



(51) Classification internationale des brevets :
A61M 5/152 (2006.01) A61M 5/168 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2011/056496

(22) Date de dépôt international :
22 avril 2011 (22.04.2011)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1053119 23 avril 2010 (23.04.2010) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
**COMMISSARIAT À L'ÉNERGIE ATOMIQUE ET
AUX ÉNERGIES ALTERNATIVES** [FR/FR]; 25, rue
Leblanc, Bâtiment "Le Ponant D", F-75015 Paris (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **FUCHS,
Olivier** [FR/FR]; 13 rue Charles Péguy, F-38000
Grenoble (FR). **CAMPAGNOLO, Raymond** [FR/FR];
72 rue des Eaux Claires, F-38100 Grenoble (FR).

(74) Mandataires : **AUGARDE, Eric** et al.; Brevalex, 56
boulevard de l'Embouchure, B.P. 27519, F-31075
TOULOUSE Cedex 2 (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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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.

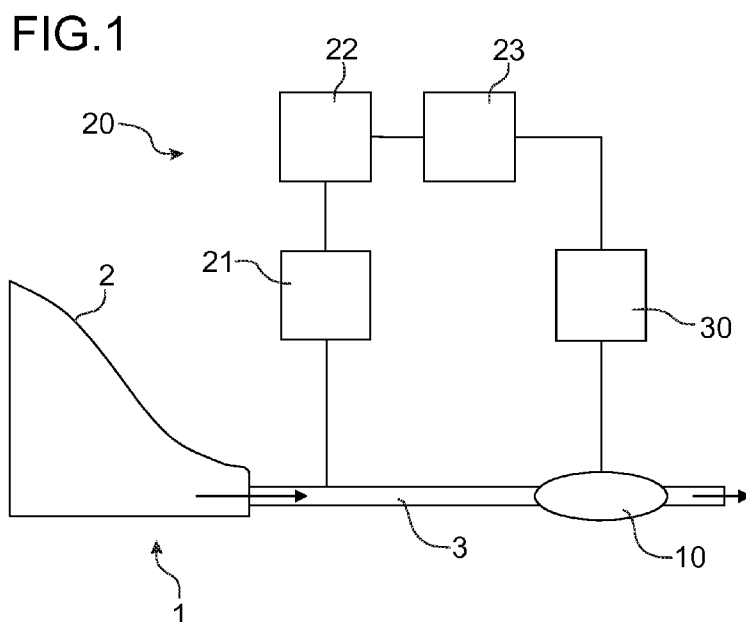
(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,
TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

- avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des
revendications, sera republiée si des modifications sont
reçues (règle 48.2.h))

(54) Title : FLUID DISPENSING DEVICE AND METHOD FOR EMPTYING A COLLAPSIBLE RESERVOIR

(54) Titre : DISPOSITIF DE DISPENSE D'UN FLUID ET PROCÉDE DE VIDANGE D'UN RESERVOIR COLLABABLE



(57) Abstract : The invention relates to a method for emptying a collapsible reservoir (1), such that it is possible to detect when said tank (1) has finished emptying. For this purpose, the invention consists in measuring the pressure of the fluid in an outlet duct (3) that is fluidically connected to the reservoir (1) and stopping the reservoir from being emptied when the value of a parameter, which depends on the pressure of the fluid or its derivative and is obtained from the pressure measured, reaches a reference value, said reference value having been calculated in an adaptive manner according to a plurality of successive pressure measurements.

(57) Abrégé : L'invention porte sur un procédé de vidange d'un réservoir (1) collabable, permettant de détecter la fin de la vidange dudit réservoir (1). Pour cela, on mesure la pression du fluide dans un conduit de sortie (3) relié fluidiquement audit réservoir (1), et on stoppe la vidange lorsque la valeur d'un paramètre, fonction

de la pression du fluide ou de sa dérivée, obtenue à partir de la pression mesurée, atteint une valeur de référence, la valeur de référence ayant été calculée de manière adaptative en fonction d'une pluralité de mesures successives de la pression.

DISPOSITIF DE DISPENSE D'UN FLUID ET PROCEDE DE VIDANGE D'UN RESERVOIR
COLLABABLE

DESCRIPTION

5

DOMAINE TECHNIQUE

La présente invention concerne le domaine général de la vidange d'un réservoir collabable (*collapsible reservoir*, en anglais), comprenant des parois, dont au moins une paroi flexible, délimitant un volume intérieur de réservoir. Elle porte également sur un dispositif de dispense d'un fluide d'intérêt contenu dans un tel réservoir.

15 ETAT DE LA TECHNIQUE ANTÉRIEURE

Il est fréquent d'utiliser des dispositifs de dispense ou d'injection d'un fluide à partir d'un réservoir collabable contenant ledit fluide.

Un réservoir collabable est un réservoir souple et étanche, comprenant des parois, dont au moins une paroi flexible, délimitant un volume intérieur de réservoir. La paroi flexible est apte à se déformer librement sous contrainte, de sorte que le volume intérieur reste sensiblement égal au volume du fluide qu'il contient.

Le volume intérieur du réservoir peut être relié fluidiquement à une pompe par un conduit de sortie de fluide. Ainsi, l'actionnement de la pompe provoque la vidange du réservoir, entraînant la diminution de son volume intérieur, par déformation de la paroi flexible,

à mesure que diminue le volume du fluide encore présent dans le réservoir.

Lors de la vidange, la pression du fluide dans le réservoir reste sensiblement égale à la pression
5 extérieure, c'est-à-dire à la pression du milieu dans lequel est placé le réservoir, dans la mesure où le volume intérieur du réservoir s'adapte sensiblement continûment au volume de fluide restant. Aussi, avant la vidange du réservoir ou lors de la vidange, la
10 différence de pression de part et d'autre de la paroi flexible est relativement faible, typiquement inférieure à quelques dizaines de millibars.

Les réservoirs collabables présentent ainsi l'avantage de n'imposer qu'une faible résistance en
15 pression à l'entrée de la pompe, indépendamment de la perte de charge relative au conduit de sortie. L'énergie nécessaire à la pompe pour assurer la vidange du réservoir est alors minimisée.

Cependant, il est particulièrement important de
20 détecter, lors de la vidange d'un réservoir collabable, le moment où le réservoir devient vide ou quasiment vide. Des moyens de détection sont généralement prévus qui informent l'utilisateur de la nécessité d'arrêter la pompe et/ou de changer de réservoir.

25 Aussi, en l'absence de changement du réservoir ou d'arrêt de la pompe par l'utilisateur, celle-ci continue de fonctionner malgré la vidange totale du réservoir. Le risque est alors important qu'un dysfonctionnement se produise, tel qu'un échauffement
30 de la pompe, ou une dégradation du circuit fluidique.

La demande de brevet européen EP-0 965 423 décrit un exemple de dispositif de dispense d'un fluide d'intérêt à partir d'un réservoir collabable, comportant des moyens de détection du caractère
5 sensiblement vide dudit réservoir.

Le dispositif de dispense selon ce document comprend un réservoir collabable dont le volume intérieur est relié fluidiquement à une pompe péristaltique par un conduit de sortie. La pompe est
10 ensuite reliée fluidiquement à un conduit de dispense de fluide.

Les moyens de détection du caractère sensiblement vide du réservoir comportent un capteur capacitif de niveau de fluide, disposé à proximité d'une paroi
15 rigide verticale délimitant le volume intérieur du réservoir.

L'actionnement de la pompe péristaltique provoque l'écoulement du fluide à partir du réservoir dans le conduit de sortie, puis dans le conduit de dispense.

20 A mesure que le réservoir se vide, le niveau du fluide dans le réservoir diminue continûment. Lorsque le capteur détecte que le niveau du fluide atteint un niveau seuil, un signal sonore ou lumineux est émis, qui informe l'utilisateur que le réservoir devient
25 sensiblement vide. La pompe peut être arrêtée, ou le réservoir remplacé.

Cependant, cet exemple de dispositif de dispense d'un fluide d'intérêt présente un certain nombre d'inconvénients.

30 En effet, le capteur capacitif nécessite que le fluide d'intérêt à dispenser soit électriquement

conducteur, de manière à permettre la création d'une capacité à mesurer entre le fluide conducteur et le capteur capacitif. Ce type de moyen de détection ne peut donc être utilisé quelles que soient les propriétés électriques du fluide d'intérêt.

De plus, les parois du réservoir doivent être réalisées dans un matériau compatible avec la mesure capacitive du niveau de fluide, de manière à ne pas perturber les mesures effectuées.

Par ailleurs, ce capteur est nécessairement disposé de manière verticale, à proximité d'une paroi également verticale du réservoir, afin de détecter le niveau, ou hauteur, de fluide contenu dans le réservoir. Il ne peut donc être disposé horizontalement, ni être utilisé avec un réservoir collabable dont le volume intérieur serait uniquement délimité par une ou des paroi(s) flexible(s).

EXPOSÉ DE L'INVENTION

L'invention a pour but de présenter un procédé de vidange d'un réservoir collabable, remédiant au moins en partie aux inconvénients mentionnés précédemment relatifs à l'exemple de l'art antérieur.

Pour ce faire, l'invention a pour objet un procédé de vidange d'un réservoir collabable, ledit réservoir comportant des parois, dont au moins une paroi flexible, définissant un volume intérieur du réservoir, ledit volume intérieur du réservoir étant rempli d'un fluide d'intérêt et relié fluidiquement à une pompe par un conduit de sortie.

