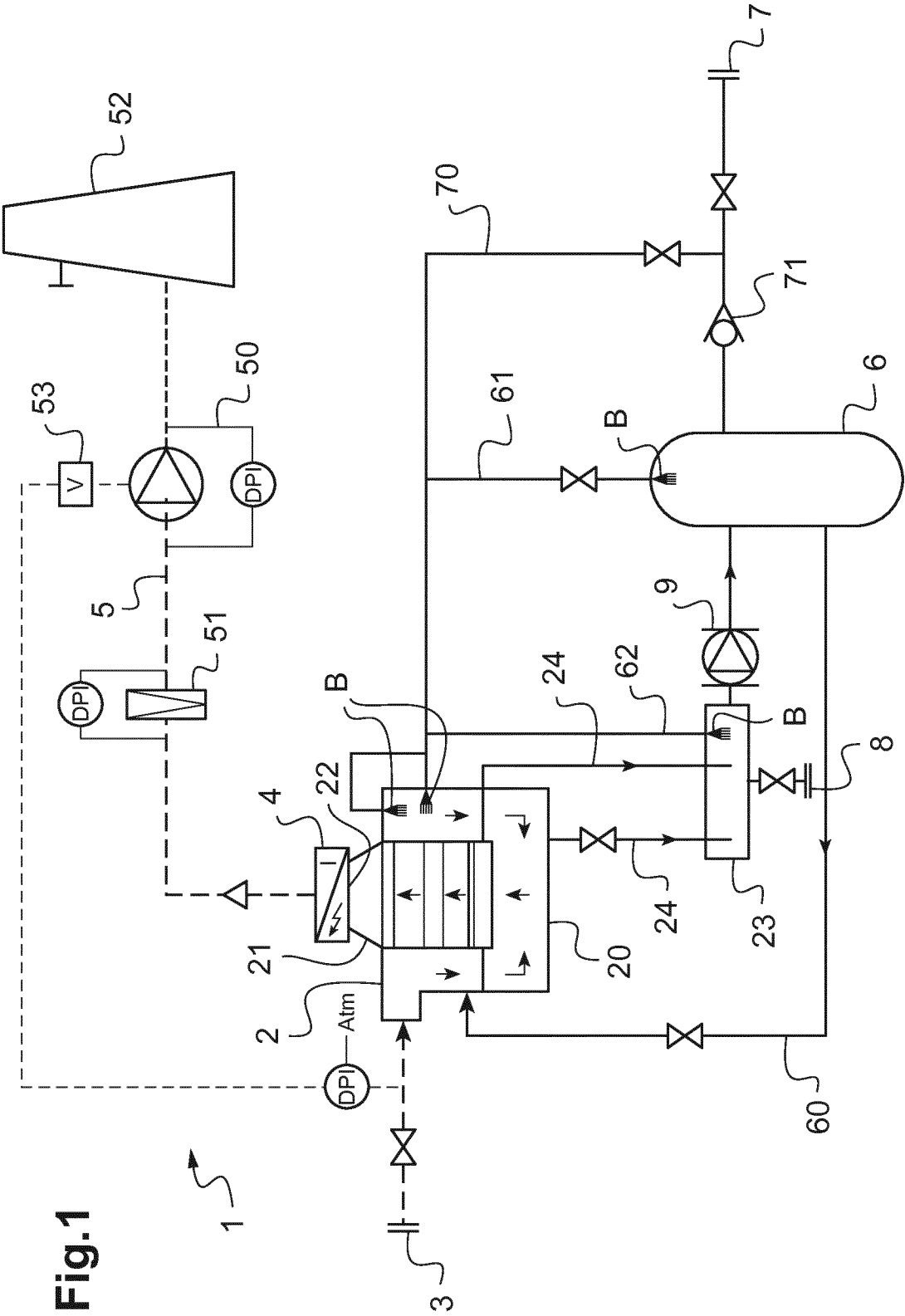
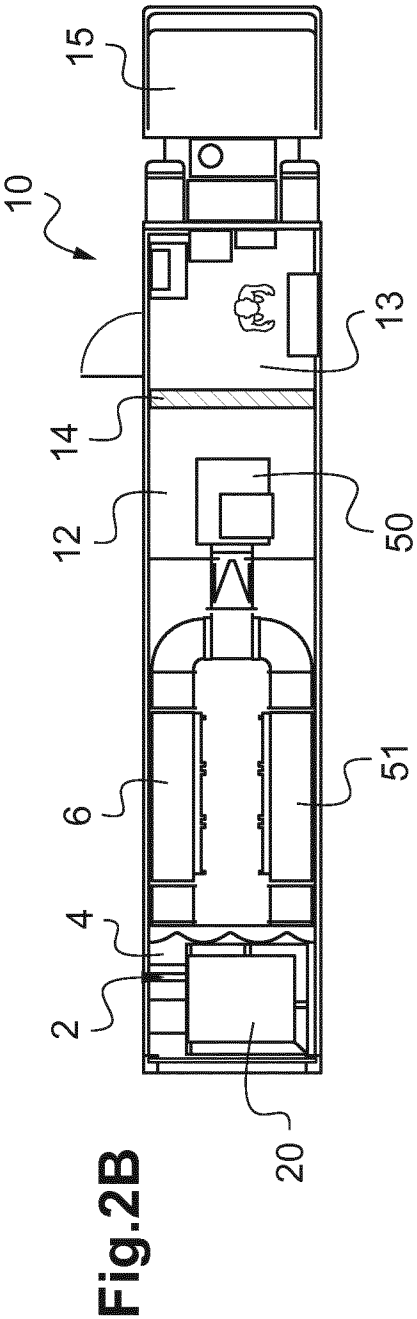
