

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 20.06.17.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 21.12.18 Bulletin 18/51.

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

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : ASSISTANCE PUBLIQUE HOPITAUX DE PARIS — FR.

72 Inventeur(s) : BERLEUR MARIE PIERRE, DE TRAZEGNIES D'ITTRE FRANCOIS et LANGLET CLAIRE.

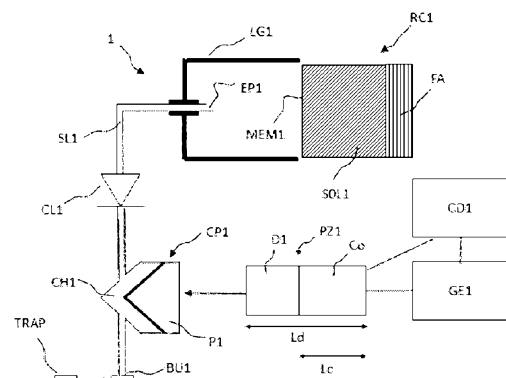
73 Titulaire(s) : ASSISTANCE PUBLIQUE HOPITAUX DE PARIS.

74 Mandataire(s) : CABINET CAMUS LEBKIRI Société à responsabilité limitée.

54 DISPOSITIF D'INJECTION SANS AIGUILLE D'UNE SOLUTION LIQUIDE, RECHARGE AMOVIBLE, PROCEDE ASSOCIE.

57 Dispositif d'injection (1) d'une solution liquide (SOL1), comprenant:

- Une source d'énergie (GE1);
- Un barreau piézoélectrique (PZ1) déformable et dont la déformation est activée par un apport d'énergie provenant de la source d'énergie électrique (GE1);
- Un injecteur à compression (CP1) comportant:
 - un piston (P1) actionné par la déformation du barreau piézoélectrique (PZ1);
 - une chambre (CH1) adaptée à recevoir un premier volume d'une solution liquide (SOL1) comportant une entrée pour son remplissage et une sortie pour son évacuation sous l'effet du piston (P1);
 - une buse d'éjection (BU1) raccordée à la sortie de la chambre (CH1).



DISPOSITIF D'INJECTION SANS AIGUILLE D'UNE SOLUTION LIQUIDE, RECHARGE AMOVIBLE, PROCEDE ASSOCIE

5

DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

Le domaine de l'invention concerne celui les dispositifs d'injection sans aiguille pour expulser un volume d'une solution liquide dans l'objectif de l'administrer sous ou au sein de l'épiderme. Le domaine de l'invention concerne plus particulièrement les dispositifs d'injection utilisant la force piézoélectrique. Enfin, l'invention concerne les dispositifs d'injection connectés à des fins d'une transmission d'informations relatives aux solutions injectées.

ARRIERE PLAN TECHNOLOGIQUE DE L'INVENTION

Il existe une motivation importante à développer des solutions d'injection d'une solution médicamenteuse sans aiguille du fait de la peur de l'aiguille, du risque de contamination infectieuse, de la difficulté de l'auto-administration ou encore du risque de blessure avec l'aiguille.

Parmi les solutions permettant d'administrer une solution médicamenteuse sous l'épiderme sans aiguille, on trouve des dispositifs d'injection reposant sur l'utilisation de la force du gaz ou celle d'un ressort ou encore l'énergie pyrotechnique.

Toutefois, certains inconvénients ressortent de l'usage de tels dispositifs. Ils sont le plus souvent imposants et sont destinés à usage unique. Ils sont donc coûteux et à l'origine d'une quantité importante de déchets.

Un autre inconvénient des solutions existantes est qu'il est difficile de contrôler l'énergie déployée pour réaliser une injection précise d'un volume donné.

Enfin, un inconvénient des solutions utilisant l'effet pyrotechnique est qu'elles nécessitent la mise en œuvre de cartouches explosives qu'il est nécessaire de changer.

RESUME DE L'INVENTION

L'invention permet de résoudre les inconvénients précités.

Selon un aspect l'invention concerne un dispositif d'injection d'une solution liquide comprenant :

- Une source d'énergie ;
- Un barreau piézoélectrique déformable et dont la déformation est activée par un apport d'énergie provenant de la source d'énergie électrique ;
- Un injecteur à compression comportant :
 - un piston actionné par la déformation du barreau piézoélectrique;
 - une chambre adaptée à recevoir un premier volume d'une solution liquide comportant une entrée pour son remplissage et une sortie pour son évacuation sous l'effet du piston ;
 - une buse d'éjection raccordée à la sortie de la chambre.

Un avantage du dispositif de l'invention est de proposer une solution d'injection sous l'épiderme présentant une fiabilité et offrant une solution sans aiguille. Cette solution permet d'injecter un volume prédéfini et diminue les erreurs de dosage.

Selon un mode de réalisation, le dispositif d'injection comprend :

- Un logement apte recevoir une recharge comportant une solution liquide et permettant son extraction vers un élément de connexion ;
- Un clapet connecté audit élément de connexion bloquant ou transférant ledit premier volume de la solution liquide dans la chambre.

Un avantage est de permettre de changer la recharge lorsqu'elle est vide et de conserver le dispositif pour un usage avec une autre recharge. Cette solution économique permet un suivi des injections pour un patient et permet de gérer les quantités à administrer.

Selon un mode de réalisation, le clapet s'ouvre automatiquement sous l'effet d'une dépression de la chambre entraînée par un retour du piston à sa position initiale.

Selon un mode de réalisation, le barreau piézoélectrique reprend automatiquement sa forme initiale après sa déformation, ladite

Selon un mode de réalisation, le dispositif comprend une trappe de fermeture de la buse.

Selon un mode de réalisation, la déformation inverse du barreau piézoélectrique pour revenir à sa forme initiale libère le piston qui revient à sa position initiale créant ainsi une dépression entraînant l'ouverture du clapet.

5 Selon un mode de réalisation, la source d'énergie électrique comporte un condensateur permettant de récupérer l'énergie mécanique résultante de la contraction du barreau piézoélectrique.

10 Selon un mode de réalisation, le dispositif d'injection comporte une carte électronique permettant d'acquérir des données de références provenant d'une puce électronique agencée sur une recharge, la dite carte électronique permettant une exploitation des données transmises pour générer au moins une alarme.

15 Selon un mode de réalisation, le dispositif d'injection comprend un moyen d'activation d'une consigne électrique pour générer un apport d'énergie électrique à un transducteur associé ou compris dans le barreau piézoélectrique, le transducteur générant un apport d'énergie mécanique pour déformer le barreau piézoélectrique.

Selon un mode de réalisation, le dispositif d'injection comprend au moins un capteur permettant de détecter un positionnement correct ou incorrect du dispositif lors de l'activation de la consigne électrique.