Selon l'invention, le procédé comprend les étapes selon lesquelles :

- on génère, par actionnement de ladite pompe, un écoulement du fluide d'intérêt à partir du réservoir dans le conduit de sortie, entraînant une diminution du volume intérieur du réservoir par déformation de ladite
5 au moins une paroi flexible ;

- on réalise une pluralité de mesures de pression du fluide d'intérêt dans le conduit de sortie;

- on obtient une valeur d'un paramètre, fonction de la pression dudit fluide d'intérêt ou de sa
10 dérivée, à partir de la pression ainsi mesurée, et on compare ladite valeur ainsi obtenue à une valeur de référence, la valeur de référence ayant été préalablement calculée à partir de ladite pluralité de mesures successives de la pression ;

15 - on stoppe la vidange du réservoir, lorsque ladite valeur du paramètre atteint la valeur de référence.

Par réservoir collabable, on entend un réservoir souple et étanche, comportant des parois, dont au moins
20 une paroi flexible, délimitant un volume intérieur de réservoir, de sorte que le volume intérieur de réservoir reste sensiblement égal au volume du fluide qu'il contient.

Il est à noter que les termes « souple » et
25 « flexible » sont ici considérés comme synonymes. Ils traduisent le fait que le réservoir et la ou les paroi(s) considérée(s) sont susceptibles à se déformer librement sous contrainte. De préférence, la déformation se situe dans le régime élastique, de sorte
30 que le réservoir et la ou les paroi(s) peuvent présenter à nouveau leur forme initiale.

Selon l'invention, l'actionnement de la pompe entraîne la vidange du réservoir et ainsi l'écoulement du fluide d'intérêt dans le conduit de sortie. La ou les paroi(s) flexible(s) du réservoir se déforme(nt) alors de manière à ce que le volume intérieur du réservoir s'adapte sensiblement continûment au volume de fluide d'intérêt encore présent dans le réservoir.

Lorsque le réservoir devient sensiblement vide, la pression du fluide d'intérêt dans le conduit de sortie diminue brusquement. Lorsque la valeur d'un paramètre, fonction de la pression du fluide ou de sa dérivée, obtenue à partir de la pression mesurée, atteint une valeur de référence, on en déduit que le réservoir est sensiblement vide et la pompe peut alors être stoppée.

Le paramètre peut être une fonction croissante de la pression du fluide ou de sa dérivée. La valeur du paramètre peut atteindre la valeur de référence lorsqu'elle est inférieure ou égale à celle-ci.

Le paramètre peut être une fonction décroissante de la pression du fluide ou de sa dérivée. La valeur du paramètre peut atteindre la valeur de référence lorsqu'elle est supérieure ou égale à celle-ci.

Par dérivée de la pression, on entend la dérivée temporelle de la pression du fluide d'intérêt dans le conduit de sortie.

Le caractère sensiblement vide du réservoir traduit le fait que le volume de fluide d'intérêt éventuellement contenu dans le réservoir est négligeable vis-à-vis du volume de fluide initialement présent.

Il est à noter que dans le cas d'un réservoir uniquement pourvu de parois rigides, le volume intérieur du réservoir ne peut s'adapter au volume du fluide. Aussi, la pression du fluide d'intérêt dans le
5 conduit de sortie diminue continûment à mesure que le réservoir est vidangé, et ne présente pas de diminution brusque lorsque le réservoir devient sensiblement vide.

La pression mesurée dans le conduit de sortie peut être la pression absolue du fluide d'intérêt ou la
10 pression relative du fluide d'intérêt par rapport à une pression extérieure sensiblement constante d'un fluide environnant le réservoir. Par pression relative, on entend la pression absolue du fluide moins la pression extérieure. La pression extérieure peut être la
15 pression atmosphérique au niveau du dispositif de dispense.

Ledit paramètre est, de préférence, choisi parmi la pression du fluide d'intérêt dans le conduit de sortie et la dérivée temporelle de ladite pression.

20 Selon le premier mode de réalisation de l'invention, ledit paramètre est la pression du fluide d'intérêt dans le conduit de sortie.

Selon un second mode de réalisation de l'invention, ledit paramètre est une pression moyenne
25 du fluide d'intérêt dans le conduit de sortie obtenue à partir d'au moins une partie de la pluralité de mesures successives de la pression.

Selon un troisième mode de réalisation de l'invention, ledit paramètre est une dérivée temporelle
30 d'une pression moyenne du fluide d'intérêt dans le conduit de sortie, ladite pression moyenne étant

obtenue à partir d'au moins une partie de la pluralité de mesures successives de la pression.

La valeur de référence préalablement calculée est avantagement égale à une pression moyenne du fluide d'intérêt dans le conduit de sortie à laquelle est soustrait l'écart-type associé pondéré par un coefficient x prédéterminé strictement positif, la pression moyenne et l'écart-type étant calculés à partir d'au moins une partie de ladite pluralité de mesures successives de la pression.

La valeur de référence préalablement calculée peut également être égale à une pression moyenne du fluide d'intérêt dans le conduit de sortie à laquelle est soustraite une valeur initiale constante de la pression du fluide dans le conduit de sortie pondéré par un coefficient y prédéterminé strictement positif et inférieur à 1, la pression moyenne étant calculée à partir d'au moins une partie de ladite pluralité de mesures successives de la pression.

20

L'invention porte également sur un dispositif de dispense d'un fluide d'intérêt comprenant un réservoir collabable comportant des parois, dont au moins une paroi flexible, définissant un volume intérieur du réservoir, ledit volume intérieur du réservoir étant rempli du fluide d'intérêt, une pompe reliée fluidiquement au volume intérieur du réservoir par un conduit de sortie, et des moyens de commande de la pompe connectés à ladite pompe pour contrôler le fonctionnement de celle-ci.

30

Selon l'invention, le dispositif de dispense comprend des moyens de mesure de pression aptes à mesurer la pression du fluide d'intérêt dans le conduit de sortie ; des moyens de calcul aptes à obtenir une
5 valeur d'un paramètre, fonction de la pression dudit fluide d'intérêt ou de sa dérivée, à partir de la pression mesurée, lesdits moyens de calcul étant en outre adaptés à calculer une valeur de référence à partir d'une pluralité de mesures successives de ladite
10 pression ; et des moyens de contrôle aptes à comparer ladite valeur du paramètre ainsi obtenue à ladite valeur de référence, et à envoyer un signal de fin de vidange lorsque ladite valeur du paramètre atteint la valeur de référence.

15 Les moyens de mesure peuvent comprendre un capteur de pression relié au conduit de sortie pour mesurer la pression du fluide dans ledit conduit.

Les moyens de calcul peuvent être connectés audit capteur de pression pour recevoir du capteur de
20 pression une valeur mesurée de pression. Ils peuvent obtenir une valeur du paramètre à partir de la pression ainsi mesurée.

Les moyens de contrôle peuvent être électriquement connectés aux moyens de calcul pour
25 recevoir desdits moyens une valeur dudit paramètre et ladite valeur de référence, et sont aptes à comparer ladite valeur dudit paramètre à ladite valeur de référence.

Les moyens de contrôle peuvent être
30 électriquement connectés auxdits moyens de commande de

la pompe, pour transmettre ledit signal de fin de vidange auxdits moyens de commande.

D'autres avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront dans la description détaillée non limitative ci-dessous.

BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

On décrira à présent, à titre d'exemples non limitatifs, des modes de réalisation de l'invention, en se référant aux dessins annexés, dans lesquels :

La Figure 1 est une vue schématique d'un dispositif de dispense d'un fluide d'intérêt selon un premier mode de réalisation de l'invention, lorsque le réservoir est en cours de vidange ;

La Figure 2 est une vue schématique du dispositif de dispense représenté sur la Figure 1, le réservoir collabable étant sensiblement vide ;

La Figure 3 illustre un exemple d'évolution temporelle de la pression du fluide d'intérêt dans le conduit de sortie, et la comparaison de celle-ci à une valeur de référence constante ;

La Figure 4 est une vue schématique d'un dispositif de dispense selon une variante du premier mode de réalisation, dans laquelle le volume intérieur du réservoir collabable est entièrement délimité par une paroi flexible ;

La Figure 5 illustre, en référence aux deuxième et troisième modes de réalisation de l'invention, une évolution temporelle de la pression du fluide d'intérêt

dans le conduit de sortie, ainsi que l'évolution temporelle d'une valeur de référence ;

La Figure 6 est une vue schématique d'un dispositif de dispense d'un fluide d'intérêt selon un
5 quatrième mode de réalisation de l'invention, dans lequel les moyens de mesure et d'analyse de la pression comportent un capteur de pression à seuil ;

Les Figures 7A et 7B sont une vue schématique d'une partie d'un dispositif de dispense d'un fluide
10 d'intérêt selon un autre mode de réalisation de l'invention, dans lequel le réservoir est disposé dans une enceinte hermétique à parois rigides ; et

La Figure 8 illustre, en référence au mode de réalisation des Figures 7A et 7B, une évolution
15 temporelle de la pression du fluide d'intérêt dans le conduit de sortie, ainsi que l'évolution temporelle de la pression extérieure.

EXPOSÉ DÉTAILLÉ D'UN MODE DE RÉALISATION PRÉFÉRÉ

20 Sur la Figure 1 est représenté schématiquement un dispositif de dispense d'un fluide d'intérêt selon un premier mode de réalisation, comportant un réservoir 1 collabable.

Le réservoir 1 comprend des parois, dont au moins
25 une paroi flexible 2, délimitant un volume intérieur du réservoir, rempli du fluide à dispenser.

Le volume intérieur du réservoir est relié fluidiquement à une pompe 10 par l'intermédiaire d'un conduit de sortie 3.

Le conduit de sortie 3 peut être un tube ou un canal, permettant l'écoulement du fluide d'intérêt en son sein.

La pompe 10 peut ensuite être reliée
5 fluidiquement à un conduit de dispense du fluide d'intérêt.