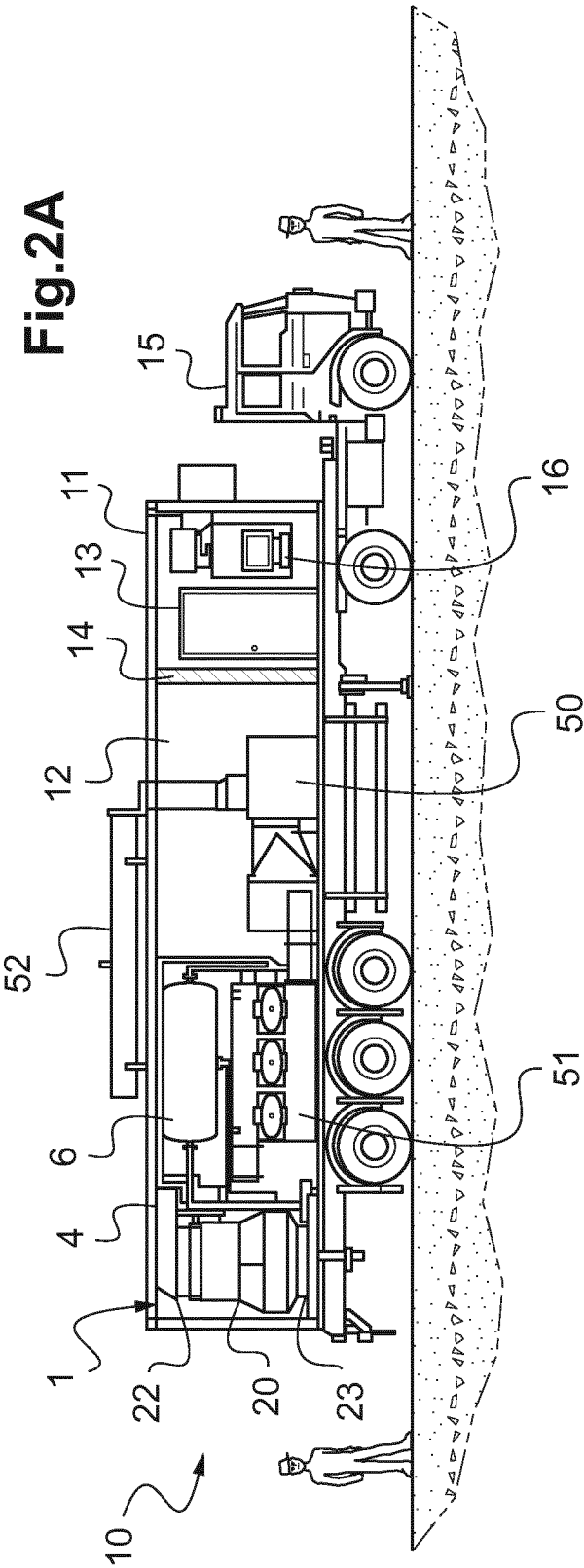