20 Selon un autre aspect l'invention concerne une recharge adaptée à coopérer avec un dispositif d'injection de l'invention. La recharge comporte un bâti ayant un volume destiné à recevoir une solution liquide et dont la forme extérieure est destinée à coopérer avec un logement d'un dispositif, ladite recharge comportant :

- une première extrémité munie d'une membrane destinée à être percée par un élément tubulaire et
- 25 ▪ une seconde extrémité comprenant un fond amovible se déplaçant sous l'action d'une dépressurisation du volume et d'une aspiration de la solution liquide,

la recharge comportant, en outre, une étiquette électronique comportant au moins une donnée relative à la nature de la solution liquide contenue dans le

30 volume.

Selon un mode de réalisation, le fond amovible est en contact avec un volume d'air à la pression atmosphérique de manière à exercer une pression sur la solution liquide.

Selon un autre aspect, l'invention concerne une recharge adaptée à coopérer avec un dispositif d'injection de l'invention. Elle comporte un bâti ayant un volume destiné à recevoir une solution liquide et dont la forme extérieure est destinée à coopérer avec un logement d'un dispositif, ladite recharge comportant :

- une première extrémité munie d'une membrane destinée à être percée par un élément tubulaire et ;
- une seconde extrémité comprenant un fond amovible se déplaçant sous l'action d'un élément mécanique exerçant une force de rappel.

Selon un autre aspect, l'invention concerne un système d'injection comprenant un dispositif d'injection et une recharge adaptée à coopérer avec ledit dispositif d'injection.

Selon un autre aspect, l'invention concerne un procédé pour générer une expulsion à haute pression d'une solution liquide comprise dans une recharge à partir d'un dispositif, le procédé comportant :

- Une activation de la déformation d'un barreau piézoélectrique d'un injecteur à compression à partir d'une génération d'une commande électrique transmise à un transducteur du barreau piézoélectrique ;
- Un déplacement d'un piston entraîné par la déformation du barreau piézoélectrique, ledit déplacement du piston entraînant l'éjection une solution liquide contenu dans une chambre de compression vers une buse de sortie ;
- Une récupération de la forme initiale du barreau piézoélectrique entraînant le retour à la position initiale du piston ;
- Une dépression de la chambre de l'injecteur à compression résultante du recul du piston.

Selon un mode de réalisation, le procédé comporte :

- Une insertion d'une nouvelle recharge dans un logement du dispositif précédent l'activation de la déformation du barreau piézoélectrique;
- Une ouverture d'un clapet entraîné par la dépression de la chambre et entraînant une aspiration de la nouvelle solution dans la chambre ;
- Une fermeture automatique du clapet.

Selon un mode de réalisation, le procédé comprend une purge de l'air présent dans le volume comprenant le volume du logement et ceux conduisant l'air jusqu'au clapet.

10 BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront à la lecture de la description détaillée qui suit, en référence aux figures annexées, qui illustrent :

- La figure 1 : un exemple de dispositif selon un mode de réalisation de l'invention;
- La figure 2: un exemple de procédé selon un mode de réalisation de l'invention.

DESCRIPTION DETAILLEE DE MODES DE REALISATION DE L'INVENTION

La figure 1 représente un exemple de réalisation du dispositif 1 de l'invention. Le dispositif 1 de l'invention comporte dans cet exemple un condensateur CD1, un barreau piézoélectrique PZ1, un compresseur CP1, un clapet CL1, tel qu'un clapet anti-retour, une buse BU1 et une trappe TR1, un logement LG1 et une recharge CH1 comportant une solution liquide SOL1.

25

Barreau piézoélectrique

Le barreau piézoélectrique PZ1, lorsqu'il est comprimé, est susceptible de fournir une quantité d'énergie donnée. Inversement, lorsqu'une quantité d'énergie est fournie au barreau, il est généré une déformation de sa géométrie, tel qu'un allongement.

30

Un avantage de l'utilisation d'un barreau piézoélectrique PZ1 est qu'il est capable de libérer une grande quantité d'énergie par sa déformation lorsqu'il est alimenté

électriquement. Selon un mode de réalisation, le barreau piézoélectrique PZ1 comprend une géométrie permettant une déformation longitudinale. Cette déformation est maîtrisée en fonction de ses dimensions et de la nature de la consigne électrique délivrée.

5 Selon différents modes de réalisation, le barreau piézoélectrique PZ1 peut avoir une forme cylindrique ou un volume à base carré ou rectangulaire. Selon un mode de réalisation, il peut comprendre un empilement d'éléments piézoélectriques.

Selon un mode de réalisation, le barreau piézoélectrique PZ1 peut être équipé d'une vis à sa base pour régler la partie D1 s'étendant longitudinalement. Cette vis peut
10 être d'une part fixée au barreau piézoélectrique et d'autre part maintenue au boîtier. Selon un exemple de réalisation, un filetage permet de régler la position du barreau piézoélectrique PZ1 vis-à-vis du boîtier. Dans ce dernier cas, la vis a un degré de liberté en rotation vis-à-vis du boîtier.

Ainsi, du fait que le barreau piézoélectrique PZ1 est fixé d'une part par la vis au
15 boîtier et d'autre part rendu solidaire au piston P1, la déformation du barreau piézoélectrique PZ1 peut être configurée pour évacuer un volume donné de liquide selon la capacité de la chambre CH1. En d'autres termes, la vis permet d'adapter la capacité de la chambre CH1 à un mode d'usage prédéfini. Une manière alternative de configurer la déformation du barreau piézoélectrique PZ1 est de piloter la source
20 d'énergie GE1 à partir d'une consigne électrique et/ou mécanique.

Un avantage de fixer le barreau piézoélectrique PZ1 au piston P1 est de permettre de réaliser une fonction d'aspiration dans la chambre CH1 lors du retour à l'état de repos du barreau piézoélectrique PZ1.

Lorsque la vis est à son minimum, la déformation du barreau piézoélectrique PZ1
25 génère un faible mouvement du piston P1, une petite fraction de la solution liquide SOL1 contenue dans la chambre CH1 est expulsée. Eventuellement, une purge peut être réalisée pour évacuer la partie de la solution liquide SOL1 restante dans la chambre CH1.

Lorsque la vis est à son maximum, la déformation du barreau piézoélectrique PZ1
30 génère un mouvement maximal du piston P1, la totalité de la solution liquide SOL1 contenue dans la chambre CH1 est expulsée. Eventuellement, une purge peut être réalisée pour nettoyer les orifices, par exemple de la buse BU1 et éventuellement nettoyer le circuit hydraulique dans lequel transite la solution liquide SOL1.

La déformation du barreau piézoélectrique PZ1 peut être engagée par un apport d'énergie électrique. A cet effet, le barreau piézoélectrique PZ1 comporte un transducteur capable de convertir l'énergie électrique en une énergie mécanique. On parle de « transducteur piézoélectrique ». Selon un mode de réalisation, l'activation du barreau piézoélectrique PZ1 entraîne une dilatation de ce dernier dans un laps de temps prédéfini.