Des moyens de commande 30 de la pompe sont connectés électriquement à celle-ci, et permettent d'en contrôler le fonctionnement.

10 Le dispositif de dispense comporte en outre des moyens de mesure 21 de la pression du fluide dans le conduit de sortie 3, des moyens de calcul 22 et des moyens de contrôle 23.

Lesdits moyens de mesure 21 sont adaptés à
15 mesurer la pression du fluide d'intérêt dans le conduit de sortie 3.

Les moyens de calcul 22 sont adaptés à obtenir la valeur d'un paramètre, fonction de la pression du fluide dans le conduit de sortie ou de sa dérivée, à
20 partir de la pression mesurée.

Enfin, les moyens de contrôle 23 sont adaptés à comparer ladite valeur ainsi obtenue à une valeur de référence, et à envoyer un signal de fin de vidange lorsque ladite valeur du paramètre atteint la valeur de
25 référence.

Selon le premier mode de réalisation de l'invention, les moyens de mesure 21 comportent un capteur de pression 21, permettant de mesurer la pression du fluide d'intérêt dans le conduit de sortie
30 3, entre le réservoir 1 et la pompe 10.

La pression mesurée peut être la pression absolue du fluide, ou la pression relative du fluide par rapport à une pression extérieure sensiblement constante de l'atmosphère environnant.

5 Les moyens de calcul 22 sont électriquement connectés au capteur de pression 21 pour recevoir de celui-ci, lors de la vidange du réservoir, une pluralité de valeurs successives de mesure de la pression.

10 A partir de la pression mesurée, les moyens de calcul 22 obtiennent une valeur d'un paramètre, fonction de la pression du fluide dans le conduit de sortie ou de sa dérivée.

15 Selon le premier mode de réalisation de l'invention, ledit paramètre est la pression du fluide d'intérêt dans le conduit de sortie 3. Aussi, la valeur du paramètre coïncide avec la valeur de la pression mesurée.

20 Les moyens de calcul 22 comportent également des moyens de stockage d'une valeur de référence. La valeur de référence est ici une valeur constante de pression. Cette valeur peut être prédéterminée de façon arbitraire ou être établie par des essais expérimentaux.

25 Les moyens de contrôle 23, sont électriquement connectés aux moyens de calcul 22 et reçoivent de ceux-ci la valeur dudit paramètre et la valeur de référence. Ils assurent la comparaison entre lesdites deux valeurs reçues.

30 Pour assurer ces différentes fonctions, les moyens de calcul 22 et les moyens de contrôle 23

peuvent comprendre, de manière classique, un microprocesseur, au moins une mémoire vive et au moins une mémoire morte ou carte mémoire.

La valeur de référence peut être déterminée et
5 introduite préalablement dans une mémoire des moyens de calcul 22. Elle peut également être calculée automatiquement par les moyens de calcul 22, à partir d'au moins une mesure de pression du fluide d'intérêt dans le conduit de sortie 3 avant que la vidange du
10 réservoir 1 ne soit initiée.

Il est à noter que, dans le cas d'un réservoir collabable, la pression initiale du fluide avant vidange est sensiblement égale à la pression extérieure atmosphérique du fluide environnant le réservoir 1.

15 Ainsi, dans le cas d'une mesure de la pression absolue du fluide d'intérêt par le capteur de pression 21, la valeur de référence peut être inférieure ou égale à $3P_i/4$, $P_i/2$, voire à $P_i/10$, où P_i est la pression absolue initiale du fluide d'intérêt dans le
20 conduit de sortie 3, cette valeur de pression étant sensiblement égale à la pression extérieure P_e atmosphérique.

Dans le cas d'une mesure de la pression relative du fluide d'intérêt par le capteur de pression 21 vis-
25 à-vis de la pression extérieure P_e , la valeur de référence peut être inférieure ou égale à $3P_e/4 - P_e$, $P_e/2 - P_e$, voire à $P_e/10 - P_e$.

En fonction du résultat de cette comparaison, les moyens de contrôle 23 peuvent émettre un signal de fin
30 de vidange. Ce signal indique que le réservoir

collabable est sensiblement vide et que la vidange doit être stoppée.

De préférence, les moyens de contrôle 23 sont électriquement connectés aux moyens de commande 30 de la pompe 10. Le signal de fin de vidange peut alors être un signal électrique transmis aux moyens de commande 30 pour que ceux-ci assurent l'arrêt de la vidange du réservoir 1.

10 Le fonctionnement du dispositif de dispense de fluide d'intérêt selon le premier mode de réalisation est maintenant décrit, en référence aux Figures 1 à 3.

Le réservoir 1 est initialement rempli d'un fluide d'intérêt à dispenser. Le volume intérieur du réservoir 1 est sensiblement égal au volume du fluide présent.

La vidange du réservoir 1 est initiée par actionnement de la pompe 10, ce qui se traduit par un écoulement du fluide d'intérêt à partir du volume intérieur du réservoir au travers du conduit de sortie 3.

A mesure que le volume du fluide dans le réservoir 1 diminue, le volume intérieur du réservoir diminue également par déformation de la paroi flexible 2, pour assurer une sensible égalité entre les deux volumes.

Le capteur de pression 21 réalise des mesures successives de la pression du fluide d'intérêt, entre le réservoir 1 et la pompe 10, dans le conduit de sortie 3.

Chaque valeur de la pression mesurée est transmise aux moyens de calcul 22, qui transmettent aux moyens de contrôle 23 la valeur de la pression mesurée et la valeur de référence. Ceux-ci comparent ces deux
5 valeurs reçues.

La Figure 3 illustre l'évolution temporelle, en cours de vidange du réservoir 1, de la pression relative du fluide d'intérêt dans le conduit de sortie 3 par rapport à une pression extérieure de l'atmosphère
10 environnant le réservoir 1.

La courbe de la Figure 3 montre que la pression du fluide dans le conduit 3 est sensiblement constante, et inférieure de quelques millibars à ladite pression extérieure. Il s'agit en effet d'une propriété des
15 réservoirs collabables de présenter une pression du fluide sensiblement constante en cours de vidange, du fait de l'adaptation sensiblement continue du volume intérieur du réservoir au volume du fluide encore présent dans celui-ci, par déformation de la paroi
20 flexible 2.

Il est à noter que, lors de la vidange, la pression du fluide dans le réservoir est sensiblement identique à la pression du fluide dans le conduit de sortie 3, à un coefficient près sensiblement égal à la
25 perte de charge associée audit conduit 3.

En fin de vidange (Figure 2), le réservoir 1 devient sensiblement vide, dans la mesure où le volume du fluide éventuellement présent dans le réservoir est sensiblement négligeable vis-à-vis du volume initial de
30 fluide.

Comme le montre la Figure 3, la valeur de la pression du fluide d'intérêt dans le conduit de sortie 3 présente alors une diminution brusque, pour $t > 230 \text{ min}$.

Ce phénomène peut s'expliquer par le fait que la paroi flexible 2, fortement déformée, vient se placer sensiblement contre l'orifice de sortie du réservoir 1 débouchant sur le conduit de sortie 3, ce qui obstrue ledit conduit 3. Elle se comporte alors comme une vanne fermée, ce qui limite fortement, voire stoppe l'écoulement du fluide d'intérêt dans le conduit de sortie 3. Dans la mesure où le fluide d'intérêt présent dans le conduit de sortie 3 reste soumis à une force de débit exercée par la pompe 10, il est soumis à une contrainte mécanique qui engendre ladite diminution brusque observée de sa pression.

Lorsque la pression mesurée atteint la valeur de référence, par exemple de l'ordre de -40 mbar (Figure 3), les moyens de contrôle 23 envoient un signal électrique de fin de vidange aux moyens de commande 30 qui arrêtent la pompe 10. La vidange du réservoir 1 est donc stoppée avant que la pompe 1 ou un autre élément du circuit fluidique (conduit, élément de connectique fluidique) ne subisse une quelconque dégradation.

Ainsi, le moment où le réservoir devient sensiblement vide est détecté et la vidange stoppée. La pompe est ainsi préservée de tout échauffement qui peut être préjudiciable.

De plus, il est possible de dispenser tout type de fluide, qu'il soit électriquement conducteur ou isolant. La mesure de la pression, notamment lors de la

diminution brusque de celle-ci en fin de vidange, est en effet indépendante des propriétés électriques du fluide dispensé.

Par ailleurs, les moyens de mesure 21 assurent la
5 mesure de la pression dans le conduit de sortie 3, et non pas dans le réservoir 1.

Aussi, tout type de réservoir collabable peut être utilisé, que les parois délimitant le volume intérieur du réservoir soient en partie ou entièrement
10 flexibles.

A titre illustratif, la Figure 4 illustre un exemple de réservoir collabable vidangé dont le volume intérieur est entièrement délimité par une paroi flexible 2.

15 Tout type de matériau, compatible avec le fluide d'intérêt, peut être utilisé pour lesdites parois du réservoir sans que cela ne perturbe la mesure de la pression dans le conduit de sortie 3, effectuée par les moyens de mesure 21 de la pression.

20 Il est également à noter que le réservoir 1 et le conduit de sortie 3 peuvent être disposés chacun dans une orientation quelconque verticale, horizontale ou inclinée, sans que la mesure de la pression dans le conduit de sortie 3 n'en soit affectée.

25

La paroi flexible 2 du réservoir 1 peut être réalisée de différentes manières, par exemple à partir d'un empilement de couches de différents matériaux, assemblées les unes aux autres.

Les couches peuvent comprendre au moins une couche, de préférence deux couches, d'un matériau thermoplastique aux propriétés mécaniques adéquates.

