



(51) Classification internationale des brevets :
A61M 15/00 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR20 11/05 1594

(22) Date de dépôt international :
5 juillet 2011 (05.07.2011)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1055546 7 juillet 2010 (07.07.2010) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
VALOIS SAS [FR/FR]; BP G, Le Prieuré, F-271 10 Le
Neubourg (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : BAILLET,
Matthieu [FR/FR]; Résidence Le Parc, 7 rue Boieldieu,
F-76240 Bonsecours (FR). COLOMB, Arnaud [FR/FR];
5 allée du Gros Chêne, F-78480 Verneuil Sur Seine (FR).
SALLAK, Zakaria [MA/FR]; 40 avenue de Grammont,
F-76100 Rouen (FR).

(74) Mandataire : CAPRI; 33 rue de Naples, F-75008 Paris
(FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM,
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : DRY POWDER INHALER

(54) Titre : INHALATEUR DE POUDRE SECHE

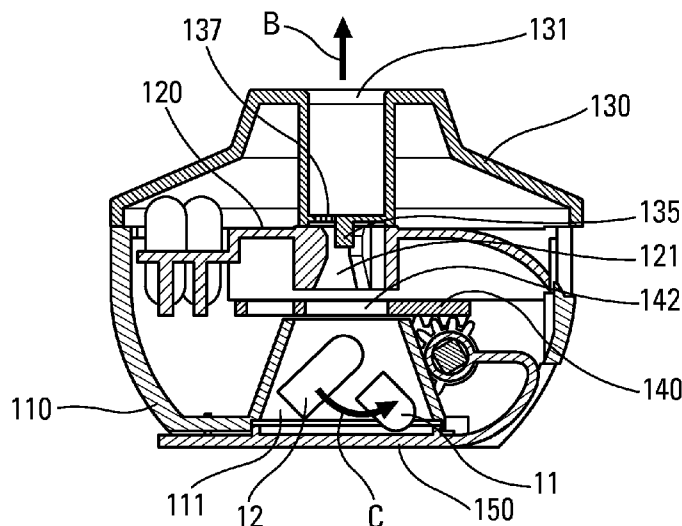


Fig. 7

(57) Abstract : Dry powder inhaler (100; 200),
having a body (110; 210) containing a
dispersion chamber (111; 211), a dispensing
orifice (131; 231) through which the user
inhales, a loading opening (121; 220) receiving
a capsule (10) containing a dose of dry powder
to be inhaled, and at least one movable part
(130; 260) that can move with respect to said
body between a first end position and a second
end position, said dispersion chamber (111;
211) containing at least one part (11, 12) of an
empty capsule at the moment of inhalation, said
at least one capsule part swirling within said
dispersion chamber during the inhalation in
order to disperse and/or deagglomerate the
powder.

(57) Abrégé : Inhalateur de poudre sèche (100;
200), comportant un corps (110; 210) contenant
une chambre de dispersion (111; 211), un
orifice de distribution (131; 231) à travers
lequel l'utilisateur inhale, une ouverture de
chargement (121; 220) recevant une capsule
(10) contenant une dose de poudre sèche à
inhaler, et au moins une partie mobile (130;
260) par rapport audit corps entre une première
et une seconde position d'extrémité, ladite
chambre de dispersion (111; 211) contenant au

moins une partie (11, 12) d'une capsule vide au moment de l'inhalation, ladite au moins une partie de capsule tourbillonnant dans
ladite chambre de dispersion lors de l'inhalation pour disperser et/ou désagglomérer la poudre.

Publiée :

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

Inhalateur de poudre sèche

La présente invention concerne un inhalateur de poudre sèche.

Les inhalateurs sont bien connus dans l'état de la technique. Il en existe différentes sortes. Un premier type d'inhalateur contient un réservoir recevant une multitude de doses de poudre, l'inhalateur étant pourvu de moyens de dosage permettant à chaque actionnement de séparer une dose de cette poudre du réservoir pour l'amener dans un conduit d'expulsion afin d'être distribué à l'utilisateur. Un autre type d'inhalateur consiste à disposer les doses de poudre dans des réservoirs individuels prédosés, puis d'ouvrir un de ces réservoirs à chaque actionnement de l'inhalateur. Cette mise en œuvre assure une meilleure étanchéité de la poudre, puisque chaque dose n'est ouverte qu'au moment de son expulsion. Pour réaliser ces réservoirs individuels, diverses variantes ont déjà été proposées, telle qu'une bande de blisters allongée ou des blisters disposés sur un disque circulaire rotatif. Tous les types d'inhalateurs décrits ci-dessus et existants présentent des avantages et des inconvénients liés à leur structure et à leur fonctionnement. Ainsi, avec certains inhalateurs, se pose le problème de la précision et de la reproductibilité du dosage à chaque actionnement. De même, l'efficacité de la distribution, c'est-à-dire la partie de la dose qui pénètre effectivement dans les poumons de l'utilisateur pour avoir un effet thérapeutique bénéfique, est également un problème qui se présente avec un certain nombre d'inhalateurs. Concernant l'ouverture des réservoirs individuels, il a été proposé de peler ou décoller la couche de fermeture. Ceci présente l'inconvénient d'une maîtrise difficile des forces à appliquer pour garantir une ouverture totale sans risquer d'ouvrir le réservoir suivant, particulièrement si les moyens d'ouverture doivent être actionnés par l'inhalation. Un autre problème qui se pose avec les inhalateurs pourvus de bande de blisters est lié au déplacement de la bande, et au stockage de la partie utilisée de la bande. Ainsi, selon la longueur de la bande et/ou l'épaisseur des blisters, un espace important peut s'avérer nécessaire et tout blocage de la bande de

blisters peut empêcher le bon fonctionnement de l'inhalateur. Par ailleurs, lorsque le dispositif d'avancée de la bande tire en même temps sur l'extrémité avant de la bande pour éviter un mauvais enroulement, il peut se poser un problème au fur et à mesure des actionnements en raison notamment du diamètre de la bande usée enroulée qui augmente progressivement. Les inhalateurs multidoses et les inhalateurs contenant une bande de blisters sont donc généralement des dispositifs complexes, constituées d'un grand nombre de pièces, et donc coûteux à fabriquer et à assembler. Pour réaliser des dispositifs moins complexes et donc moins coûteux, il a été proposé des inhalateurs comportant des réservoirs individuels, tels que des capsules, qui sont à charger dans l'inhalateur juste avant l'utilisation de celui-ci. L'avantage de ces dispositifs est qu'il n'est pas nécessaire de stocker l'ensemble des doses à l'intérieur de l'appareil, de sorte que celui-ci peut être de dimension réduite. Par contre, l'utilisation est plus complexe, puisque l'utilisateur est obligé de charger une capsule dans l'inhalateur avant chaque utilisation. De plus, d'autres inconvénients spécifiques à ces inhalateurs à capsules sont apparus. Ainsi, ces dispositifs sont généralement constitués de deux pièces, l'une étant pourvue de l'embout buccal. Lors de la manipulation de ces dispositifs, pour ouvrir la capsule et libérer la poudre, ou pour vider la capsule vide après inhalation, les doigts de l'utilisateur entrent généralement en contact avec l'embout buccal, ce qui peut présenter des risques de contamination. De même, pour évacuer la capsule vide, le dispositif doit généralement être démonté, ce qui expose l'intérieur du dispositif à toute pollution extérieure, susceptible d'être par la suite transmise à l'utilisateur lors d'une future inhalation.

La présente invention a pour but de fournir un inhalateur de poudre sèche, qui ne reproduit pas les inconvénients susmentionnés.

En particulier, la présente invention a pour but de fournir un tel inhalateur qui soit simple et peu coûteux à fabriquer et à assembler, fiable d'utilisation, et limitant autant que possible les risques de contamination et/ou de pollution.

La présente invention a donc pour objet un inhalateur de poudre sèche, comportant un corps contenant une chambre de dispersion, un orifice de distribution à travers lequel l'utilisateur inhale, une ouverture de chargement recevant une capsule contenant une dose de poudre sèche à inhaler, et au moins une partie mobile par rapport audit corps entre une première et une seconde position d'extrémité, ladite chambre de dispersion contenant au moins une partie d'une capsule vide au moment de l'inhalation, ladite au moins une partie de capsule tourbillonnant dans ladite chambre de dispersion lors de l'inhalation pour disperser et/ou désagglomérer la poudre.