Selon un mode de réalisation, la géométrie du barreau piézoélectrique PZ1 est choisie pour générer une déformation longitudinale prédéfinie D1 et transmettre une force prédéfinie d'une poussée par contact avec un piston P1. Cette force mécanique générée est capable de pousser avec suffisamment d'énergie le piston P1 afin d'éjecter un volume donné d'une solution liquide comprise dans une chambre CH1.

Injecteur à Compression

Le barreau piézoélectrique PZ1 agit sur un injecteur à compression CP1 qui est également appelé « seringue ». Selon un mode de réalisation, la seringue est métallique.

- Piston

L'injecteur à compression CP1 comprend également un piston P1 qui est donc agencé dans le dispositif 1 de l'invention pour être entraîné par la dilatation du barreau PZ1. Selon un mode de réalisation, le piston P1 et/ou la chambre CH1 sont composés d'un matériau chimiquement inactif, tel que du titane ou un acier chirurgical.

- Chambre

L'injecteur à compression CP1 comprend une chambre CH1 susceptible de recevoir un volume d'une solution liquide SOL1 provenant d'une recharge RC1. Selon un mode de réalisation, la chambre CH1 est taillée dans la masse du dispositif 1, elle forme une culasse.

Selon différents mode de réalisation, la chambre CH1 peut prendre différentes formes de manière à :

- recevoir le volume entrant de la solution liquide SOL1,
- accueillir une partie du volume de la solution SOL1 dans une chambre CH1 directement en contact avec le piston P1 pour l'évacuer sous l'activation du barreau piézoélectrique PZ1 ;

- injecter ledit volume au travers d'une buse BU1.

La figure 1 représente un mode de réalisation d'une forme spécifique de la chambre CH1 permettant de réaliser ces trois fonctions.

- 5 Selon un autre mode de réalisation, la chambre CH1 peut avoir une forme cylindrique ou une forme parallélépipédique. Selon un mode de réalisation, la chambre a une forme sensiblement conique. Cette dernière solution permet d'augmenter la surface du piston P1 sans augmenter le diamètre de la chambre de compression CH1. Cette solution permet, en outre, d'augmenter le volume injectable,
- 10 en diminuant la perte d'énergie calorifique générée par la compression du liquide.

La poussée engendrée par la déformation du barreau piézoélectrique PZ1 crée une pression puissante, continue et constante qui entraîne la solution liquide SOL1 qui se trouve naturellement éjectée de la chambre CH1 en quelques millisecondes.

15 - **Buse**

L'injecteur à compression CP1 comporte une buse BU1 qui forme l'embout d'injection. La buse BU1 peut être, par exemple, sélectionnée au montage du dispositif et fixée définitivement pour les usages ultérieurs. Alternativement, elle peut être montée amovible sur un support qui est fixé lors du montage.

- 20 Selon un mode de réalisation la buse BU1 comporte un diamètre compris entre 0,05 mm et 0,5 mm, par exemple de 0,2 mm. Un intérêt d'un tel diamètre est d'éviter l'apparition de lésions à proximité de la zone d'injection.

- Cette ouverture permet d'éjecter la solution comprimée à haute pression. La pression d'éjection est comprise entre 2 bars et 12 bars. Selon un mode de réalisation, la
- 25 pression d'éjection est réglée pour être comprise entre 6 et 7 bars.

- Selon un mode de réalisation, la buse BU1 est amovible pour être changée au besoin. Différents diamètres de buses BU1 peuvent être adaptés selon le mode d'usage de la solution liquide SOL1 à expulser. Le diamètre de la buse BU1 peut être
- 30 choisi en fonction de la déformation du barreau piézoélectrique PZ1 pour obtenir une pression souhaitée en sortie de buse BU1. La pression en sortie de la buse BU1 permet de calibrer une profondeur d'injection sous la peau.

Selon un premier exemple de réalisation, la buse BU1 est réalisée en un acier inoxydable. Selon un second exemple, la buse BU1 est réalisée en titane. Un

avantage est de disposer d'une buse BU1 non réactive chimiquement, c'est-à-dire inerte chimiquement, et suffisamment résistante pour être fixée au bâti de l'injecteur à compression CP1. Selon un autre mode de réalisation, la buse BU1 est fabriquée dans la masse du bâti de l'injecteur CP1 et forme un élément monobloc avec ce dernier.

- Paramétrage de la déformation

De cette manière-là, le dispositif 1 de l'invention peut être utilisé selon différents usages, par exemple pour des injections sous-cutanées ou hypodermiques. Selon un mode de réalisation, le dispositif 1 comporte des préréglages permettant d'ajuster la partie déformable D1 du barreau piézoélectrique PZ1 pour obtenir une portée d'injection souhaitée. Une première variante de réalisation consiste à pourvoir le dispositif 1 d'un moyen mécanique tel qu'une vis. Selon une seconde variante, un moyen logiciel permet d'activer une consigne électrique donnée pour générer une déformation donnée du barreau PZ1. Selon cette dernière variante, la consigne électrique peut être paramétrable par exemple en tension pour ajuster la déformation du barreau piézoélectrique PZ1 selon un usage souhaité. Les moyens mécaniques et logiciels sont combinables dans une même solution permettant de définir un mode particulier de l'invention.

- Trappe

Selon un mode de réalisation, le dispositif 1 comporte une trappe TRAP permettant d'obstruer la sortie de la buse BU1 lorsque le piston P1 n'est pas activé. La trappe TRAP est préférentiellement étanche et peut comporter à cet effet un joint. Cela permet d'éviter des fuites de la solution SOL1. Lorsque la trappe TRAP se referme sous l'action de la récupération de la forme initiale du barreau piézoélectrique PZ1, elle isole la buse BU1.

Lorsque la trappe TRAP est fermée, elle ferme le circuit hydraulique par lequel la solution liquide SOL1 est éjectée. La trappe TRAP est refermée pour contribuer à créer une dépression dans la chambre CH1 afin que la nouvelle solution SOL1' soit automatique aspirée dans la chambre CH1 lorsque le clapet CL1 s'ouvre.

La trappe TRAP joue également un rôle d'étanchéité et de rempart contre l'introduction de bactéries ou de peaux mortes dans le circuit hydraulique du dispositif 1.

Un avantage de la trappe du dispositif 1 est d'éviter l'introduction d'air, notamment par l'orifice de la buse BU1, dans le circuit hydraulique dans lequel circule la solution liquide SOL1.

- 5 Lorsque le barreau piézoélectrique PZ1 est déformé par rapport à sa forme initiale, il active le piston P1. L'injecteur à compression CP1 permet alors de comprimer la solution liquide SOL1 pour l'injecter à haute pression sous l'épiderme d'un patient. Le liquide SOL1 est alors évacué selon un jet à haute vitesse en sortie de la buse BU1.

10 **Source d'énergie**

Le dispositif 1 comprend une source d'énergie GE1. Selon un mode de réalisation, la source d'énergie GE1 est une source électrique. Le transducteur piézoélectrique PZ1 est alors capable de convertir une énergie électrique en une énergie mécanique. L'énergie mécanique apportée se matérialise par une déformation du barreau PZ1.