Entre deux couches de matériau thermoplastique
5 peut être disposée une couche d'un matériau assurant notamment l'étanchéité vis-à-vis du fluide d'intérêt. Ce matériau peut être inorganique, tel que AlO_x , $Al_xO_yN_z$, SiO_x , SiO_xN_y , SiN_x .

Il est également possible d'utiliser des
10 matériaux organiques, en combinaison ou non avec les couches de matériau thermoplastique, tels que le polychlorure de vinyle (PVC), le cyclo-oléfine copolymère (COC), le polypropylène (PP), voire le polychlorotrifluoroéthylène (PCTFE).

15 Le réservoir 1 peut présenter tout type de contenance. Lorsque le dispositif est miniaturisé, le réservoir peut avoir une contenance de l'ordre de quelques dixièmes de millilitres à quelques centaines de millilitres. De préférence, le réservoir présente
20 une contenance de l'ordre de quelques millilitres.

Le conduit de sortie 3 peut présenter un diamètre intérieur permettant de limiter la perte de charge associée. A titre d'exemple, le diamètre peut être de l'ordre de quelques centaines de microns à quelques
25 millimètres.

La pompe 10 induit avantageusement un écoulement laminaire dans le conduit de sortie 3, permettant ainsi d'obtenir une dispense contrôlée du fluide d'intérêt, et de permettre la réalisation de mesures de pression
30 précises dans le conduit de sortie 3.

L'écoulement généré par la pompe 10 dans le conduit de sortie 3 peut être de l'ordre de quelques microlitres par minute à quelques millilitres par secondes.

5 Le capteur de pression peut être du type piézoélectrique ou piézorésistif, à jauge de contrainte, à transformateur différentiel, à effet capacitif dans le cas d'un fluide d'intérêt électriquement conducteur, ou à ondes acoustiques de
10 surface.

En variante du premier mode de réalisation de l'invention, le signal de fin de vidange peut être, alternativement ou en complément du signal électrique envoyé par les moyens de contrôle 23, un signal
15 lumineux ou sonore à destination d'un utilisateur, pour que celui-ci stoppe la vidange dudit réservoir.

L'utilisateur peut alors stopper la vidange du réservoir par arrêt de la pompe.

Dans le cas où le dispositif de dispense comporte
20 une pluralité de réservoirs collabables reliés chacun en parallèle au conduit de sortie par l'intermédiaire, par exemple, d'une vanne multivoie, l'utilisateur peut également stopper la vidange du réservoir considéré en actionnant la vanne multivoie, de manière à mettre en
25 relation fluidique un second réservoir collabable avec ladite pompe. Ainsi, la vidange du premier réservoir est stoppée sans que la pompe ne soit arrêtée.

Il est à noter que, dans le cas précédent où le dispositif de dispense comporte une pluralité de
30 réservoirs collabables, les moyens de contrôle 23 peuvent envoyer un signal électrique à des moyens de

commande de la vanne multivoie, pour que celle-ci mette en relation fluidique un second réservoir collabable avec ledit conduit de sortie 3 lorsque la fin de vidange du premier réservoir est détectée.

5 L'intervention manuelle d'un utilisateur est alors évitée.

Alternativement à l'utilisation d'une valeur de référence constante telle que décrite dans le premier mode de réalisation de l'invention, la valeur de
10 référence peut varier en fonction du temps.

La valeur de référence est avantageusement définie de sorte qu'entre deux instants suffisamment éloignés, son évolution temporelle est plus faible que celle dudit paramètre fonction de la pression du fluide
15 ou de sa dérivée. Par suffisamment éloignés, on entend 10 à 100 fois la période d'échantillonnage des mesures de pression, cette période étant définie comme la durée séparant deux mesures de pression successives.

Ainsi, selon une variante du premier mode de
20 réalisation, les moyens de calcul 22 calculent une pression moyenne $\langle P \rangle$ à partir d'au moins une partie des valeurs de pression mesurées par le capteur 21, ainsi que l'écart-type σ associé.

La pression moyenne $\langle P \rangle$ peut être calculée à
25 partir de toutes les valeurs de pression mesurées, ou à partir d'un nombre déterminé des valeurs de pression mesurées les plus récentes. Dans ce dernier cas, la pression moyenne est une moyenne glissante des valeurs de pression mesurées.

30 Les moyens de calcul 22 déterminent ensuite la valeur de référence V_{ref} telle que $V_{ref} = \langle P \rangle - x \cdot \sigma$, où x

est un coefficient strictement positif. x peut être supérieur ou égal à 1, et de préférence, être supérieur ou égal à 2.

La Figure 5 montre l'évolution temporelle de la pression du fluide dans le conduit de sortie 3 ainsi que celle de la valeur de référence. Lorsque la pression mesurée atteint la valeur de référence, les moyens de contrôle 23 envoient un signal de fin de vidange destiné à stopper la vidange du réservoir 1.

Cette variante présente l'avantage d'être entièrement automatisable, dans la mesure où elle ne dépend pas de mesures de pression extérieure, ni de coefficients d'ajustement. De plus, il n'est pas nécessaire de procéder à une étape préalable de calibration du dispositif de dispense, qui peut être utile ou nécessaire lorsqu'il s'agit de déterminer une valeur de référence constante optimale.

Bien entendu, d'autres expressions d'une valeur de référence dépendant du temps sont possibles. Ainsi, la valeur de référence peut être calculée par les moyens de calcul 22 à partir d'une pression moyenne obtenue comme précédemment, et d'une valeur de pression constante. Cette valeur de pression constante peut être la pression initiale du fluide d'intérêt dans le conduit de sortie 3, obtenue avant le début de la vidange. Il peut également s'agir de la pression extérieure P_e du fluide environnant.

Ainsi, lorsque la pression mesurée par le capteur 21 est la pression absolue, la valeur de référence peut être telle que : $V_{ref} = \langle P \rangle - \gamma \cdot P_i$, où $\langle P \rangle$ est une pression moyenne calculée à partir d'au moins une

partie des valeurs de pression mesurées par le capteur 21, P_i est la pression absolue initiale du fluide d'intérêt, i.e. avant l'initialisation de la vidange, dans le conduit de sortie 3, et y est un coefficient
5 strictement positif, inférieur ou égal à 1, de préférence inférieur ou égal à 1/2.

Alternativement, lorsque la pression mesurée par le capteur 21 est la pression relative par rapport à la pression extérieure P_e du fluide environnant le
10 réservoir 1, la valeur de référence peut être définie telle que $V_{ref} = \langle P \rangle - y * P_e$.

Alternativement, on peut déterminer une différence de pression ΔP entre la pression initiale P_i et une pression mesurée P_{t1} à un instant $t1$
15 prédéterminé. P_i est la pression absolue initiale du fluide d'intérêt, i.e. avant l'initialisation de la vidange, dans le conduit de sortie 3. La valeur de référence peut alors être égale à $V_{ref} = P_i - z * \Delta P$, où z est un réel positif supérieur à 1. Cette valeur de
20 référence ne sera utilisée que pour des mesures de pression réalisées à des instants t postérieurs à $t = t1$

Selon un second mode de réalisation de
25 l'invention, ledit paramètre fonction de la pression mesurée ou de sa dérivée est une pression moyenne calculée à partir d'au moins une partie des valeurs de la pression mesurées. La pression moyenne peut être calculée à partir de l'ensemble des valeurs de pression
30 mesurées, ou être une moyenne glissante obtenue à

partir des valeurs de pression mesurées les plus récentes.

La valeur de référence peut être constante, préalablement stockée dans la mémoire des moyens de calcul 22.

Comme décrit précédemment, lorsque la valeur de la pression moyenne atteint la valeur de référence prédéterminée, les moyens de contrôle 23 envoient un signal de fin de vidange.

Le dispositif de dispense selon ce second mode de réalisation comporte les éléments identiques ou similaires à ceux décrits en référence au premier mode de réalisation ou de ses variantes, et présente un fonctionnement similaire.

15

Selon un troisième mode de réalisation de l'invention, ledit paramètre fonction de la pression mesurée ou de sa dérivée est la dérivée temporelle $\partial_t \langle P \rangle$ d'une pression moyenne $\langle P \rangle$ calculée à partir d'au moins une partie des valeurs de la pression mesurées. La pression moyenne peut être calculée à partir de l'ensemble des valeurs de pression mesurées, ou être une moyenne glissante obtenue à partir des mesures les plus récentes de la pression. A cet égard, la pression moyenne de type moyenne glissante peut être obtenue par filtrage passe-bas récursif. Par exemple, la pression moyenne $\langle P \rangle(t_N)$ à l'instant de mesure t_N peut être obtenue par la relation suivante : $\langle P \rangle(t_N) = \alpha * \langle P \rangle(t_{N-1}) + (1-\alpha) * P(t_N)$, où α est un facteur d'oubli.

La valeur de référence peut être constante, et préalablement stockée dans la mémoire des moyens de calcul 22.

Comme décrit précédemment, lorsque la valeur de
5 la dérivée temporelle $\partial_t \langle P \rangle$ de la pression moyenne atteint la valeur de référence prédéterminée, les moyens de contrôle 23 envoient un signal de fin de vidange.

Le dispositif de dispense selon ce troisième mode
10 de réalisation comporte des éléments identiques ou similaires à ceux décrits en référence au second mode de réalisation, et présente un fonctionnement similaire.

Cependant, pour éviter que le critère de
15 détection de fin de vidange ne soit vérifié trop tôt, notamment lors du régime transitoire de l'initiation de la vidange (voir Figures 3 et 5, pour $t < 5 \text{ min}$), les moyens de contrôle 23 peuvent effectuer la comparaison entre la valeur de la dérivée temporelle $\partial_t \langle P \rangle$ à la
20 valeur de référence lorsqu'un délai de sécurité est passé. Dans les exemples des Figures 3 et 5, ce délai de sécurité peut être défini à 10 min.