Avantageusement, ladite chambre de dispersion comporte des entrées d'air permettant de créer des flux d'air supplémentaires lors de l'inhalation pour davantage faire tourbillonner la poudre dans la chambre de dispersion avant son inhalation.

Selon un premier mode de réalisation avantageux, ladite chambre de dispersion a une forme tronconique se rétrécissant en direction de l'orifice de distribution pour accélérer le flux d'inhalation en direction dudit orifice.

Selon un second mode de réalisation avantageux, ladite chambre de dispersion a une forme sensiblement annulaire autour d'un axe central.

Ces caractéristiques et avantages et d'autres de la présente invention apparaîtront plus clairement au cours de la description détaillée suivante, faite en référence aux dessins joints, donnés à titre d'exemples non limitatifs, sur lesquels

- la figure 1 est une vue schématique éclatée en perspective d'un dispositif de distribution selon un premier mode de réalisation avantageux de l'invention,
- la figure 2 est une vue schématique en section transversale du dispositif de la figure 1, en position fermée avant la première utilisation,
- la figure 3 est une vue similaire à celle de la figure 2, en position ouverte, avec une capsule chargée dans l'ouverture de chargement,

- les figures 4 et 5 sont des vues similaires à celle de la figure 2, en cours de fermeture du capot et d'ouverture de capsule,
- la figure 6 est une vue similaire à celle de la figure 2, en position fermée, avant inhalation,
- 5 - la figure 7 est une vue similaire à celle de la figure 6, en position fermée, en cours d'inhalation,
- la figure 8 est une vue similaire à celle de la figure 3, en position ouverte,
- les figures 9 et 10 sont des vues schématiques en perspective du
10 dispositif de la figure 1, respectivement en position fermée et ouverte,
- les figures 11 et 12 sont des vues schématiques en perspective découpée, respectivement en position fermée et ouverte,
- la figure 13 est une vue schématique éclatée en perspective d'un
15 dispositif de distribution selon un second mode de réalisation avantageux de l'invention,
- la figure 14a est une vue schématique en section transversale du dispositif de la figure 13, avant chargement de la capsule,
- la figure 14b est une vue schématique d'une surface d'extrémité
20 axiale du corps, illustrant l'ouverture de vidage formé dans la position de la figure 14a,
- les figures 15a et 15b sont des vues similaires à celles des figures 14a et 14b, au début de l'ouverture de la capsule,
- les figures 16a et 16b sont des vues similaires à celles des figures
25 14a et 14b, en cours d'ouverture de la capsule,
- la figure 17 est une vue similaire à celle de la figure 14a, après ouverture de la capsule et avant inhalation,
- la figure 18 est une vue similaire à celle de la figure 17, en cours d'inhalation,
- 30 - la figure 19 est une vue similaire à celle de la figure 18, selon une autre ligne de coupe,

- la figure 20 est une vue similaire à celle de la figure 18, après inhalation, et avant chargement de la prochaine capsule,
- la figure 21 est une vue similaire à celle de la figure 20, après chargement de la prochaine capsule, et
- la figure 22 est une vue schématique selon une autre section transversale du dispositif de la figure 13, montrant l'évacuation de la capsule vide dans la position de la figure 21.

Les figures 1 à 12 décrivent un premier mode de réalisation de l'invention. Dans ce premier mode de réalisation, l'inhalateur 100 comporte un corps 110 creux et comportant une ouverture supérieure et une ouverture inférieure. L'ouverture supérieure est au moins partiellement fermée par une partie de plaque 120 fixée sur ledit corps et l'ouverture inférieure est fermée par un élément de fermeture, tel qu'une trappe 150, monté pivotant sur ledit corps 110. Sous la partie de plaque 120 est interposé un organe coulissant 140 pourvu d'une denture. Avantageusement, la partie de plaque 120 comporte des moyens de guidage, tels que des rails 129, coopérant avec des projections 149 de l'organe coulissant 140, pour guider le déplacement en translation dudit organe coulissant. Un capot pivotant 130 est assemblé au-dessus de ladite partie de plaque 120. Ce capot 130 comporte l'orifice de distribution 131, formé de préférence au niveau d'un embout buccal autour duquel l'utilisateur placera sa bouche pour inhaler. Ainsi, comme visible notamment sur la figure 1, le dispositif selon ce premier mode de réalisation est constitué de cinq parties principales, à savoir le corps 110, la partie de plaque 120, l'organe coulissant 140, le capot 130 et la trappe 150. Tous ces éléments sont assemblés les uns sur les autres au moyen d'un axe 160 passant à travers une ouverture latérale 115 prévue dans le corps 110, à travers des ouvertures latérales appropriées 135 du capot 130 et à travers un cylindre creux 155 ménagé dans une partie de la trappe 150. Au moins un élément denté 161, 162 est monté sur ledit axe 160 pour coopérer avec au moins une denture 145 prévue sur l'organe coulissant 140. Dans l'exemple représenté, il y a deux éléments dentés 161 et 162 montés sur l'axe 160, et donc l'organe coulissant 140 comporte également deux dentures 145 et 146,

dont le fonctionnement sera décrit ci-après. Un organe de fixation approprié 163 peut être prévu pour fixer de manière indémontable ledit axe 160 sur ledit corps 110 en assemblant les différentes parties constitutives les unes avec les autres. Comme visible sur la figure 1, l'axe 160 a de préférence une section particulière, par exemple sensiblement carrée, et les éléments dentés comportent également une section similaire de sorte qu'ils sont solidaires en rotation avec l'axe 160. De même le capot 130 comporte également des ouvertures 135 de forme similaire de sorte que le capot, les éléments dentés et ledit axe 160 sont solidaires en rotation. La partie de plaque 120 comporte une ouverture de chargement 121, avantageusement pourvue d'au moins une, de préférence trois nervures de positionnement 125, avantageusement réparties régulièrement autour de ladite ouverture de chargement 121. Ces nervures permettent de positionner et de maintenir de manière serrante une capsule 10 dans la position souhaitée. En particulier, les capsules 10 comportent une partie supérieure 11 et une partie inférieure 12 séparable de ladite partie supérieure, lesdites nervures 125 servent à maintenir ladite partie supérieure 11 avant et pendant la séparation de ladite partie inférieure 12. Par ailleurs, cette partie de plaque 120 comporte également avantageusement une zone de réservoir 122 formée par une zone pourvue d'une pluralité de trous 123 permettant de disposer une ou plusieurs capsule(s) de réserve. Ceci permet à l'utilisateur d'avoir toujours plusieurs capsules à disposition, par exemple lorsqu'il voyage. Dans cette hypothèse, après chaque utilisation du dispositif, il n'a plus qu'à se servir dans ce réservoir de capsule pour charger la prochaine capsule dans l'ouverture de chargement 121. Bien entendu, un tel réservoir de capsules n'est pas indispensable au fonctionnement du dispositif.

Les figures 2 à 8 illustrent un cycle de fonctionnement du dispositif selon ce premier mode de réalisation. En référence à la figure 2, qui montre le dispositif en position fermée avant la première utilisation, on constate que le corps 110 définit à l'intérieur une chambre de dispersion 111 qui sera destinée à recevoir la poudre après ouverture de la capsule 10. La figure 3 montre le dispositif après ouverture du capot 130. On constate que

l'ouverture du capot 130 provoque la rotation de l'axe 160 due à la coopération de la forme environ carrée de cet axe 160 avec les orifices de forme correspondante 135 dudit capot 130. Cette rotation de l'axe 160 provoque donc également une rotation des éléments dentés 161 et 162 qui tournent avec ledit axe 160. Une rotation de ces éléments dentés 161, 162 provoque une translation latérale de l'organe coulissant 140. En effet, comme notamment représenté sur la figure 2, la denture 165 de l'élément denté 161 est engrenée dans la denture 145 de l'organe coulissant 140. Ainsi entre les figures 2 et 3, on constate que la rotation de la denture 165 de l'élément denté va faire coulisser l'organe coulissant 140 vers la droite sur les figures. Bien entendu, il se passe la même chose de l'autre côté du dispositif avec le second élément denté 162, non visible sur les figures en coupe. Bien entendu, un seul élément denté peut être suffisant pour provoquer le déplacement dudit organe coulissant. Lors de l'ouverture du capot 130, la trappe 150 ne tourne pas avec l'axe 160. Par contre, en fin d'ouverture du capot 130, celui-ci coopère avec ladite trappe 150, et notamment avec une partie courbe 151 reliant le cylindre creux 155, qui est monté sur l'axe 160, à la partie de la trappe qui obture le fond du corps 110 en position de fermeture de la trappe. Cette coopération entre le capot 130 et la trappe 150 fait basculer la trappe autour dudit axe 160 vers la position ouverte représentée sur la figure 3. Ainsi, dans cette position totalement ouverte du capot 130, la trappe 150 est ouverte et l'intérieur de la chambre de dispersion 111 peut être évacué hors du dispositif. La figure 3 montre également une capsule 10 mise en place à l'intérieur de l'ouverture de chargement 121. On constate que la partie supérieure 11 de la capsule est maintenue de manière serrante dans les nervures 125 prévues dans ladite ouverture de chargement 121. Par ailleurs, la partie inférieure 12 de la capsule passe à travers une première ouverture 141 réalisée dans ledit organe coulissant 140 et qui, dans la position ouverte du capot 130, se trouve en face de ladite ouverture de chargement 121.