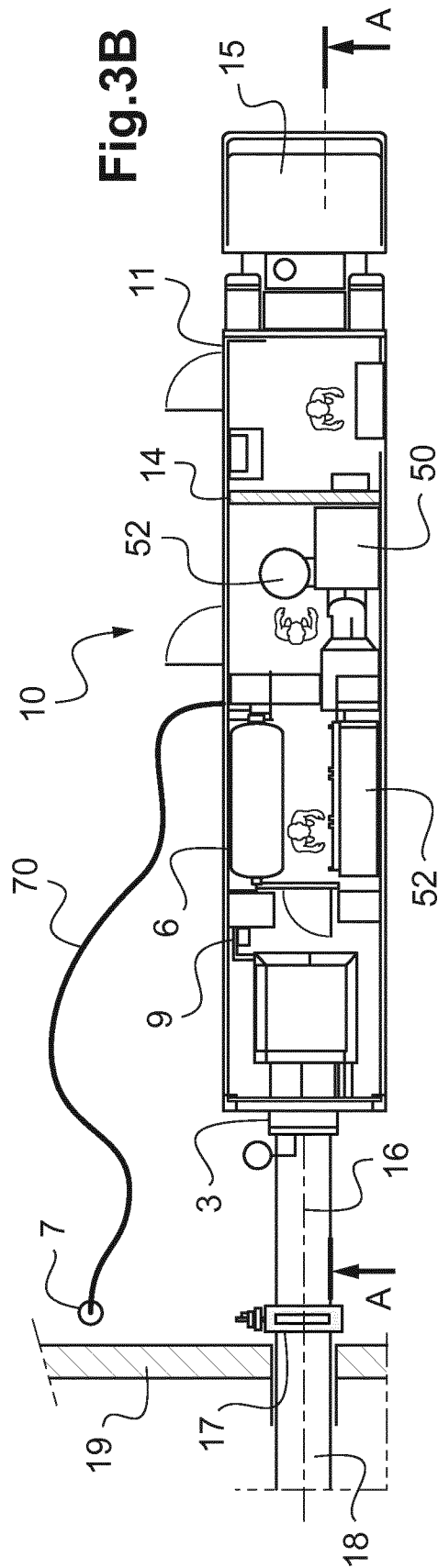
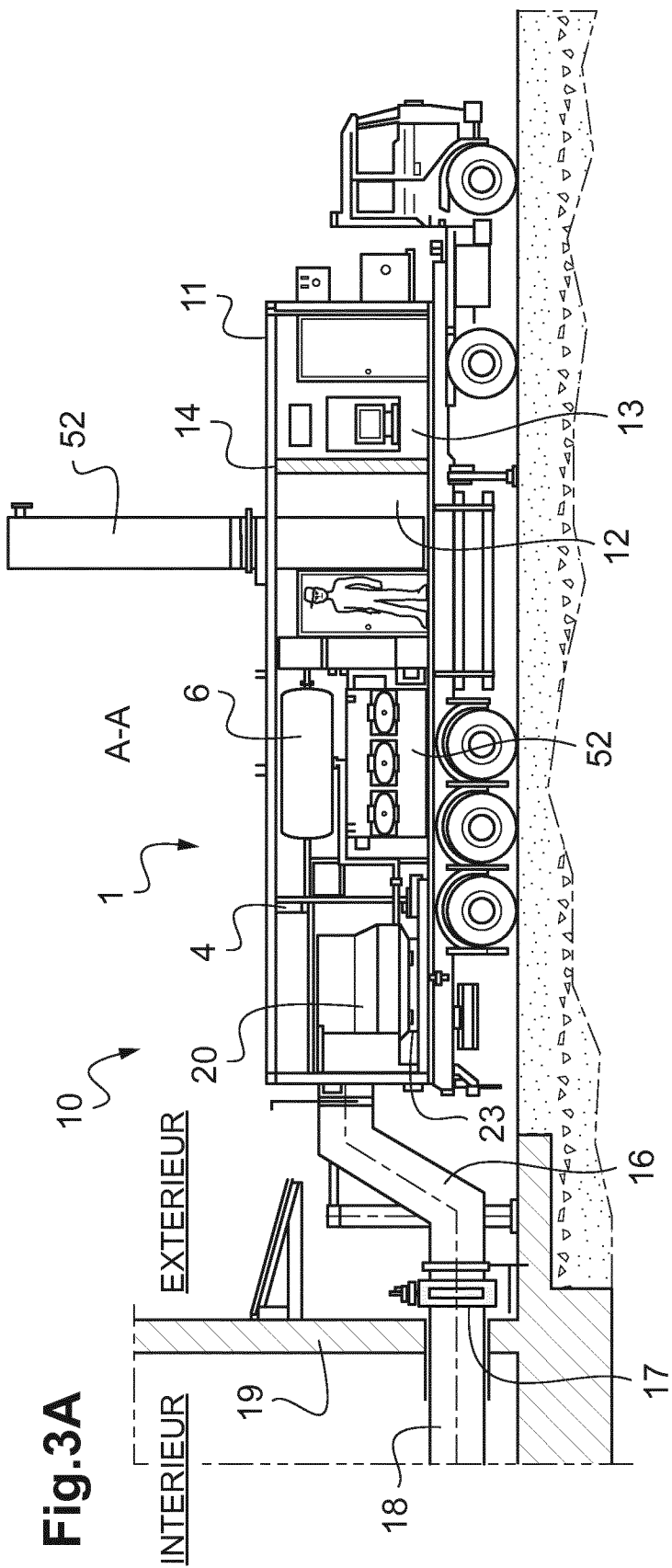