Une étape de calibration peut donc être
nécessaire lorsque l'on change les paramètres de
25 fonctionnement du dispositif de dispense selon ce mode de réalisation, par exemple lorsque l'on modifie le débit du fluide d'intérêt dans le conduit de sortie, les paramètres physiques (densité, viscosité) du fluide, le diamètre intérieur du conduit 3, voire les
30 caractéristiques techniques (contenance, diamètre de l'orifice de sortie) du réservoir 1.

Un quatrième mode de réalisation de l'invention est illustré sur la Figure 6, où les moyens de mesure 21, les moyens de calcul 22 et les moyens de contrôle 23 comprennent un capteur de pression à seuil 24, et non plus un capteur de pression 21 d'une part et des moyens de calcul 22 et de contrôle 23 d'autre part.

Le capteur de pression à seuil 24 assure la mesure de la pression du fluide d'intérêt dans le conduit de sortie 3, et compare la pression mesurée à une valeur seuil dite valeur de référence.

La valeur de référence est ici constante et préalablement déterminée.

Lorsque la valeur de la pression mesurée atteint la valeur de référence, le capteur de pression à seuil 24 émet un signal de fin de vidange.

Comme décrit précédemment, le signal de fin de vidange peut être un signal électrique transmis aux moyens de commande 30 de la pompe 10 (Figure 6), et/ou un signal lumineux ou sonore destiné à un utilisateur du dispositif selon l'invention.

Selon un autre mode de réalisation décrit en référence aux Figures 7A, 7B et 8, le réservoir 1 est placé dans une enceinte hermétique 4 à parois rigides.

Les références numériques identiques à celles des Figures 1 et 2 désignent des éléments identiques ou similaires.

Comme le montrent les Figures 7A et 7B, le réservoir 1 et l'enceinte 4 comporte des parois rigides communes. Alternativement, le réservoir 1 et l'enceinte

4 peuvent ne pas comporter de parois rigides communes. Ce peut être le cas lorsque le réservoir 1 présente un volume intérieur entièrement délimité par une paroi flexible, tel que représenté sur la Figure 3. Quel que
5 soit le type de réservoir 1, celui-ci communique fluidiquement directement avec le conduit de sortie 3.

La pression extérieure P_e est ici la pression du fluide environnant au moins en partie le réservoir 1. Elle correspond à la pression du fluide présent dans
10 l'espace défini entre le réservoir 1 et l'enceinte 4.

Ainsi, lors de la vidange du réservoir, la pression extérieure P_e au réservoir 1 diminue continûment au fur et à mesure de la vidange, comme illustré sur la Figure 8 (courbe en traits pointillés).
15 La pression P mesurée dans le canal de sortie 3 est représentée en trait continu. On constate que lors de la vidange, la différence de pression $|P_e - P|$ de part et d'autre de la paroi flexible 2 est sensiblement constante, ici de l'ordre de 20 mbar.

20 Comme précédemment décrit, la pression mesurée décroît fortement lorsque le réservoir est sensiblement vide.

La détection du moment où le réservoir devient sensiblement vide peut être effectuée de manière
25 similaire à ce qui a été précédemment décrit, et n'est donc pas reprise ici.

Bien entendu, diverses modifications peuvent être apportées par l'homme du métier à l'invention qui vient
30 d'être décrite, uniquement à titre d'exemples non limitatifs.

REVENDICATIONS

1. Procédé de vidange d'un réservoir (1) collabable, ledit réservoir (1) comportant des parois, dont au moins une paroi flexible (2), définissant un volume intérieur du réservoir, ledit volume intérieur du réservoir étant rempli d'un fluide d'intérêt et relié fluidiquement à une pompe (10) par un conduit de sortie (3), caractérisé en ce que :
- 10 - on génère, par actionnement de ladite pompe (10), un écoulement du fluide d'intérêt à partir du réservoir (10) dans le conduit de sortie (3), entraînant une diminution du volume intérieur du réservoir par déformation de ladite au moins une paroi flexible (2) ;
 - on réalise une pluralité de mesures successives de pression du fluide d'intérêt dans le conduit de sortie (3) ;
 - on obtient une valeur d'un paramètre, fonction
20 de la pression dudit fluide d'intérêt ou de sa dérivée, à partir de la pression ainsi mesurée, et on compare ladite valeur ainsi obtenue à une valeur de référence, la valeur de référence ayant été préalablement calculée à partir de ladite pluralité de mesures successives de
25 la pression ;
 - on stoppe la vidange du réservoir (1), lorsque ladite valeur du paramètre atteint la valeur de référence.
- 30
2. Procédé de vidange selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit paramètre est choisi parmi

la pression du fluide d'intérêt dans le conduit de sortie (3) et la dérivée temporelle de ladite pression.

3. Procédé de vidange selon la revendication 1 ou
5 2, caractérisé en ce que ledit paramètre est la pression du fluide d'intérêt dans le conduit de sortie (3).

4. Procédé de vidange selon la revendication 1,
10 caractérisé en ce que ledit paramètre est une pression moyenne ($\langle P \rangle$) du fluide d'intérêt dans le conduit de sortie (3) obtenue à partir d'au moins une partie de la pluralité de mesures successives de la pression.

15 5. Procédé de vidange selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit paramètre est une dérivée temporelle ($\partial_t \langle P \rangle$) d'une pression moyenne ($\langle P \rangle$) du fluide d'intérêt dans le conduit de sortie (3), ladite pression moyenne ($\langle P \rangle$) étant obtenue à partir d'au
20 moins une partie de la pluralité de mesures successives de la pression.

6. Procédé de vidange selon la revendication 3, caractérisé en ce que la valeur de référence
25 préalablement calculée est égale à une pression moyenne ($\langle P \rangle$) du fluide d'intérêt dans le conduit de sortie (3) à laquelle est soustrait l'écart-type associé (σ) pondéré par un coefficient x prédéterminé strictement positif, la pression moyenne ($\langle P \rangle$) et l'écart-type (σ)
30 étant calculés à partir d'au moins une partie de ladite pluralité de mesures successives de la pression.

7. Procédé de vidange selon la revendication 3, caractérisé en ce que la valeur de référence préalablement calculée est égale à une pression moyenne
5 ($\langle P \rangle$) du fluide d'intérêt dans le conduit de sortie (3) à laquelle est soustraite une valeur initiale constante de la pression (P_i, P_e) du fluide dans le conduit de sortie (3) pondéré par un coefficient γ prédéterminé strictement positif et inférieur à 1, la pression
10 moyenne ($\langle P \rangle$) étant calculée à partir d'au moins une partie de ladite pluralité de mesures successives de la pression.

8. Dispositif de dispense d'un fluide d'intérêt
15 comprenant un réservoir collabable (1) comportant des parois, dont au moins une paroi flexible (2), définissant un volume intérieur du réservoir, ledit volume intérieur du réservoir étant rempli du fluide d'intérêt, une pompe (10) reliée fluidiquement au
20 volume intérieur du réservoir par un conduit de sortie (3), et des moyens de commande (30) de la pompe connectés à ladite pompe (10) pour contrôler le fonctionnement de celle-ci,
caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de mesure
25 (21) de pression aptes à mesurer la pression du fluide d'intérêt dans le conduit de sortie (3) ; des moyens de calcul (22) aptes à obtenir une valeur d'un paramètre, fonction de la pression dudit fluide d'intérêt ou de sa dérivée, à partir de la pression mesurée, lesdits
30 moyens de calcul étant en outre adaptés à calculer une valeur de référence à partir d'une pluralité de mesures

successives de ladite pression ; et des moyens de
contrôle (23) aptes à comparer ladite valeur du
paramètre ainsi obtenue à ladite valeur de référence,
et à envoyer un signal de fin de vidange lorsque ladite
5 valeur du paramètre atteint la valeur de référence.

9. Dispositif de dispense selon la revendication
8, caractérisé en ce que les moyens de mesure (21)
comprennent un capteur de pression (21) relié au
10 conduit de sortie (3) pour mesurer la pression du
fluide dans ledit conduit (3).

10. Dispositif de dispense selon la revendication
8 ou 9, caractérisé en ce que les moyens de calcul (22)
15 sont connectés audit capteur de pression (21) pour
recevoir du capteur de pression (21) une valeur mesurée
de pression, et sont aptes à obtenir une valeur du
paramètre à partir de la pression ainsi mesurée.

20 11. Dispositif de dispense selon la revendication
10, caractérisé en ce que les moyens de contrôle (23)
sont électriquement connectés aux moyens de calcul (22)
pour recevoir desdits moyens (22) une valeur dudit
paramètre et ladite valeur de référence, et sont aptes
25 à comparer ladite valeur dudit paramètre à ladite
valeur de référence.

12. Dispositif de dispense selon la revendication
10, caractérisé en ce que les moyens de contrôle (23)
30 sont électriquement connectés auxdits moyens de
commande (30) de la pompe (10) pour transmettre ledit

signal de fin de vidange auxdits moyens de commande
(30).