Les figures 4 à 6 illustrent la phase de fermeture du capot 130 après chargement de la capsule 10. Ainsi, comme visible sur la figure 4, lorsque

l'utilisateur referme le capot 130, la trappe 150 va également se refermer et l'organe coulissant 140 va être ramené vers la gauche sur les figures par la coopération entre les éléments dentés 161 et 162 et les dentures dudit organe coulissant 140. Or, la partie inférieure 12 de la capsule 10 passant à travers la première ouverture 141 dudit organe coulissant 140, un déplacement latéral de cet organe coulissant va casser la partie inférieure 12 de la capsule 10 comme illustré sur la figure 4. La partie supérieure 11 de la capsule 10 reste bien entendu maintenue de manière serrante dans l'ouverture de chargement 121, notamment par les nervures 125. Par contre, la partie inférieure 12 va tomber dans la chambre de dispersion 111, puisque le premier orifice 141 dudit organe coulissant 140 a un diamètre plus large que le diamètre externe de ladite partie inférieure 12 de la capsule. Ainsi, non seulement la poudre va se vider à l'intérieur de la chambre de dispersion 111, mais la partie inférieure 12 contenant ladite poudre va tomber sur le fond de ladite chambre de dispersion 111, pour permettre un vidage de celle-ci. Dans la position de figure 5, on constate que le capot 130 arrive juste avant sa position de fermeture. Dans cette position, un ergot 135 prévu dans ladite partie de capot 130 va coopérer avec la partie supérieure 11 de la capsule 10 qui est restée dans l'ouverture de chargement 121. Ainsi, et comme clairement illustré sur les figures 5 et 6, lors de la fermeture totale du capot 130, l'ergot 135 va provoquer l'expulsion de la partie supérieure 11 de la capsule depuis l'ouverture de chargement 121 vers l'intérieur de la chambre de dispersion 111. Dans cette position de la figure 6, où le dispositif est à nouveau complètement fermé, la capsule 10 a donc été cassée en deux, les deux parties supérieure 11 et inférieure 12 de la capsule 10 reposant dans la chambre de dispersion 111 sur le fond (formé par la trappe 150) et avec la poudre au moins partiellement expulsée hors desdites parties de capsules. Le dispositif est alors prêt pour l'inhalation.

La figure 7 illustre la phase d'inhalation. Pour inhaler, l'utilisateur place sa bouche autour de l'orifice de distribution 131 du capot 130 et aspire dans le sens de la flèche B, représenté sur la figure 7. Ce faisant, il crée un courant d'air à l'intérieur de la chambre de dispersion 111 qui va faire

5 tourbillonner les deux parties de capsules 11 et 12 à l'intérieur de ladite chambre de dispersion 111. Ce tourbillonnement illustré par la flèche C sur la figure 7 va permettre un vidage total desdites parties de capsules mais également une bonne dispersion de la poudre, et notamment une désagglomération des éventuels amas de poudre qui auraient pu se former. Eventuellement, des entrées d'air supplémentaires peuvent être prévues dans la chambre de dispersion pour favoriser le tourbillonnement du flux d'inhalation. La poudre qui tourbillonne va alors être expulsée hors de la chambre de dispersion 111 par le flux d'inhalation à travers une seconde
10 ouverture 142 prévue dans l'organe coulissant 140 et qui, dans cette position d'inhalation, se trouve face d'une part à la chambre de dispersion 111 et d'autre part à l'ouverture de chargement 121. Comme visible plus clairement sur la figure 11, le capot 130 comporte avantageusement une grille 137 à travers laquelle la poudre va pouvoir passer et être expulsée en direction de l'orifice de distribution 131. La grille évite notamment que les parties de
15 capsules 11, 12 ne soient également expulsées hors de la chambre de dispersion. L'utilisateur inhale alors la dose de poudre qui était initialement contenue dans la capsule 10. Avantageusement, ladite chambre de dispersion peut avoir une forme tronconique se rétrécissant en direction de l'orifice de distribution 131, pour notamment accélérer le flux d'inhalation en
20 direction dudit orifice.

Après inhalation, l'utilisateur ouvre à nouveau le capot 130 ce qui, comme précédemment, va faire basculer la trappe 150 en fin d'ouverture. Ce basculement de la trappe 150 illustré sur la figure 8, va permettre d'évacuer
25 les deux parties de capsules 11 et 12 vides de la chambre de dispersion 111. Dans cette position de la figure 8, le dispositif est donc prêt pour une prochaine utilisation. Bien entendu, si cette prochaine utilisation n'est pas immédiate, l'utilisateur peut refermer le dispositif et attendre de le rouvrir la prochaine fois qu'il en a besoin. En variante, l'utilisateur n'est pas obligé de
30 vider les parties de capsules vides après chaque inhalation mais il peut bien entendu le faire seulement lors de la prochaine ouverture du dispositif lorsqu'il veut charger une nouvelle capsule.

Avantageusement, comme illustré notamment sur la figure 1, la trappe 150 peut comporter un ou plusieurs ergot(s) de fixation 156 qui s'encliquète(nt) légèrement dans le fond du corps 110 en position de fermeture, pour garantir une fermeture sûre et fiable de la trappe 150 en position fermée. Les figures 11 et 12 montrent des ouvertures 116 ménagées dans le fond du corps 110 à travers lesquelles lesdits ergots d'encliquetage 156 de la trappe vont pouvoir passer. Bien entendu, cet encliquetage n'est pas trop fort pour ne pas gêner l'ouverture de la trappe lorsque l'utilisateur ouvre le capot 130.

Les figures 9 et 10 montrent des vues en perspective du dispositif en positions fermée et ouverte, et les figures 11 et 12 sont des vues similaires aux figures 9 et 10 mais partiellement découpées, montrant la structure interne du dispositif dans ces deux positions.

Le dispositif de l'invention est donc particulièrement simple et astucieux. Il est constitué d'un faible nombre de pièces, il est donc peu coûteux à fabriquer et à assembler. Par ailleurs, la présence d'une chambre de dispersion et des parties de capsules vides qui tourbillonnent permettent de désagglomérer la poudre et garantissent donc une meilleure distribution de celle-ci à l'utilisateur lors de l'inhalation. Enfin, l'évacuation des parties de capsules vides ne nécessite pas un démontage du dispositif ce qui limite les risques de pollution de celui-ci. L'absence de démontage du dispositif évite aussi les risques de ne plus pouvoir le remonter, ou d'égarer les parties démontées, notamment chez des enfants ou des personnes âgées. De plus, la manipulation du dispositif, c'est-à-dire l'ouverture et la fermeture du capot 130, n'impose pas de manipuler la partie formant l'embout buccal autour de l'orifice de distribution 131. Eventuellement, on pourrait envisager une partie de préhension spécifique pour la manipulation dudit capot. Les risques de contamination au niveau de l'orifice de distribution 131 sont donc également limités. Le procédé d'utilisation du dispositif est donc très simple, l'utilisateur n'ayant qu'à déplacer le capot entre ses deux positions d'extrémité pour complètement actionner le dispositif. Ainsi, il ouvre d'abord le capot, puis il insère une capsule, il referme le capot et il inhale.