- 15 Selon un mode de réalisation, la déformation est une dilatation.

Selon un mode de réalisation, le dispositif 1 peut être conçu de sorte que le volume de l'injection SOL1 en sortie de la buse BU1 soit proportionnel à l'amplitude de l'impulsion de la tension électrique appliqué au barreau piézoélectrique PZ1. En conséquence, l'intensité électrique générée par la source électrique GE1 peut être préconfigurée pour répondre à un besoin en sortie de buse BU1. Elle peut comprendre différentes pré-configurations selon les modes de réalisations, par exemple avec des recharges RC1 de tailles différentes et une chambre CH1 de dimension paramétrable, d'une viscosité de la solution ou encore selon la densité de la solution à injecter. Selon un mode de réalisation de l'invention, l'intensité électrique générée est une fonction d'un identifiant de la solution à injecter. Selon un exemple, l'identifiant est reçu via une interface sans fil à partir d'une puce électronique comportant l'identifiant. Selon différents implémentations possibles, la puce est mise en contact d'un lecteur ou elle émet des informations par voie radio.

- 25 la solution à injecter. Selon un mode de réalisation de l'invention, l'intensité électrique générée est une fonction d'un identifiant de la solution à injecter. Selon un exemple, l'identifiant est reçu via une interface sans fil à partir d'une puce électronique comportant l'identifiant. Selon différents implémentations possibles, la puce est mise en contact d'un lecteur ou elle émet des informations par voie radio.
- 30 En outre, la forme du piston P1, les dimensions de la chambre CH1 et la géométrie du barreau PZ1 permettent de calibrer le rapport entre intensité électrique et volume expulsé en sortie de buse BU1.

La déformation du barreau piézoélectrique PZ1 peut être contrôlée par l'intensité du pic d'énergie fournie au barreau piézoélectrique PZ1. Selon un mode de réalisation, la surface de contact entre le barreau PZ1 et celle du piston P1 est optimisée pour maximaliser le transfert d'énergie, ils sont préférentiellement fixés l'un à l'autre.

5 L'allongement du barreau piézoélectrique PZ1 peut donc être piloté de cette manière-là.

Logement / Recharge

Selon un mode de réalisation, le dispositif 1 de l'invention comprend un logement
10 LG1 pour accueillir une recharge RC1. Les dimensions du logement LG1 sont adaptées à coopérer avec celles d'une recharge RC1. La recharge RC1 forme un consommable dans lequel une solution liquide SOL1 peut être chargée afin d'être injectée sous l'épiderme.

Un avantage est de permettre une réutilisation du dispositif 1 avec une pluralité de
15 recharges RC1.

- Usage avec ou sans recharge

Dans un premier usage, le dispositif 1 de l'invention ne comprend pas de recharge
20 CH1, par exemple lorsqu'il n'est pas utilisé, ou lorsqu'il est vendu ou encore lorsqu'il est stocké après un traitement. Son logement LG1 est destiné à recevoir ladite recharge CH1, mais le logement LG1 peut rester vide. Selon un mode de réalisation, un bouchon peut recouvrir le logement LG1 afin d'éviter que des impuretés n'y rentrent.

Selon un second usage, le dispositif 1 de l'invention comprend la recharge RC1, par
25 exemple lorsqu'il est utilisé. Le logement LG1 est relié à la chambre de compression CP1 « seringue » au travers d'un clapet CL1.

- Membrane

Selon un mode de réalisation, lors de son introduction dans le logement LG1 du
30 dispositif 1, la recharge RC1 est percée pour que la solution liquide SOL1 puisse être introduite dans le dispositif 1. Selon un exemple de réalisation, le liquide SOL1 est maintenu sous pression dans la recharge RC1 sous l'effet d'une membrane MEM1. Selon un mode de réalisation, la membrane MEM1 est agencée à une extrémité de la recharge RC1.

Lors de son introduction la membrane MEM1 est perforée. A cet effet, Le logement LG1 peut être pourvu, selon un exemple de réalisation, d'un élément de perforation

telle qu'une aiguille. Cette dernière peut être disposée dans le fond du logement qui est atteint lorsque la recharge est totalement insérée. Selon un autre mode de réalisation, la membrane est percée par élément tubulaire EP1 du logement LG1. Sous l'effet de l'ouverture d'un clapet CL1, le liquide de la recharge CH1 est aspiré et s'écoule dans l'élément tubulaire EP1 après le perçage de la membrane MEM1.

La membrane MEM1 est, par exemple, conçue pour améliorer la conservation de la solution liquide SOL1.

- **Fond amovible**

Selon un mode de réalisation, la recharge RC1 comprend un fond amovible FA. Ce fond amovible F1 est entraîné lorsque la solution liquide SOL1 est aspirée hors du logement LG1 sous l'effet de l'ouverture du clapet CL1.

Selon un mode de réalisation, le fond amovible FA permet également une administration d'une solution liquide SOL1 en plusieurs fois. Selon cet exemple de réalisation, la solution liquide SOL1 contenue dans la recharge RC1 est calculée pour répartir la quantité expulsée en un nombre déterminé d'activations du dispositif 1. Ainsi, à chaque activation du dispositif 1, après l'expulsion d'un volume de solution liquide SOL1, le piston P1 permet d'aspirer une partie de la solution liquide SOL1' en laissant une autre partie dans la recharge RC1. Le fond amovible FA permet de maintenir la solution liquide SOL1' en pression jusqu'à la nouvelle ouverture du clapet CL1.

La position du fond amovible FA résulte d'une nouvelle position d'équilibre perdue du fait d'une part de la pression atmosphérique s'exerçant à sa surface extérieure et d'autre part de la dépression du circuit hydraulique lors de l'ouverture du clapet CL1.

La dépression accompagnée du mouvement du fond amovible FA permettent d'apporter l'énergie nécessaire pour déplacer la solution liquide SOL1. Le volume injecté dans la chambre de compression CH1 est donc compensé par le déplacement de ce fond amovible FA.

Selon un mode de réalisation, le fond amovible FA est en contact d'un volume d'air à la pression atmosphérique. Cette caractéristique permet de maintenir une pression atmosphérique sur le fond amovible et de maintenir le liquide dans la cartouche avec une légère pression pour faciliter l'opération d'aspiration. A cet effet, le fond du boîtier de la cartouche peut être percé.

Selon un mode de réalisation, une recharge/une cartouche est spécialement conçue pour l'entretien du dispositif. Elle contient un liquide de nettoyage pour rincer le dispositif. Une telle recharge permet donc de réaliser un nettoyage-décontaminant après chaque injection réalisée par le dispositif.

5 Lors d'un nettoyage, il n'y a besoin d'engager une déformation du barreau piézoélectrique PZ1. Les cartouches de nettoyage comprennent alors spécialement un moyen pour entrainer le liquide de nettoyage de manière active dans le dispositif. Selon un exemple de réalisation, la cartouche comporte un piston qui se déplace sous l'effet d'un élément exerçant une force de rappel, tel qu'un ressort. Dans ce
10 mode de réalisation, le ressort est par exemple compris également dans la cartouche.