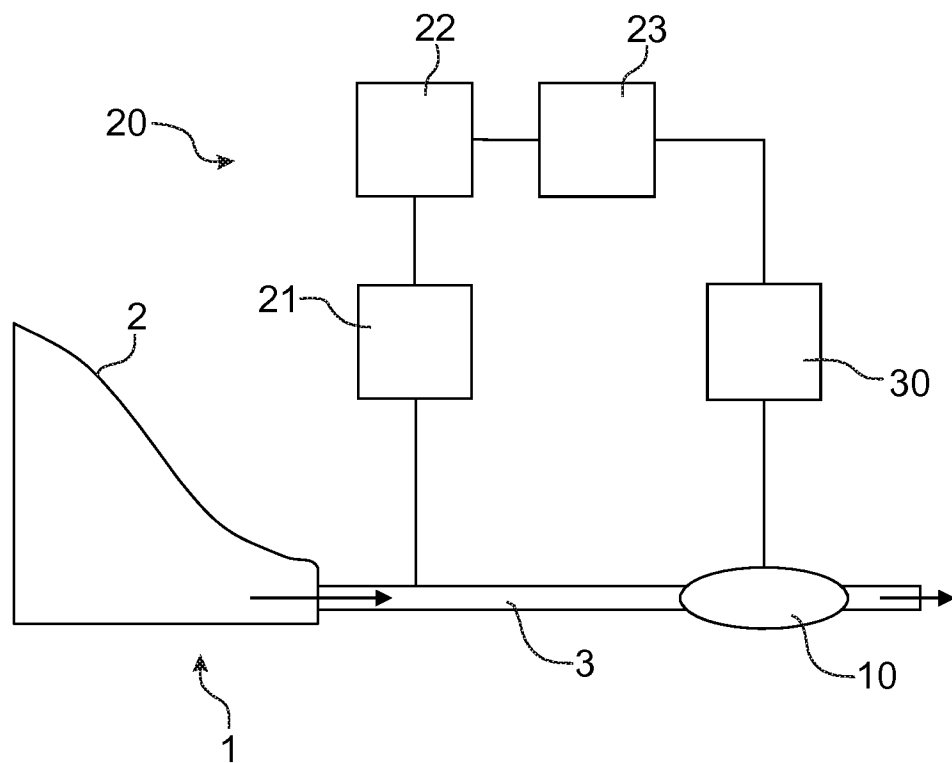


FIG.1

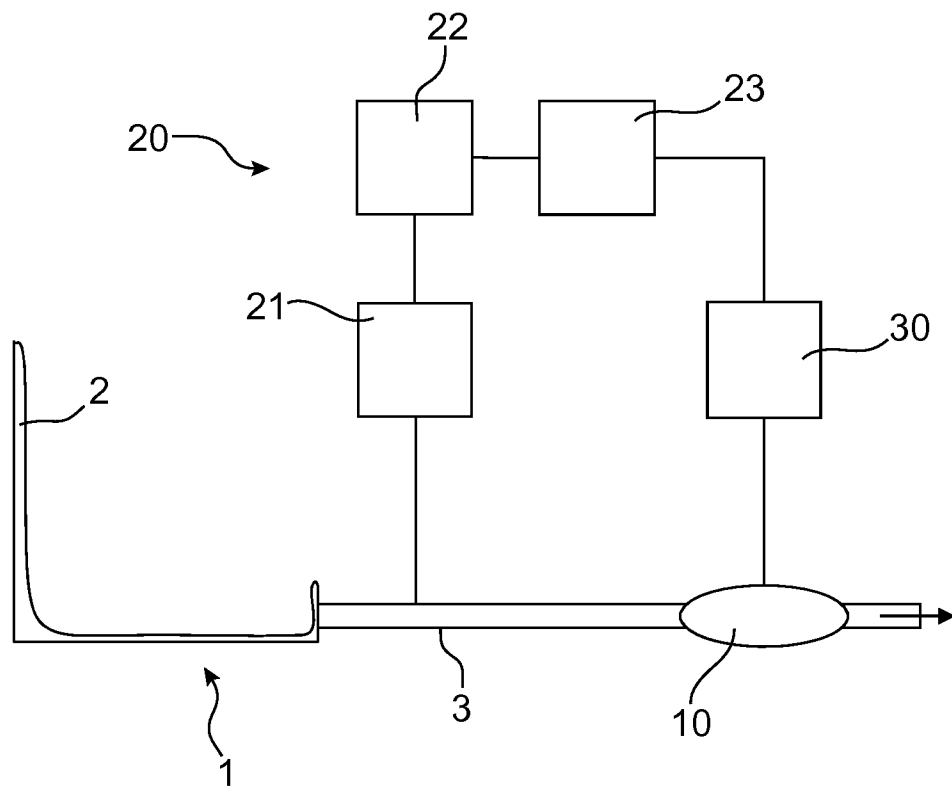


FIG.2

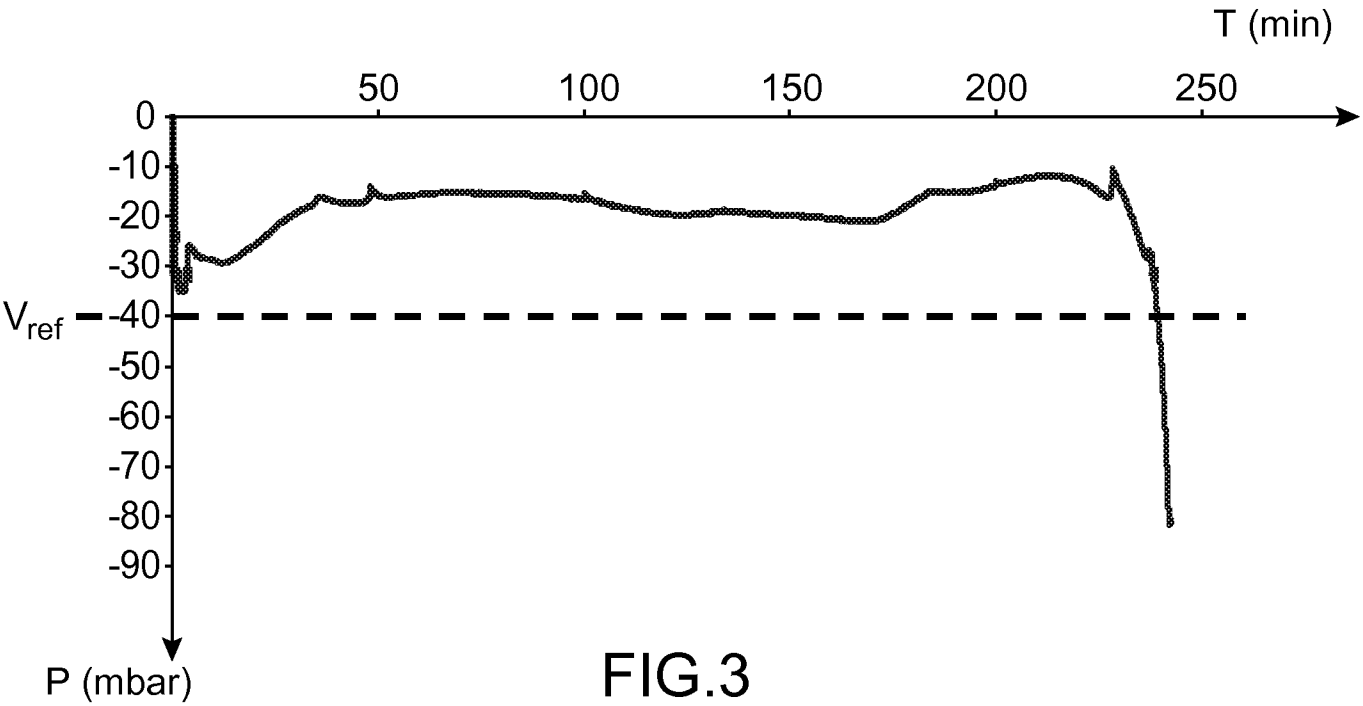


FIG.3

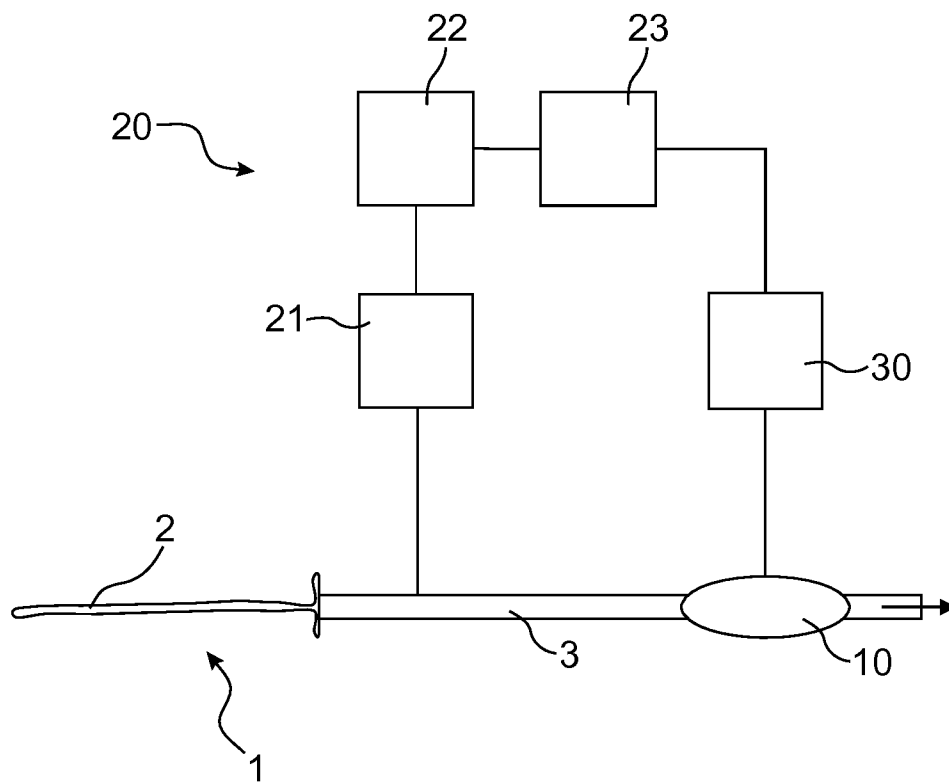


FIG.4

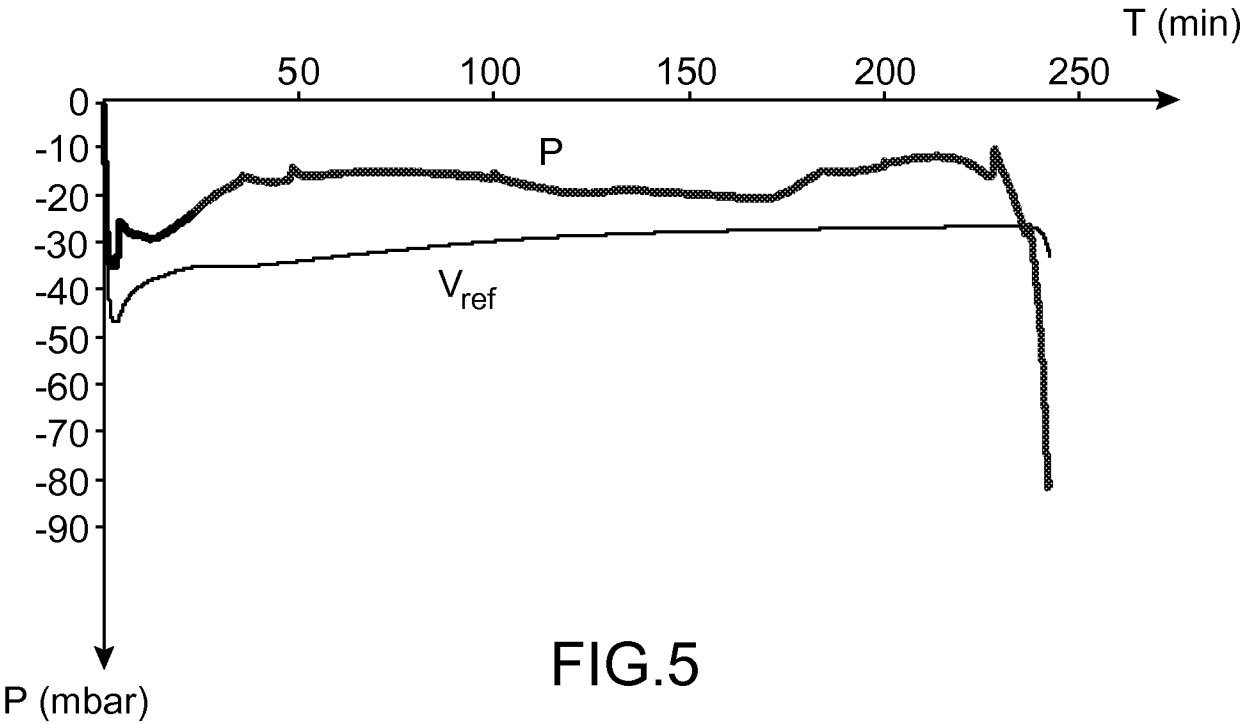


FIG.5

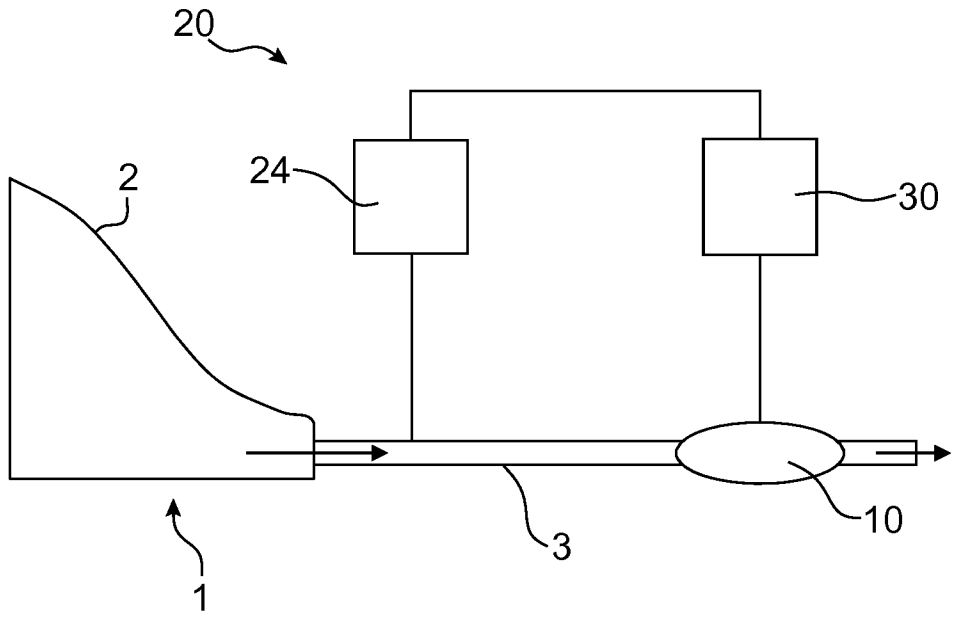


FIG.6

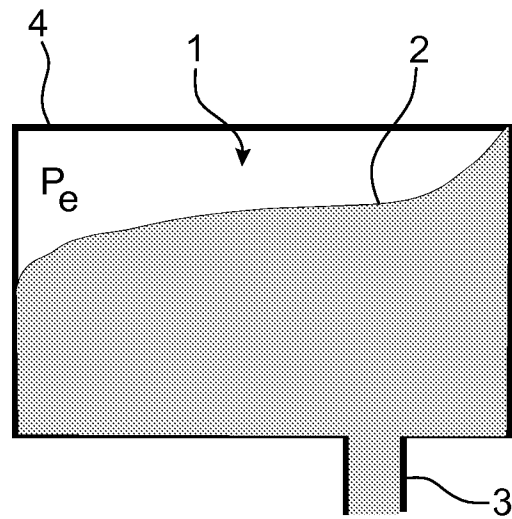


FIG.7A