Les figures 13 à 22 illustrent un second mode de réalisation de la présente invention. La figure 13 illustre notamment une vue en perspective éclatée du dispositif. Dans ce second mode de réalisation, l'inhalateur 200 n'est constitué que de trois pièces. Un corps 210 de forme sensiblement cylindrique est pourvu sur sa périphérie d'un embout buccal 230 définissant l'orifice de distribution et d'une ouverture de chargement 220 adaptée à recevoir une capsule 10. Ce corps 210 comporte un axe central longitudinal et l'intérieur du cylindre 210 définit une chambre de dispersion 211. Une première partie d'extrémité axiale dudit corps 210 est formée par une première partie de préhension 270, fixe par rapport au corps 210. Cette première partie de préhension pourrait être simplement formée par un bord axial dudit corps. Avantageusement, comme représenté, cette première partie de préhension 270 présente un profil externe particulier, pour inciter l'utilisateur à manipuler le dispositif par son intermédiaire. Cette première partie de préhension 270 comporte une paroi de fermeture 271 de la chambre de dispersion 211, ladite paroi de fermeture 271 comportant une ouverture 275, s'étendant par exemple sur un angle d'environ 60° à 90° dans ladite paroi de fermeture 271. De l'autre côté, le corps 210 est ouvert, et cette ouverture est fermée par une seconde partie de préhension 260 montée rotative par rapport audit corps 210. Cette seconde partie de préhension 260 forme donc la seconde partie d'extrémité axiale du corps. Avantageusement, cette seconde partie de préhension 260 présente un profil externe similaire à celui de la première partie de préhension 270. L'utilisateur est donc naturellement incité à saisir chaque partie de préhension 260, 270 avec une main respective, et de faire tourner l'une par rapport à l'autre pour manipuler le dispositif. A l'intérieur du corps 210 cylindrique, du côté de cette première partie d'extrémité axiale, est disposé un élément de fermeture, tel qu'un organe de trappe 250, comportant également une paroi axiale 251 pourvue d'une fenêtre 255 dont les dimensions correspondent environ à la fenêtre 275 réalisée dans la paroi de fermeture 271 du corps 210. Cet organe de trappe 250 est monté solidaire en rotation sur un axe central 261 raccordé à ladite seconde partie de préhension 260. Par exemple, des

nervures 263 formée sur l'extrémité 262 de l'axe central 261 coopèrent avec des rainures 257 dudit organe de trappe 250, comme illustré sur la figure 13. L'organe de trappe 250 est donc solidaire en rotation avec la seconde partie
préhension 260 du dispositif. L'organe de trappe 250 est disposé à l'intérieur
5 du corps 210 pour coopérer avec la paroi de fermeture 271 de celui-ci. Ainsi, pour utiliser le dispositif de ce second mode de réalisation l'utilisateur agrippe avec ses deux mains les deux parties de préhension 260 et 270 et fait tourner l'une par rapport à l'autre, comme cela sera expliqué plus en détail ci-après. A aucun moment, l'utilisateur n'est obligé de toucher la partie
10 d'embout buccal 230 pour utiliser le dispositif.

Les figures 14a, 15a et 16a illustrent une phase de chargement et d'ouverture de capsule 10. Ainsi, en se référant plus particulièrement à la figure 14a, on voit une section transversale à travers le corps 210 et donc on voit la chambre de dispersion 211, l'ouverture de chargement 220 et l'embout
15 buccal 230, avec au centre l'axe central 261 qui est monté rotatif dans ladite chambre de dispersion 211. L'utilisateur charge une capsule 10 selon la flèche A dans l'ouverture de chargement 220. La profondeur dudit orifice 220 est ajustée pour que lorsque l'utilisateur insère entièrement la capsule 10 dans ladite ouverture de chargement 220, la partie supérieure 11 de la
20 capsule est maintenue serrée dans ladite ouverture de chargement 220 alors que la partie inférieure 12 de la capsule se projette à l'intérieur de la chambre de dispersion 211. L'utilisateur va alors tourner la seconde partie de préhension 260 par rapport à la première partie de préhension 270, et donc par rapport au corps 210. Cette rotation est illustrée sur les figures 15a et
25 16a. Comme visible notamment sur la figure 13, l'axe central 261 est pourvu d'une projection 265, par exemple en forme de languette. Comme visible sur les figures 15a et 16a, lors de la rotation de la seconde partie de préhension 260 par rapport au corps 210, ladite projection 265 va venir en contact de la partie inférieure 12 de la capsule. La figure 15a montre la position juste avant
30 que la capsule ne soit ouverte alors que la figure 16a montre la capsule en cours d'ouverture, avec la projection 265 qui pousse sur la partie inférieure 12 de la capsule. On voit que la rotation du premier axe 261 provoque la

rotation de la projection 265, qui va déformer la partie inférieure de capsule, laquelle va donc se séparer de la partie supérieure 11 de la capsule, qui reste coincée dans l'ouverture de chargement 220. La figure 17 illustre la position de la capsule 10 ouverte avec la partie supérieure 11 coincée dans l'ouverture de chargement 220 et la partie inférieure 12 qui est tombée librement dans la chambre de dispersion 211 pour se vider dans celle-ci. Les figures 14b, 15b et 16b illustrent ce qui se passe au niveau de la première partie d'extrémité axiale du corps, et en particulier au niveau de la paroi de fermeture 271 de la chambre de dispersion. Ainsi, dans la position de la figure 14a, au moment du chargement de la capsule 10, la fenêtre 255 de la paroi axiale 251 de l'organe de trappe 250 est en face de la fenêtre 275 de la paroi de fermeture 271. Lorsque l'utilisateur va faire tourner la seconde partie de préhension 260 il va également faire tourner l'organe de trappe 250 puisque celui-ci est solidaire en rotation de l'élément de manipulation 260. La partie de paroi 251 va donc progressivement obturer l'ouverture 275 de la paroi de fermeture axiale 271 du corps 210. La figure 15b montre que juste avant que la capsule ne commence à être ouverte, il y a encore un petit passage ouvert mais que dès que la capsule est déformée, ce qui est représenté sur la figure 16b, l'ouverture est totalement fermée et l'intérieur de la chambre de dispersion 211 est donc fermé. Ainsi, au moment où la capsule se casse et la poudre se vide dans la chambre de dispersion 211, celle-ci est fermée au niveau de ses parois d'extrémités axiales.

L'utilisateur peut alors inhaler comme illustré par la flèche B sur la figure 18. Pour ce faire, il place sa bouche autour de l'embout buccal et va créer un flux d'inhalation qui va lui permettre d'inhaler la poudre contenue dans la chambre de dispersion 211 à travers l'orifice de distribution 231. La forme sensiblement annulaire de la chambre de dispersion 211 autour de l'axe central 261 est avantageuse en ce qu'elle favorise le tourbillonnement du flux d'inhalation provenant de l'embout buccal. Comme dans le premier mode de réalisation, l'embout buccal comporte de préférence une grille 237 pour laisser passer la poudre mais empêcher les parties de capsule d'être expulsées dans la bouche de l'utilisateur. Le flux d'inhalation créé par

l'utilisateur va faire tourbillonner la partie de capsule inférieure 12 qui tourne librement à l'intérieur de la chambre de dispersion. A nouveau, ceci assure le vidage de ladite partie inférieure de capsule et permet une bonne dispersion et désagglomération de la poudre au moment de sa distribution à l'utilisateur.

5 Ce tourbillonnement est illustré par la flèche C sur la figure 18. Comme visible sur la figure 19 qui montre le dispositif selon une ligne de coupe légèrement décalée, on constate que la chambre de dispersion 211 comporte une ou plusieurs ouverture(s) tangentielle(s) 218 ménagée(s) dans le corps 210. Ceci favorise le tourbillonnement du flux d'inhalation puisque

10 l'utilisateur au moment où il inhale va aspirer des flux d'air à travers ces ouvertures tangentielles 218 (flèches D) qui vont donc naturellement tourner à l'intérieur de ladite chambre de dispersion 211, et ainsi faire tourbillonner encore davantage la partie inférieure 12 de la capsule pour disperser et désagglomérer la poudre.