Le piston de la cartouche peut être le fond amovible FA et le ressort peut être agencé entre le fond de la cartouche et le fond amovible. Dans ce cas, le ressort pousse le liquide jusque dans la chambre CH1 et puis hors de la buse BU1. Le
15 clapet anti-retour est dans ce cas passant sous l'effet du liquide entraîné dans la chambre et la trappe est ouverte.

Lors de l'insertion d'une nouvelle cartouche d'un liquide à injecter, une procédure d'amorçage permet d'évacuer le liquide de nettoyage résiduel présent dans le dispositif.

20 Par exemple, cela peut se faire en activant le dispositif dans un récipient d'évacuation, le barreau piézoélectrique PZ1 se déforme alors et entraine l'expulsion du liquide de nettoyage encore contenu dans le dispositif. Lorsque le barreau piézoélectrique PZ1 récupère sa forme initiale, il désengage le piston P1 et l'aspiration d'un volume de liquide de la cartouche est réalisée. Le liquide ainsi aspiré
25 est alors prêt pour être injecté lors d'une nouvelle opération.

- **Autres fonctions**

Selon un mode de réalisation, l'interface entre la recharge RC1 et le logement LG1 est conçue pour qu'aucun volume d'air ne puisse rentrer dans la sortie du logement
30 SL1.

Selon un mode de réalisation, le logement LG1 comporte un joint d'étanchéité et un verrou permettant de maintenir la recharge CH1 en son sein.

Selon un mode de réalisation, la recharge RC1 s'encliquette dans le logement LG1 grâce à un mécanisme de clip qui permet de valider la bonne introduction de la recharge CH1 dans le logement LG1.

5 - **Lecteur de puce**

Selon un mode de réalisation, le logement LG1 comporte un lecteur d'une puce électronique. En effet, selon un mode de réalisation, la recharge comporte une puce électronique comportant des données de référence. Il peut s'agir d'une puce électronique ou une puce radio, telle qu'une puce RFID. Le lecteur comprend donc
10 une interface de données pour recevoir des données de la puce agencée par exemple à la surface de la recharge RC1. Le lecteur comporte en outre un calculateur pour décoder les données reçues ou un moyen de les transférer à un calculateur distant. Le lecteur identifie les données, dont notamment au moins une donnée d'identification de la recharge RC1. Selon différents modes de réalisation, les
15 données transmises comprennent un type de recharge, un nom de solution et/ou une date de péremption, une posologie, etc.

Carte électronique

Selon un mode réalisation, le dispositif 1 comporte une carte électronique et un
20 logiciel d'exploitation permettant d'exploiter au moins les données reçues des puces de chaque recharge RC1 insérée. La carte électronique peut être le lecteur de carte ou une carte mère ayant une fonction centrale dans le dispositif 1. La carte électronique comporte à minima un calculateur tel qu'un microprocesseur et une mémoire.

25 Le logiciel permet d'effectuer des opérations sur les données provenant des puces, dont des opérations de dénombrement, d'identification, de comparaison, de corrélation et de calculs. Selon un mode de réalisation, le logiciel assure certaines fonctions permettant de gérer le suivi des injections d'un patient.

Par exemple, le nombre d'injections réalisées sur une période donnée, le succès ou
30 l'échec d'une injection, le référencement des compositions injectées, etc.

Selon un mode de réalisation, le dispositif 1 comporte une interface pour transmettre des données ou des synthèses à un équipement connecté à un réseau tel qu'un Smartphone ou ordinateur ou un serveur de données distant.

Selon un mode de réalisation, la carte électronique et le logiciel d'exploitation contrôle l'identification d'une cartouche, c'est-à-dire une recharge RC1, insérée et compare l'identifiant avec des données de références. Les données de références peuvent être préconfigurées par l'insertion d'un type de solutions liquides admissibles, une durée de traitement et une posologie particulière. Lorsque le dispositif 1 détecte qu'une recharge CH1 n'est pas conforme aux données de références, une alarme peut être enclenchée.

Selon un mode de réalisation, le logiciel calcul un nombre d'expulsions de solutions liquides réalisées pour une seule recharge RC1 ou pour une pluralité de recharges. Il est en mesure de restituer un état d'utilisation d'une recharge RC1. En outre, selon un mode de réalisation, le logiciel génère une alarme lorsque le barreau piézoélectrique PZ1 doit être changé ou quand il ne peut plus assurer ou garantir une déformation prédéfinie. Selon un mode de réalisation, la partie déformable D1 du barreau piézoélectrique PZ1 est réglable et peut être ajustée grâce à une vis. Dans ce cas, le logiciel peut indiquer un réglage insuffisant selon le volume de solution à expulser. Cette fonction peut être réalisée grâce à un actionneur restituant une position mécanique pour générer une consigne électrique à la carte électronique.

Selon un mode de réalisation, la carte électronique et le logiciel activent la génération d'au moins une alarme pour rappeler, par exemple, à un patient l'heure d'une injection, ou lorsque l'injection n'a pas bien fonctionné.

Selon un mode de réalisation, le dispositif 1 comporte au moins un capteur permettant de contrôler l'application du dispositif 1 sur la peau d'une personne. Le capteur peut être par exemple un capteur de pression ou un capteur optique. Dans ce cas le capteur peut être positionné à proximité de la buse d'injection BU1. Le capteur génère alors un paramètre d'état permettant de valider ou non l'activation de la commande électrique enclenchée automatiquement ou par une personne.

Selon un mode de réalisation, un voyant ou un signal sonore peut être généré en cas de mauvaise application du dispositif 1 à la surface de la peau grâce au capteur.

Selon un mode de réalisation, une alarme est générée au porteur du dispositif un laps de temps avant que l'injection soit réalisée. Un intérêt est d'avertir le porteur du dispositif de l'imminence de l'injection.

Selon un mode de réalisation, le dispositif comporte un moyen pour valider une opération d'injection après l'émission d'une alarme. Ce moyen peut être une commande électrique ou mécanique tel qu'un bouton actionnable.

- 5 En outre, selon un mode de réalisation, la carte électronique permet d'activer la commande électrique de la source électrique GE1 ou celle du condensateur CD1 lorsqu'il joue ce rôle-là. Selon un mode de réalisation, la carte électronique et le logiciel active l'ouverture et la fermeture de la trappe TRAP de manière synchronisée avec l'activation du barreau piézoélectrique PZ1.

10

Capteurs biométriques

Selon un mode de réalisation, le dispositif comporte au moins un capteur biométrique permettant d'enregistrer des données physiologiques du patient. Selon un exemple de réalisation, un capteur de température permet d'enregistrer la température de la

15 peau. Les données peuvent être enregistrées dans une mémoire de la carte électronique ou de la puce électronique.