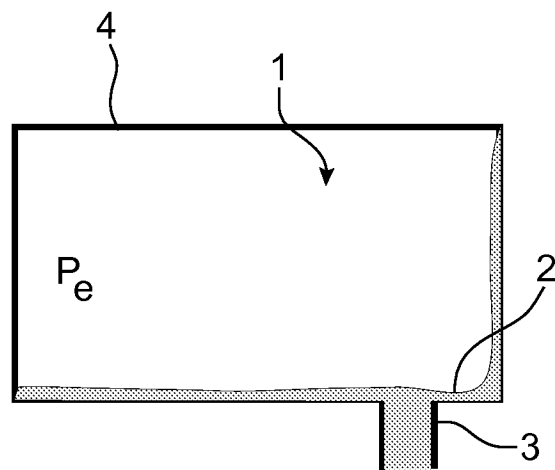


FIG.7B

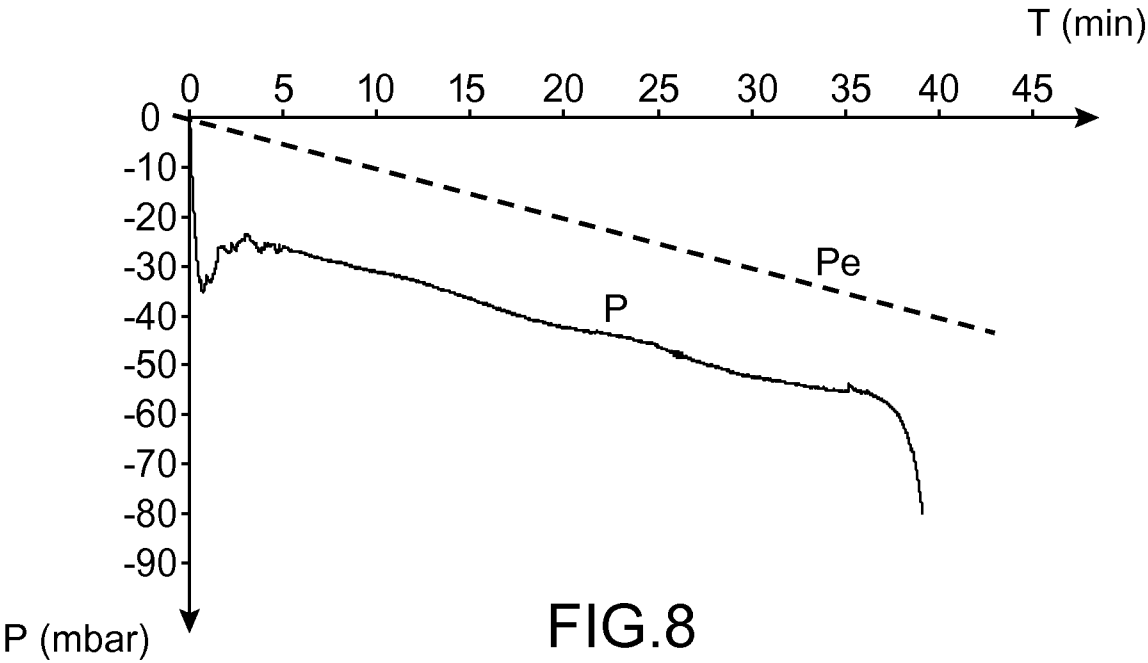


FIG.8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/056496

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. A61M5/152 A61M5/168
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)
A61M

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 practical, search terms used)