15 Avantageusement, l'axe central 261 comporte des ouvertures 269, par exemple disposées autour de la projection 265. Ceci est illustré sur la figure 13, mais d'autres ouvertures 269 pourraient aussi être prévues le long de l'axe 261. Ces ouvertures ont un double effet. D'une part, elles permettent des entrées d'air supplémentaires lors de l'inhalation et créent donc encore

20 des flux différents qui favorisent encore davantage le vidage de la capsule, le tourbillonnement et la désagglomération de la poudre. D'autre part, les trous disposés à proximité de la projection 265 garantissent que la partie inférieure 12 de la capsule ne vient pas s'emboîter sur ladite projection 265 en y piégeant de la poudre. Dès que l'utilisateur va inhaler, le flux d'air qui va

25 passer à travers lesdits orifices 269 va expulser ladite partie de capsule dans l'hypothèse où elle serait emboîtée sur ladite projection 265.

Après l'inhalation, l'utilisateur ramène de préférence le dispositif dans sa position de départ, en faisant tourner la seconde partie de préhension 260 en sens inverse par rapport au corps. Ce faisant, il va ouvrir à nouveau la

30 fenêtre 275 de la paroi de fermeture axiale 271, et ainsi permettre l'évacuation de la partie inférieure 12 de la capsule à travers les fenêtres alignées 255 et 275. Lorsque l'utilisateur vient charger la prochaine capsule

10 dans l'ouverture de chargement 220, comme illustré sur la figure 20, il va pousser la partie supérieure 11 de la précédente capsule, qui était restée coincée dans l'ouverture de chargement 220, à l'intérieur de la chambre de dispersion 211. Celle-ci pourra alors aussi être évacuée hors de la chambre de dispersion. Ceci est illustré sur les figures 21 et 22. En effet, dans cette position où les fenêtres 255 et 275 sont l'une face à l'autre, l'utilisateur peut simplement incliner le dispositif et évacuer la ou les parties de capsule à travers lesdites fenêtres. Avantageusement, pour inciter l'utilisateur à charger la prochaine capsule dans la première position, à savoir celle où la chambre de dispersion est ouverte, le corps 210 comporte une fenêtre 219 et l'organe de trappe 250 comporte une indication 259, par exemple le mot EJECT, qui vient s'afficher dans ladite fenêtre 219 lorsque les deux fenêtres 255, 275 sont l'une en face de l'autre. Eventuellement, dans la seconde position d'extrémité, c'est-à-dire dans la position où la capsule a été ouverte, le mot INHALE ou similaire pourra être affiché dans la fenêtre 219 pour indiquer à l'utilisateur qu'il est dans la position dans laquelle il peut inhaler. Des repères visuels peuvent aussi être prévus sur la seconde partie de préhension 260 et/ou le corps 210, pour indiquer visuellement à l'utilisateur les deux positions d'extrémité de ladite seconde partie de préhension par rapport audit corps.

20 Ce second mode de réalisation de la présente invention permet donc de réaliser un dispositif où l'utilisateur n'a pas besoin de manipuler l'embout buccal pour utiliser le dispositif. De plus, il n'a pas non plus besoin de le démonter le dispositif pour expulser ou évacuer les parties de capsules vides après chaque utilisation. Les risques de contamination et de pollution sont donc fortement limités, de même que les risques de pertes de parties constitutives démontées ou encore ceux de ne plus pouvoir remonter le dispositif après démontage. Ce second mode de réalisation est encore plus simple que le premier, puisqu'il ne comporte que trois pièces. Il permet de garantir une bonne dispersion de la poudre, d'une part en la désagglomérant de manière appropriée grâce à la partie de capsule qui tourbillonne dans la chambre de dispersion, mais également grâce aux arrivées d'air supplémentaires ménagées dans le corps 210 et/ou l'axe central 261. Le

procédé d'utilisation du dispositif est également très simple, l'utilisateur n'ayant qu'à déplacer la seconde partie de préhension entre ses deux positions d'extrémité pour complètement actionner le dispositif. Ainsi, il insère d'abord une capsule, puis il fait tourner la seconde partie de préhension vers sa seconde position d'extrémité, il inhale, et il ramène la seconde partie de préhension vers sa première position d'extrémité.

Diverses modifications sont également possibles pour un homme du métier sans sortir du cadre de la présente invention tel que défini par les revendications annexées. En particulier, les diverses caractéristiques et fonctionnalités du dispositif décrites en référence aux dessins peuvent être combinées entre elles d'une quelconque façon appropriée.

Revendications

1.- Inhalateur de poudre sèche (100 ; 200), comportant un corps (110 ; 210) contenant une chambre de dispersion (111 ; 211), un orifice de distribution (131 ; 231) à travers lequel l'utilisateur inhale, une ouverture de chargement (121 ; 220) recevant une capsule (10) formée de deux parties (11, 12) et contenant une dose de poudre sèche à inhaler, et au moins une partie mobile (130 ; 260) par rapport audit corps entre une première et une seconde position d'extrémité, caractérisé en ce que ladite partie mobile (130 ; 260), lors de son déplacement entre ses positions d'extrémité, actionne un organe coulissant (140), respectivement une projection rotative (265), adapté(e) à ouvrir ladite capsule (10) en séparant lesdites deux parties de capsule (11, 12) l'une de l'autre, de telle sorte que ladite chambre de dispersion (111 ; 211) contient au moins une partie (11, 12) d'une capsule vide au moment de l'inhalation, ladite au moins une partie de capsule tourbillonnant dans ladite chambre de dispersion lors de l'inhalation pour disperser et/ou désagglomérer la poudre.

2.- Inhalateur selon la revendication 1, dans lequel ladite chambre de dispersion (111 ; 211) comporte des entrées d'air (218) permettant de créer des flux d'air supplémentaires lors de l'inhalation pour davantage faire tourbillonner la poudre dans la chambre de dispersion avant son inhalation.

3.- Inhalateur selon la revendication 1 ou 2, dans lequel ladite chambre de dispersion (111) a une forme tronconique se rétrécissant en direction de l'orifice de distribution (131) pour accélérer le flux d'inhalation en direction dudit orifice.

4.- Inhalateur selon la revendication 1 ou 2, dans lequel ladite chambre de dispersion (21 1) a une forme sensiblement annulaire autour d'un axe central (261).