Selon un mode de réalisation, le dispositif comporte un capteur de fréquence cardiaque permettant de mesurer le pouls. Les données collectées peuvent être enregistrées dans une mémoire de la carte électronique.

- 20 Selon un mode de réalisation, le dispositif comporte un capteur de pression artérielle. Les données de pression collectées peuvent être enregistrées dans une mémoire de la carte électronique.

Les données enregistrées peuvent être horodatées et associées à un identifiant de cartouche d'un liquide administré dans la peau d'un patient par exemple un laps de

25 temps avant ou un laps de temps après un enregistrement.

Clapet

Selon un mode de réalisation, le dispositif 1 de l'invention comporte un clapet CL1. Selon un exemple, le clapet CL1 est de type anti-retour. Il permet d'une part de

30 maintenir sa position fermée lors de la phase de compression de la chambre de compression CH1 et d'autre part de laisser passer le liquide SOL1 lorsque la chambre CH1 de l'injecteur à compression CP1 est dépressurisée suite au recul du piston P1. Son rôle est de gérer les remplissages de la chambre CH1 après une précédente utilisation.

Lorsque le barreau piézoélectrique PZ1 se contracte à nouveau suite à son allongement, le piston P1 recule à nouveau pour reprendre sa position d'équilibre dans l'injecteur à compression CP1. Il entraîne une baisse de la pression dans la chambre CH1 et l'ouverture du clapet CL1. Le clapet CL1 étant ouvert, le prochain

5 volume de liquide SOL2 rentre dans la chambre RC1 pour la prochaine éjection.

En effet, la dépression appliquée sur la recharge CH1 lors de l'ouverture du clapet CL1 provoque une aspiration de la solution liquide SOL1 et un mouvement du fond amovible FA. Le volume de liquide s'échappant est compensé par le déplacement du fond mobile FA de la recharge RC1 de la solution SOL1.

10

Source d'énergie et Condensateur

Selon un mode de réalisation, le dispositif 1 de l'invention comprend une source d'énergie électrique GE1. Selon un mode de réalisation, une batterie (ou une pile) électrique peut délivrer, à partir d'un transformateur, une consigne électrique en

15 tension ou en courant permettant d'activer le barreau piézoélectrique PZ1 grâce au transducteur piézoélectrique.

Selon un autre mode de réalisation, un condensateur CD1 peut être utilisé pour collecter et récupérer une partie de l'énergie du barreau piézoélectrique PZ1 dissipée. Il peut être associé à une source électrique GE1 ou être autonome pour

20 délivrer une consigne électrique au barreau piézoélectrique PZ1 pour le déformer.

Lorsque le barreau piézoélectrique PZ1 reprend sa forme initiale, l'énergie mécanique peut être récupérée et convertie en une énergie électrique qui est fournie au condensateur. Ainsi, le dispositif 1 de l'invention permet de récupérer une partie de l'énergie dissipée pour allonger son autonomie. Selon un mode de réalisation, le

25 condensateur comprend une interface d'entrée pour recevoir un courant entrant provenant soit d'une récupération d'énergie mécanique/électrique du dispositif 1, soit d'une source interne, soit d'une source externe.

Géométrie

30 Selon un mode de réalisation, le dispositif est intégré dans un bâti d'environ 50 cm³. Selon un exemple de réalisation, les dimensions correspondent à celles d'un nano-ordinateur de périmètre 53mmx 53mm et d'épaisseur 16mm. L'épaisseur est dimensionnée dans ce cas par une dimension du barreau piézoélectrique PZ1.

Selon un exemple de réalisation, le barreau piézoélectrique PZ1 comprend une longueur de 29mm et un diamètre de 16mm.

5 Un avantage du dispositif 1 de l'invention est que la déformation du barreau piézoélectrique PZ1 est fiable et permet un grand nombre de cycles de déformations par allongement et par contraction. Ainsi, le volume de chaque solution liquide SOL1 est intégralement expulsé grâce à la constance de la déformation du barreau piézoélectrique.

10 Selon un mode de réalisation, le dispositif 1 peut prendre la forme d'un patch, d'un brassard, d'un bracelet ou d'une montre.

Procédé de l'invention

15 Selon les différentes mises en œuvre du procédé de l'invention, l'une ou plusieurs des étapes suivantes sont effectuées.

- Une activation du dispositif 1, notée ACT1 sur la figure 2, pour réaliser une expulsion d'un volume de solution liquide. L'activation du dispositif 1 est réalisée à partir d'une commande telle qu'un bouton ou une interface tactile. Selon un mode de réalisation, une demande de confirmation est générée et
20 certains paramètres de contrôles sont vérifiés. Par exemple, parmi ces paramètres, il peut y avoir un paramètre d'un capteur de positionnement du dispositif, un paramètre de contrôle de l'heure, un paramètre de contrôle de la nature de la solution liquide, etc.

25 L'activation du dispositif 1 comprend une activation d'une consigne électrique ACT_GE1 provenant d'une source électrique permettant d'activer la déformation du barreau piézoélectrique PZ1 : DEFORM_PZ1. En outre, selon un mode de réalisation, l'activation du dispositif ACT1 comporte une activation de l'ouverture de la trappe OUV_BU1 libérant l'orifice de la buse BU1 pour permettre l'éjection haute pression de la solution liquide SOL1.

- 30 ▪ Un mouvement d'un piston, noté DEPLA+_P1, est entraîné par la déformation DEFORM_PZ1 du barreau piézoélectrique PZ1.
- Une éjection EJECT_SOL1 de la solution liquide SOL1 contenue dans une chambre de compression CH1 vers la buse de sortie BU1.

- Une fermeture FERM_BU1 de la trappe TRAP après l'éjection de la solution SOL1.
- Une récupération de la forme initiale du barreau piézoélectrique PZ1.
- 5 ▪ Un mouvement de recul DEPLA_P1 du piston P1 pour revenir à sa position initiale.
- Une dépressurisation de la chambre CH1 de l'injecteur à compression CP1 résultante du recul du piston P1.
- Une ouverture OUV_CLAP du clapet CL1 entraînée par la dépressurisation de la chambre CH1.
- 10 ▪ Une aspiration ASPI_SOL1' d'une partie ou d'une nouvelle solution SOL1' d'une recharge RC 1 introduite préalablement dans le logement LG1, ladite nouvelle solution SOL1' étant introduite automatiquement dans la chambre CH1 grâce à l'ouverture du clapet CL1.
- Une fermeture FERM_CL1 automatique du clapet CL1.

15

Selon un mode de réalisation, à chaque insertion d'une nouvelle recharge CH1, une purge de l'air présent dans le circuit est effectuée.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif d'injection (1) d'une solution liquide (SOL1), caractérisée en ce qu'il comprend :

- 5 ▪ Une source d'énergie (GE1) ;
- Un barreau piézoélectrique (PZ1) déformable et dont la déformation est activée par un apport d'énergie provenant de la source d'énergie électrique (GE1) ;
- Un injecteur à compression (CP1) comportant :
 - 10 ○ un piston (P1) actionné par la déformation du barreau piézoélectrique (PZ1) ;
 - une chambre (CH1) adaptée à recevoir un premier volume d'une solution liquide (SOL1) comportant une entrée pour son remplissage et une sortie pour son évacuation sous l'effet du
 - 15 piston (P1) ;
 - une buse d'éjection (BU1) raccordée à la sortie de la chambre (CH1).