Fig.1





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/066306

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
INV.	A62C3/00 B01D46/00	A62C4/00 G21F7/015
	A62C99/00	A62B29/00
		A62C27/00
ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) A62C A62B B01D G21F		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 879 471 A1 (COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE [FR]) 23 June 2006 (2006-06-23) page 14, line 1 - page 17, line 15 page 21, line 20 - page 35, line 6 figures 2-8	1-15
A	US 4 311 198 A (VASQUEZ PETE C) 19 January 1982 (1982-01-19) column 1, lines 8-11 column 2, lines 32-62 column 3, line 18 - column 4, line 68 column 6, lines 27-30 figures 1-5	1-15
	----- -/--	
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 26 September 2016		Date of mailing of the international search report 04/10/2016
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Zupancic, Gregor

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/066306

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 960 791 A1 (COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE [FR]) 9 December 2011 (2011-12-09) page 7, line 21 - page 11, line 8 page 14, line 6 - page 29, line 15 figures 2, 3A-K, 4A-J -----	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/066306

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2879471	A1	23-06-2006	CA 2591219 A1 29-06-2006
			CN 101084046 A 05-12-2007
			EP 1827609 A1 05-09-2007
			FR 2879471 A1 23-06-2006
			JP 4990156 B2 01-08-2012
			JP 2008523866 A 10-07-2008
			KR 20070086362 A 27-08-2007
			RU 2381046 C2 10-02-2010
			US 2008135264 A1 12-06-2008
			WO 2006067348 A1 29-06-2006

US 4311198	A	19-01-1982	NONE

FR 2960791	A1	09-12-2011	CA 2800902 A1 08-12-2011
			CN 103037953 A 10-04-2013
			EP 2576001 A1 10-04-2013
			FR 2960791 A1 09-12-2011
			JP 5916720 B2 11-05-2016
			JP 2013534436 A 05-09-2013
			KR 20130098185 A 04-09-2013
			RU 2012157967 A 20-07-2014
			UA 106800 C2 10-10-2014
			US 2013126195 A1 23-05-2013
			WO 2011151377 A1 08-12-2011
			ZA 201208930 B 28-08-2013

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2016/066306

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. A62C3/00 A62C4/00 A62C99/00 A62B29/00 A62C27/00 B01D46/00 G21F7/015 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) A62C A62B B01D G21F		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	FR 2 879 471 A1 (COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE [FR]) 23 juin 2006 (2006-06-23) page 14, ligne 1 - page 17, ligne 15 page 21, ligne 20 - page 35, ligne 6 figures 2-8	1-15
A	US 4 311 198 A (VASQUEZ PETE C) 19 janvier 1982 (1982-01-19) colonne 1, lignes 8-11 colonne 2, lignes 32-62 colonne 3, ligne 18 - colonne 4, ligne 68 colonne 6, lignes 27-30 figures 1-5	1-15
----- -/--		
☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 26 septembre 2016		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 04/10/2016
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Zupancic, Gregor

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	FR 2 960 791 A1 (COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE [FR]) 9 décembre 2011 (2011-12-09) page 7, ligne 21 - page 11, ligne 8 page 14, ligne 6 - page 29, ligne 15 figures 2, 3A-K, 4A-J -----	1-15

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2016/066306

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2879471	A1	23-06-2006	CA 2591219 A1	29-06-2006
			CN 101084046 A	05-12-2007
			EP 1827609 A1	05-09-2007
			FR 2879471 A1	23-06-2006
			JP 4990156 B2	01-08-2012
			JP 2008523866 A	10-07-2008
			KR 20070086362 A	27-08-2007
			RU 2381046 C2	10-02-2010
			US 2008135264 A1	12-06-2008
			WO 2006067348 A1	29-06-2006

US 4311198	A	19-01-1982	AUCUN	

FR 2960791	A1	09-12-2011	CA 2800902 A1	08-12-2011
			CN 103037953 A	10-04-2013
			EP 2576001 A1	10-04-2013
			FR 2960791 A1	09-12-2011
			JP 5916720 B2	11-05-2016
			JP 2013534436 A	05-09-2013
			KR 20130098185 A	04-09-2013
			RU 2012157967 A	20-07-2014
			UA 106800 C2	10-10-2014
			US 2013126195 A1	23-05-2013
			WO 2011151377 A1	08-12-2011
			ZA 201208930 B	28-08-2013