1/7

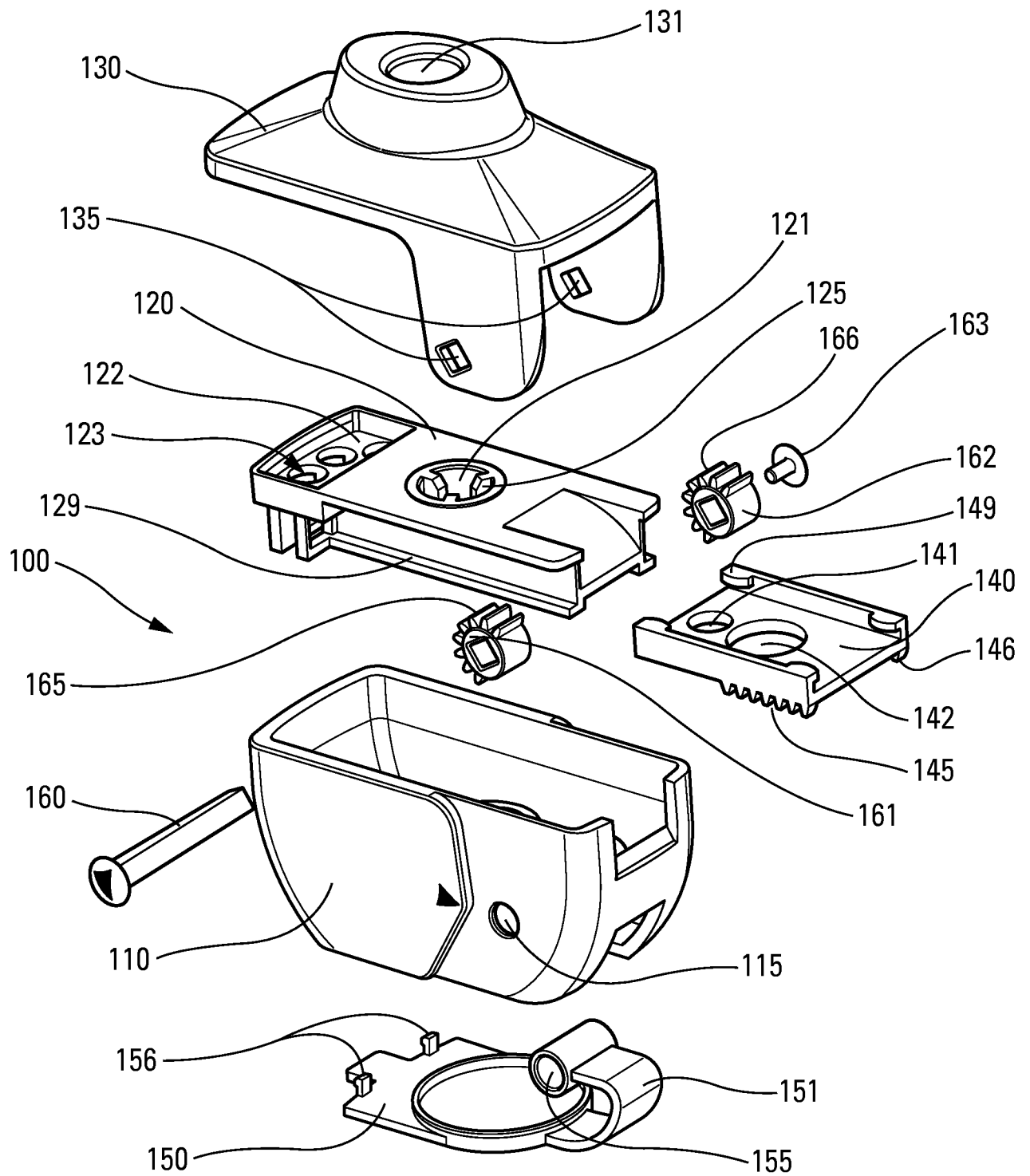


Fig. 1

2/7

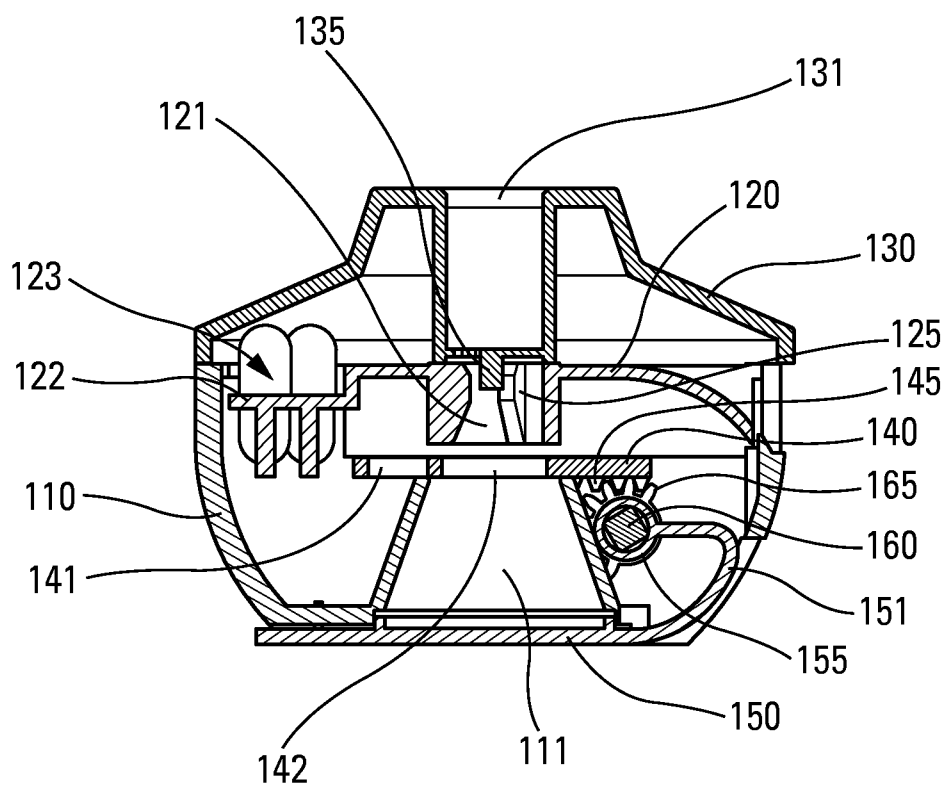


Fig. 2

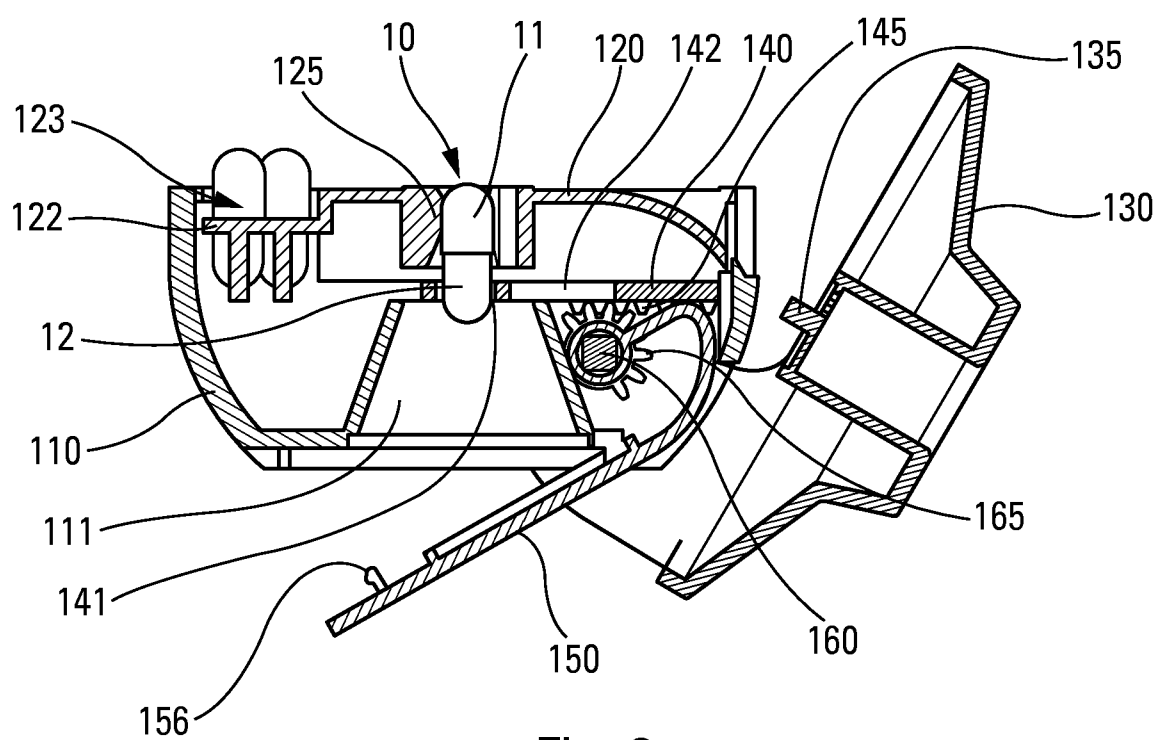