2. Dispositif d'injection (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend :

- 20 ▪ Un logement (LG1) apte recevoir une recharge (RC1) comportant une solution liquide (SOL1) et permettant son extraction vers un élément de connexion (SL1) ;
- Un clapet (CL1) connecté audit élément de connexion (SL1) bloquant
- 25 ou transférant ledit premier volume de la solution liquide (SOL1) dans la chambre (CH1).

3. Dispositif d'injection (1) selon la revendication 2, caractérisé en ce que le clapet anti-retour (CL1) agencé pour s'ouvrir automatiquement sous l'effet

30 d'une dépression de la chambre (CH1) entraînée par un retour du piston (P1) à sa position initiale.

4. Dispositif d'injection (1) selon la revendication 2, caractérisé en ce que le barreau piézoélectrique (PZ1) est configuré pour reprendre automatiquement sa forme initiale après sa déformation.
- 5 5. Dispositif d'injection (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il comprend une trappe (TRAP) de fermeture de la buse (BU1).
- 10 6. Dispositif d'injection (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le barreau piézoélectrique (PZ1) est configuré pour que sa déformation inverse pour revenir à sa forme initiale libère le piston (P1) qui revient à sa position initiale créant ainsi une dépression entraînant l'ouverture du clapet (CL1).
- 15 7. Dispositif d'injection (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la source d'énergie électrique comporte un condensateur permettant de récupérer l'énergie mécanique résultante de la contraction du barreau piézoélectrique (PZ1).
- 20 8. Dispositif d'injection (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'il comporte une carte électronique permettant d'acquérir des données de références provenant d'une puce électronique agencée sur une recharge (RC1), ladite carte électronique permettant une exploitation des données transmises pour générer au moins une alarme.
- 25 9. Dispositif d'injection (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'il comprend un moyen d'activation d'une consigne électrique pour générer un apport d'énergie électrique à un transducteur associé ou compris dans le barreau piézoélectrique (PZ1), le transducteur
30 générant un apport d'énergie mécanique pour déformer le barreau piézoélectrique (PZ1).
10. Dispositif d'injection (1) selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un capteur permettant de détecter un positionnement

correct ou incorrect du dispositif (1) lors de l'activation de la consigne électrique.

5 11. Recharge (RC1) adaptée à coopérer avec un dispositif (1) de l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisée en ce qu'elle comporte un bâti ayant un volume destiné à recevoir une solution liquide (SOL1) et dont la forme extérieure est destinée à coopérer avec un logement (LG1) du dispositif (1), ladite recharge (RC1) comportant :

- 10
- une première extrémité munie d'une membrane (MEM1) destinée à être percée par un élément tubulaire et
 - une seconde extrémité comprenant un fond amovible (FA) se déplaçant sous l'action d'une dépressurisation du volume et d'une aspiration de la solution liquide (SOL1),

15 la recharge (RC1) comportant, en outre, une étiquette électronique comportant au moins une donnée relative à la nature de la solution liquide (SOL1) contenue dans le volume.

20 12. Recharge (RC1) selon la revendication 11, caractérisé en ce que le fond amovible (FA) est configuré pour être en contact avec un volume d'air à la pression atmosphérique de manière à exercer une pression sur la solution liquide (SOL1).

25 13. Recharge (RC1) adaptée à coopérer avec un dispositif de l'une quelconque des revendications 1 à 10 caractérisée en ce qu'elle comporte un bâti ayant un volume destiné à recevoir une solution liquide et dont la forme extérieure est destinée à coopérer avec un logement (LG1) du dispositif (1), ladite recharge (RC1) comportant :

- 30
- une première extrémité munie d'une membrane (MEM1) destinée à être percée par un élément tubulaire et ;
 - une seconde extrémité comprenant un fond amovible (FA) se déplaçant sous l'action d'un élément mécanique exerçant une force de rappel.

14. Système d'injection caractérisé en ce qu'il comprend un dispositif d'injection (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 10 et une recharge adaptée

à coopérer avec ledit dispositif d'injection (1) selon l'une quelconque des revendications 11 à 13.