EP0-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.
X	WO 2009/044221 A1 (GAMBRO LUNDIA AB [SE]; CALEFFI LUCA [IT]; SAKOTA RANKO [IT]; FRANZONI) 9 April 2009 (2009-04-09) the whole document paragraph [0042]; figure 2 -----	8-12
X	US 2005/145010 A1 (VANDERVEEN TIMOTHY W [US] ET AL) 7 July 2005 (2005-07-07) abstract; figures 1-7 paragraphs [0002], [0014] - [0017], [0020], [0040], [0045], [0048], [0050], [0051], [0054], [0055], [0067] - [0069] -----	8-12
X	US 2005/145009 A1 (VANDERVEEN TIMOTHY W [US] ET AL) 7 July 2005 (2005-07-07) the whole document ----- -/--	8-12

☒ 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 document 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

24 August 2011

Date of mailing of the international search report

31/08/2011

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

Petersch, Bernhard

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/056496

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 563 584 A (RADER R SCOTT [US] ET AL) 8 October 1996 (1996-10-08) the whole document column 1, line 51 - column 2, line 7 column 3, line 63 - column 4, line 26 claims 1-4	8-12
X	----- US 5 989 222 A (COLE MARTIN A [US] ET AL) 23 November 1999 (1999-11-23) abstract; figure 7 column 7, line 29 - column 8, line 14 -----	8-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/ EP2011/ 056496

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☒ Claims Nos.: 1-7
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
See annex PCT/ISA/210
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

Continuation of Box II.1**Claim Nos.: 1-7**

Claims 1-7 appear to relate to methods for treatment of the human or animal body by surgery or therapy, in particular in the light of the passages on page 1, lines 16-18 ("injection"), and more specifically in the light of page 1, lines 14-20, page 4, lines 19-22 and page 13, lines 1-6 of the description of the priority document (FRA1053119, filing date 23.04.2010), since they describe/include the injection of a drug in a patient's body via a needle or a catheter. A search was therefore not carried out with regard to said claims (PCT Rule 39.1). Moreover, an examination was not carried out with regard to said claims (PCT Rule 67.1).

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/056496

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2009044221 A1	09-04-2009	EP 2192937 A1	09-06-2010
		US 2010280430 A1	04-11-2010

US 2005145010 A1	07-07-2005	AU 2004312081 A1	21-07-2005
		CA 2551820 A1	21-07-2005
		EP 1706160 A1	04-10-2006
		EP 2305334 A2	06-04-2011
		JP 2007516805 A	28-06-2007
		NZ 548466 A	28-08-2009
		WO 2005065751 A1	21-07-2005
		ZA 200606075 A	30-07-2008

US 2005145009 A1	07-07-2005	AU 2004312054 A1	21-07-2005
		CA 2551817 A1	21-07-2005
		EP 1699509 A1	13-09-2006
		JP 2007520270 A	26-07-2007
		NZ 548305 A	28-09-2007
		US 2007271062 A1	22-11-2007
		WO 2005065749 A1	21-07-2005
		ZA 200605844 A	30-04-2008

US 5563584 A	08-10-1996	NONE	

US 5989222 A	23-11-1999	AT 306956 T	15-11-2005
		AU 765163 B2	11-09-2003
		AU 4821299 A	30-12-1999
		CA 2334477 A1	16-12-1999
		DE 69927811 D1	24-11-2005
		DE 69927811 T2	20-07-2006
		EP 1083950 A2	21-03-2001
		ES 2251203 T3	16-04-2006
		JP 4141639 B2	27-08-2008
		JP 2002517288 A	18-06-2002
		WO 9964091 A2	16-12-1999

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/EP2011/056496

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. A61M5/152 A61M5/168
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)
A61M

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
X	WO 2009/044221 A1 (GAMBRO LUNDIA AB [SE]; CALEFFI LUCA [IT]; SAKOTA RANKO [IT]; FRANZONI) 9 avril 2009 (2009-04-09) le document en entier alinéa [0042]; figure 2 -----	8-12
X	US 2005/145010 A1 (VANDERVEEN TIMOTHY W [US] ET AL) 7 juillet 2005 (2005-07-07) abrégé; figures 1-7 alinéas [0002], [0014] - [0017], [0020], [0040], [0045], [0048], [0050], [0051], [0054], [0055], [0067] - [0069] -----	8-12
X	US 2005/145009 A1 (VANDERVEEN TIMOTHY W [US] ET AL) 7 juillet 2005 (2005-07-07) le document en entier ----- -/--	8-12

☒ 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

24 août 2011

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

31/08/2011

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

Petersch, Bernhard

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2011/056496

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 5 563 584 A (RADER R SCOTT [US] ET AL) 8 octobre 1996 (1996-10-08) le document en entier colonne 1, ligne 51 - colonne 2, ligne 7 colonne 3, ligne 63 - colonne 4, ligne 26 revendications 1-4	8-12
X	----- US 5 989 222 A (COLE MARTIN A [US] ET AL) 23 novembre 1999 (1999-11-23) abrégé; figure 7 colonne 7, ligne 29 - colonne 8, ligne 14 -----	8-12

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/EP2011/056496

Cadre n°. II Observations - lorsqu'il a été estimé que certaines revendications ne pouvaient pas faire l'objet d'une recherche (suite du point 2 de la première feuille)

Le rapport de recherche internationale n'a pas été établi en ce qui concerne certaines revendications conformément à l'article 17.2)a) pour les raisons suivantes :

1. ☒ Les revendications n°s 1-7 se rapportent à un objet à l'égard duquel l'administration chargée de la recherche internationale n'est pas tenue de procéder à la recherche, à savoir :
voir FEUILLE ANNEXÉE PCT/ISA/210

2. ☐ Les revendications n°s parce qu'elles se rapportent à des parties de la demande internationale qui ne remplissent pas suffisamment les conditions prescrites pour qu'une recherche significative puisse être effectuée, en particulier :

3. ☐ Les revendications n°s parce qu'elles sont des revendications dépendantes et ne sont pas rédigées conformément aux dispositions de la deuxième et de la troisième phrases de la règle 6.4.a).

Cadre n°. III Observations - lorsqu'il y a absence d'unité de l'invention (suite du point 3 de la première feuille)

L'administration chargée de la recherche internationale a trouvé plusieurs inventions dans la demande internationale, à savoir:

1. ☐ Comme toutes les taxes additionnelles exigées ont été payées dans les délais par le déposant, le présent rapport de recherche internationale porte sur toutes les revendications pouvant faire l'objet d'une recherche.

2. ☐ Comme toutes les revendications qui se prêtent à la recherche ont pu faire l'objet de cette recherche sans effort particulier justifiant des taxes additionnelles, l'administration chargée de la recherche internationale n'a sollicité le paiement d'aucunes taxes de cette nature.

3. ☐ Comme une partie seulement des taxes additionnelles demandées a été payée dans les délais par le déposant, le présent rapport de recherche internationale ne porte que sur les revendications pour lesquelles les taxes ont été payées, à savoir les revendications n°s :

4. ☐ Aucune taxes additionnelles demandées n'ont été payées dans les délais par le déposant. En conséquence, le présent rapport de recherche internationale ne porte que sur l'invention mentionnée en premier lieu dans les revendications; elle est couverte par les revendications n°s :

Remarque quant à la réserve

☐ Les taxes additionnelles étaient accompagnées d'une réserve de la part du déposant et, le cas échéant, du paiement de la taxe de réserve.

☐ Les taxes additionnelles étaient accompagnées d'une réserve de la part du déposant mais la taxe de réserve n'a pas été payée dans le délai prescrit dans l'invitation.

☐ Le paiement des taxes additionnelles n'était assorti d'aucune réserve.

SUITE DES RENSEIGNEMENTS INDIQUES SUR PCT/ISA/ 210

Suite du cadre II.1

Revendications nos.: 1-7

Les revendications 1-7 paraissent représenter des méthodes de traitement chirurgical et thérapeutique du corps humain ou animal, en particulier vue les passages page 1, lignes 16-18 ("injection"), et surtout vue la description du document de priorité (FRA1053119, date de dépôt 23.04.2010) page 1, lignes 14-20, page 4, lignes 19-22 et page 13, lignes 1-6, car ils décrivent/comprennent l'injection d'un médicament dans le corps d'un patient à l'aide d'une aiguille ou cathéter. Pas de recherche a donc été effectuée pour ses revendications (Règles 39.1 PCT). En outre, pas d'examen est effectué pour ses revendications (Règle 67.1 PCT).

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2011/056496

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2009044221	A1	09-04-2009	EP 2192937 A1	09-06-2010
			US 2010280430 A1	04-11-2010

US 2005145010	A1	07-07-2005	AU 2004312081 A1	21-07-2005
			CA 2551820 A1	21-07-2005
			EP 1706160 A1	04-10-2006
			EP 2305334 A2	06-04-2011
			JP 2007516805 A	28-06-2007
			NZ 548466 A	28-08-2009
			WO 2005065751 A1	21-07-2005
			ZA 200606075 A	30-07-2008

US 2005145009	A1	07-07-2005	AU 2004312054 A1	21-07-2005
			CA 2551817 A1	21-07-2005
			EP 1699509 A1	13-09-2006
			JP 2007520270 A	26-07-2007
			NZ 548305 A	28-09-2007
			US 2007271062 A1	22-11-2007
			WO 2005065749 A1	21-07-2005
			ZA 200605844 A	30-04-2008

US 5563584	A	08-10-1996	AUCUN	

US 5989222	A	23-11-1999	AT 306956 T	15-11-2005
			AU 765163 B2	11-09-2003
			AU 4821299 A	30-12-1999
			CA 2334477 A1	16-12-1999
			DE 69927811 D1	24-11-2005
			DE 69927811 T2	20-07-2006
			EP 1083950 A2	21-03-2001
			ES 2251203 T3	16-04-2006
			JP 4141639 B2	27-08-2008
			JP 2002517288 A	18-06-2002
			WO 9964091 A2	16-12-1999