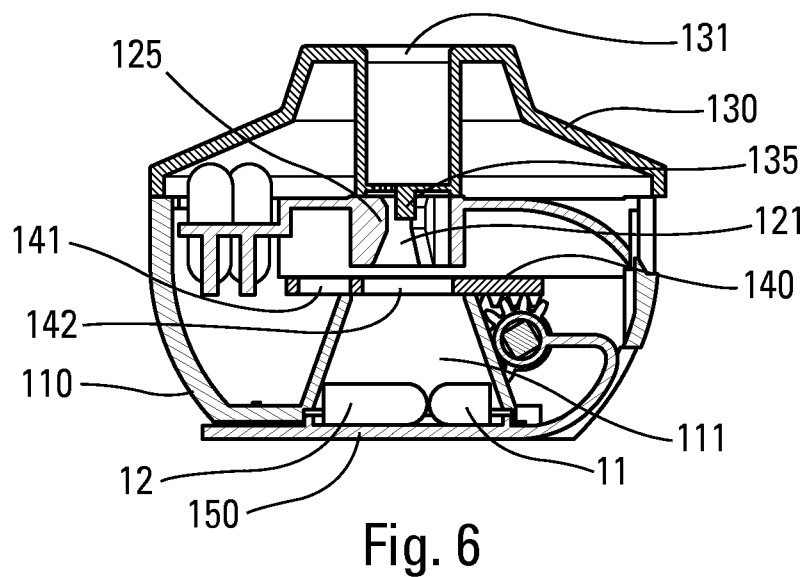
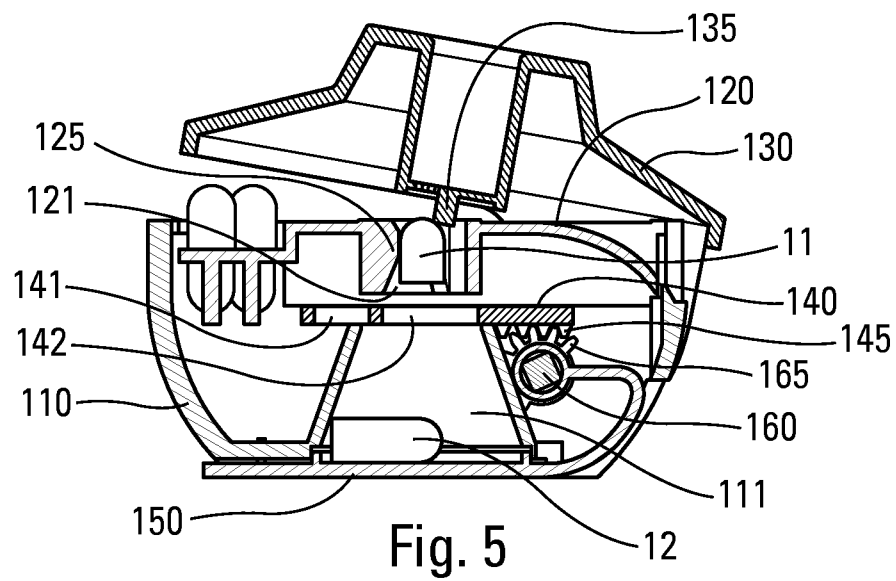
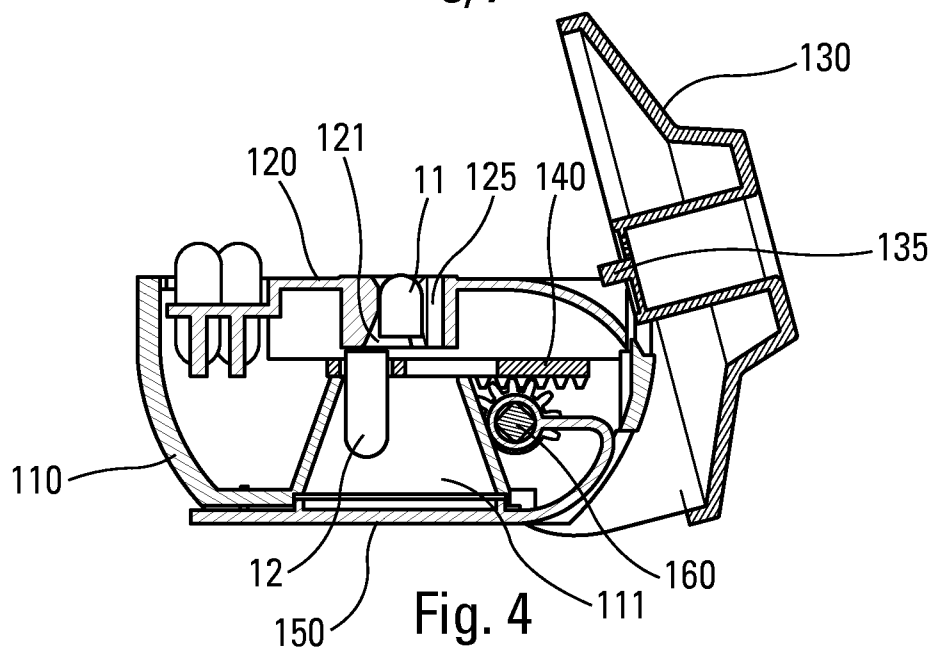