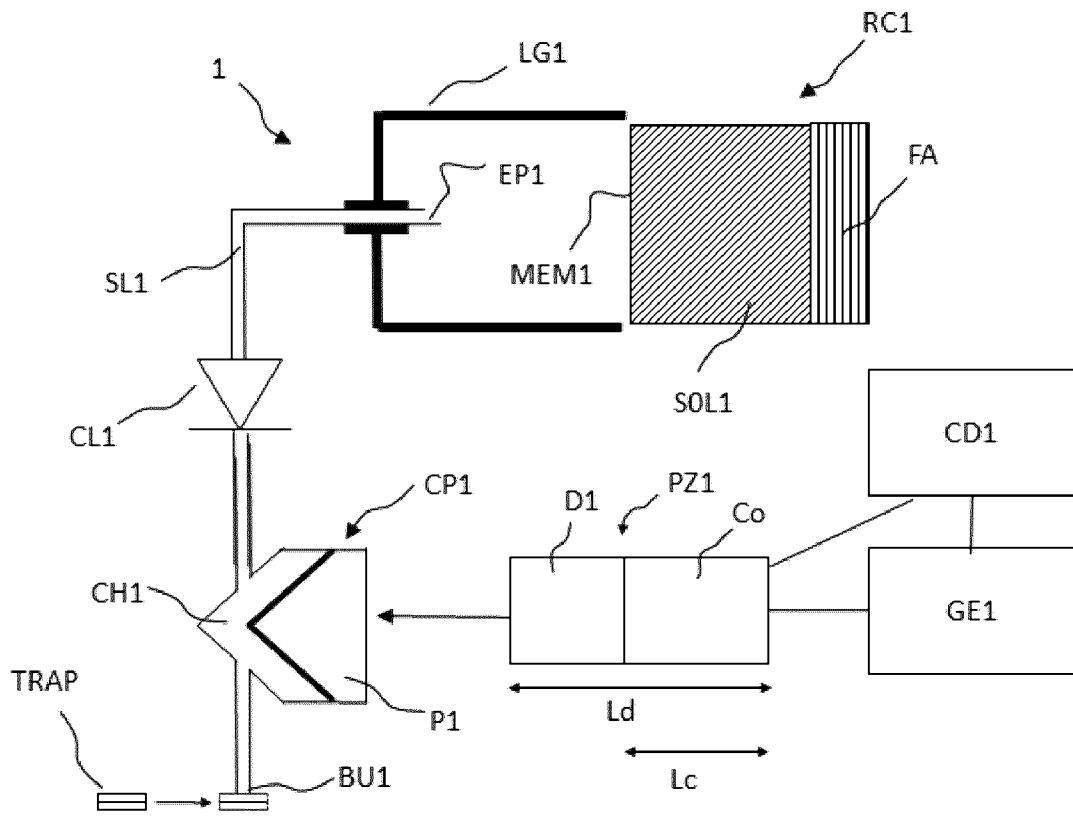


FIG.1

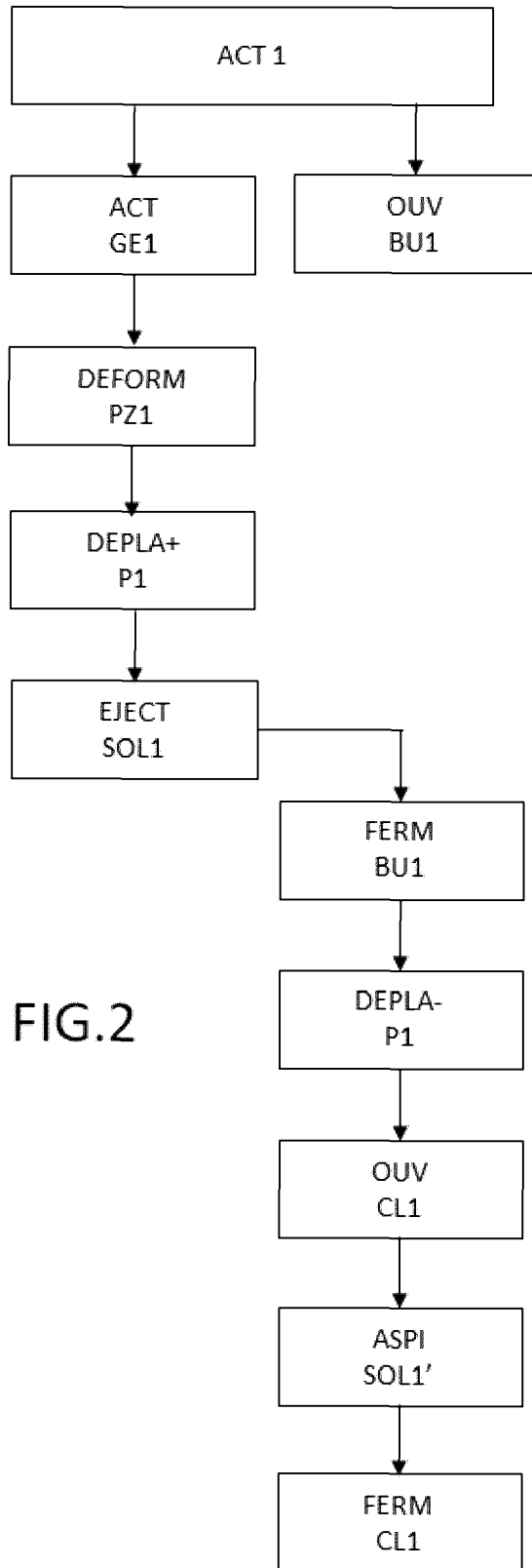


FIG.2



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE PARTIEL**

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

N° d'enregistrement
national

FA 842065
FR 1755592

voir FEUILLE(S) SUPPLÉMENTAIRE(S)

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendications concernées	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	WO 2009/150594 A1 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; MITTAL CHETAN [IN]; KASSIES ROELF) 17 décembre 2009 (2009-12-17)	1,2,4,5, 8,9,11, 12,14	A61M5/30
A	* page 5, ligne 16 - page 6, ligne 24; figures 1-3 *	3,6,7,10	
X	WO 2008/142636 A2 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; NISATO GIOVANNI [NL]; RUBINGH JAN) 27 novembre 2008 (2008-11-27) * page 8, ligne 30 - page 12, ligne 9; figures 1-8 *	1,2,11, 12,14	
X	WO 2008/023300 A1 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; NISATO GIOVANNI [NL]; RUBINGH JAN) 28 février 2008 (2008-02-28) * page 8, ligne 22 - page 12, ligne 16; figures 1-5 *	1,8,9	
X	WO 2004/093818 A2 (STRATAGENT LIFE SCIENCES [US]) 4 novembre 2004 (2004-11-04) * alinéa [0084] - alinéa [0093]; figures 11-15 *	1,8,9	
X	WO 2007/149514 A2 (CORIUM INT INC [US]; SRINIVASAN RAVI [US]; URSO RICHARD C [US]; PISTOR) 27 décembre 2007 (2007-12-27) * alinéa [0128] - alinéa [0143]; revendications 1-3,12; figures 37-44 *	1,8,9	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) A61M
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
14 février 2018		Knaus-Reinbold, S	
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>			

**RECHERCHE INCOMPLÈTE
FEUILLE SUPPLÉMENTAIRE C**

Numéro de la demande

FA 842065
FR 1755592

Certaines revendications n'ont pas fait l'objet d'une recherche parce qu'elles se rapportent à des parties de la demande qui ne remplissent pas suffisamment les conditions prescrites pour qu'une recherche significative puisse être effectuée, en particulier:

Revendications susceptibles de faire l'objet de recherches complètes:
1-12, 14

Revendications n'ayant pas fait l'objet de recherches:
13

Raison pour la limitation de la recherche:

La présente demande comprend 14 revendications, dont trois sont indépendantes. Les revendications indépendantes 11 et 13 ne peuvent être clairement différenciées étant donné qu'elles se recouvrent entre elles. Le nombre de revendications est si élevé et leur formulation est telle que les revendications prises dans leur ensemble ne satisfont pas aux conditions de clarté et de concision, étant donné qu'il s'avère particulièrement difficile pour l'homme du métier de déterminer l'objet de la protection demandée. La demande n'est pas conforme aux dispositions de fond au point qu'il en a été tenu compte pour effectuer la recherche et pour en déterminer l'étendue.

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1755592 FA 842065**

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

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **14-02-2018**

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

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
WO 2009150594	A1	17-12-2009	AUCUN		

WO 2008142636	A2	27-11-2008	AUCUN		

WO 2008023300	A1	28-02-2008	CN	101505818 A	12-08-2009
			EP	2056902 A1	13-05-2009
			JP	2010501237 A	21-01-2010
			US	2009270834 A1	29-10-2009
			WO	2008023300 A1	28-02-2008

WO 2004093818	A2	04-11-2004	AU	2004232366 A1	04-11-2004
			CA	2559330 A1	04-11-2004
			EP	1620147 A2	01-02-2006
			JP	2006524120 A	26-10-2006
			KR	20060019518 A	03-03-2006
			MX	PA05011246 A	06-07-2006
			US	2004260234 A1	23-12-2004
			US	2009137926 A1	28-05-2009
			WO	2004093818 A2	04-11-2004

WO 2007149514	A2	27-12-2007	US	2008091139 A1	17-04-2008
			WO	2007149514 A2	27-12-2007