Fig. 3

3/7



4/7

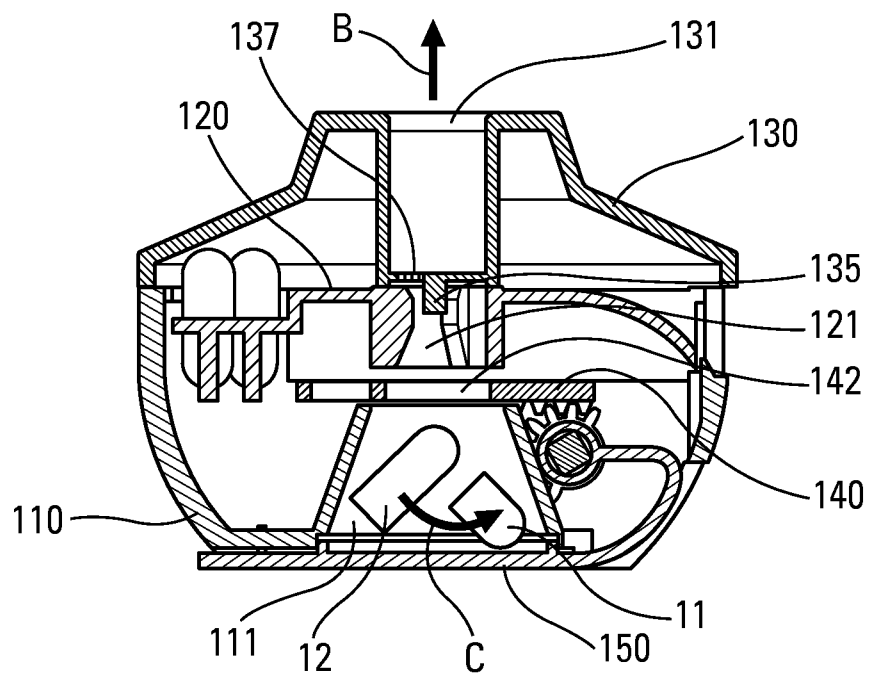


Fig. 7

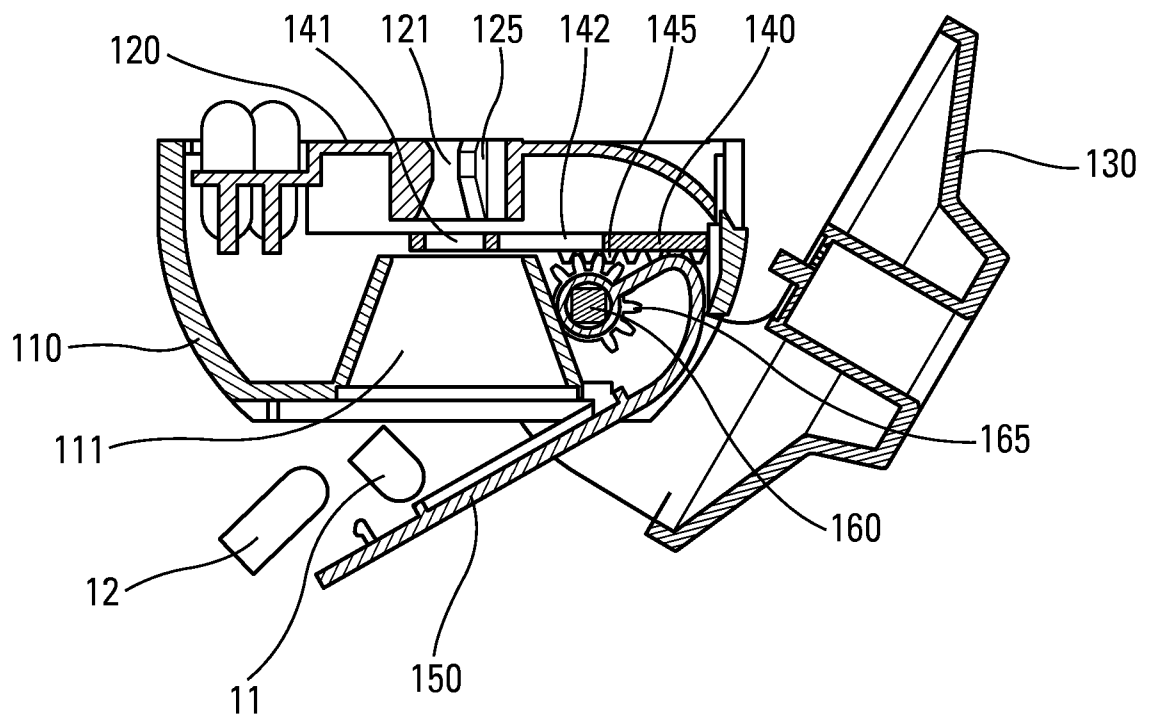


Fig. 8

5/7

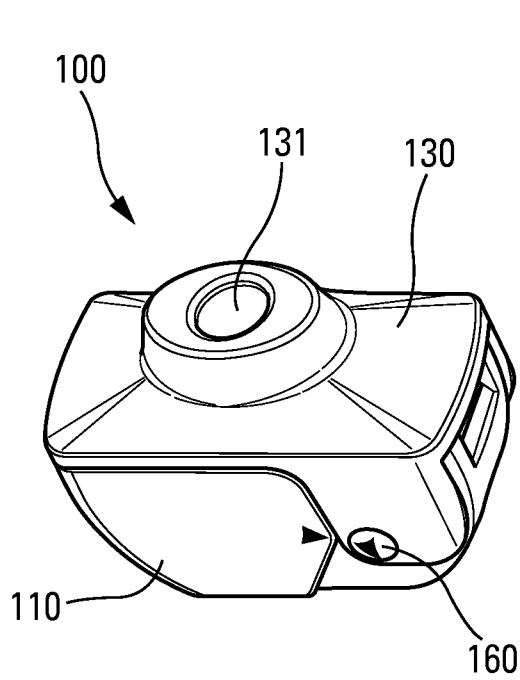


Fig. 9

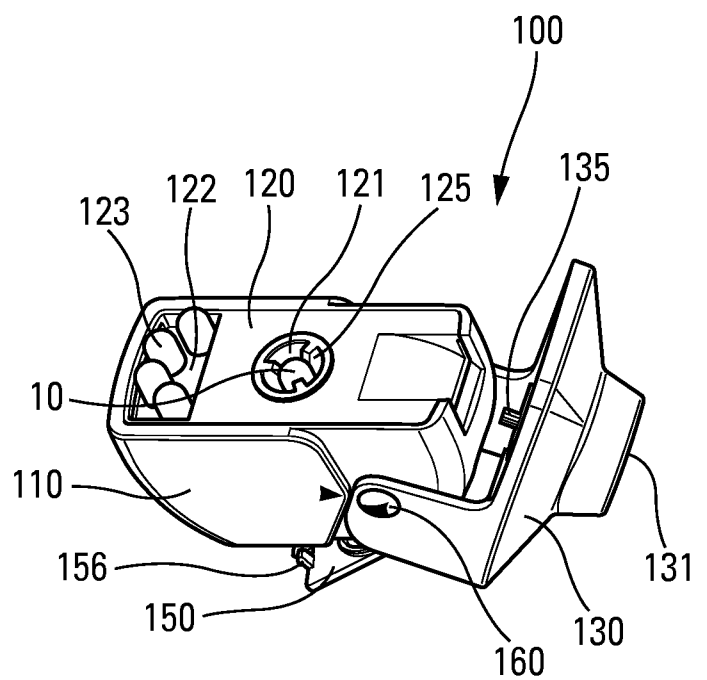


Fig. 10

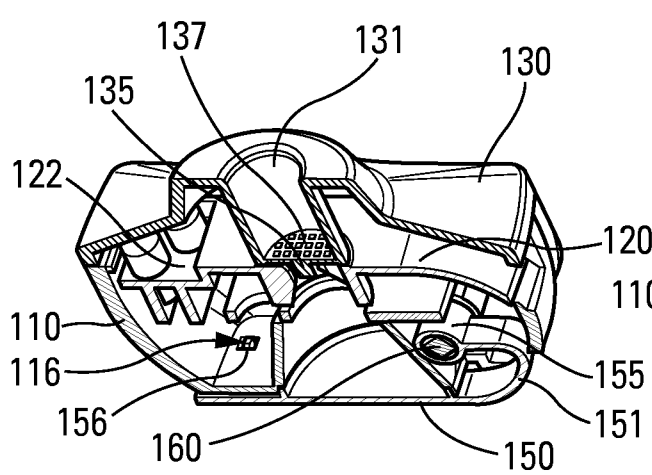


Fig. 11

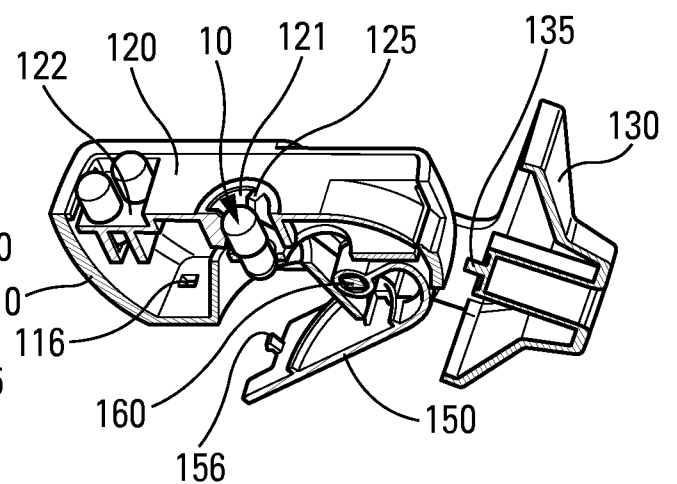


Fig. 12

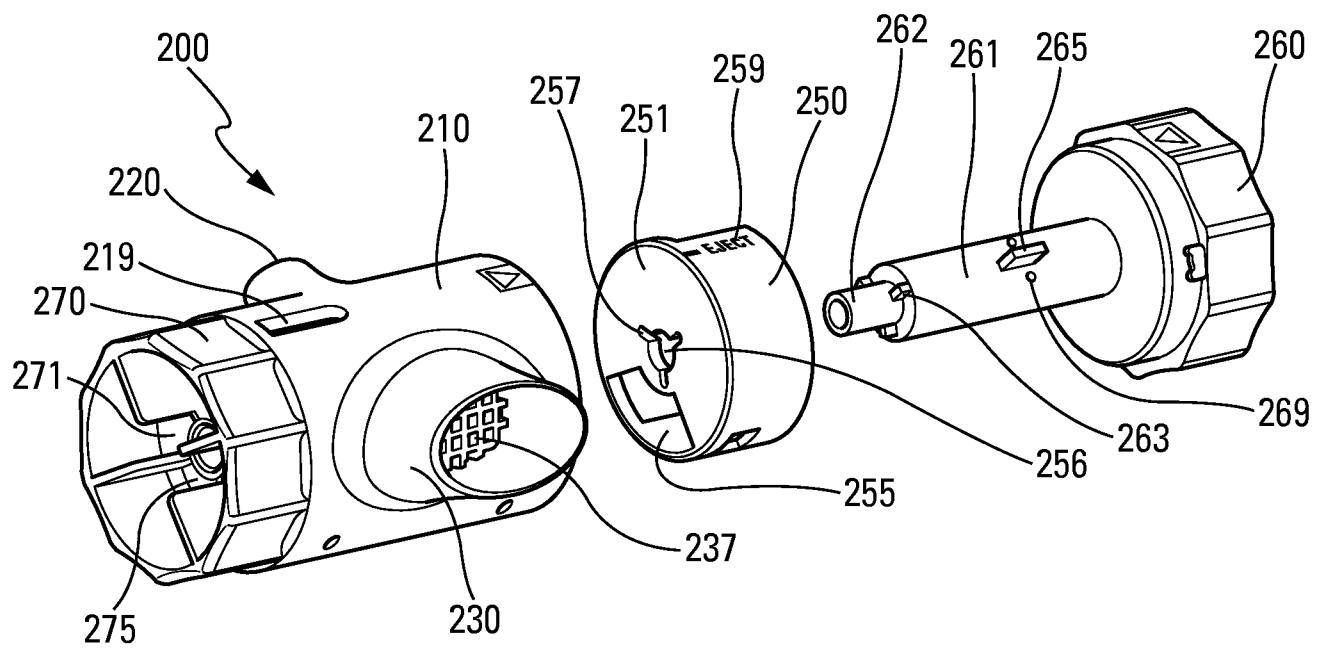


Fig. 13

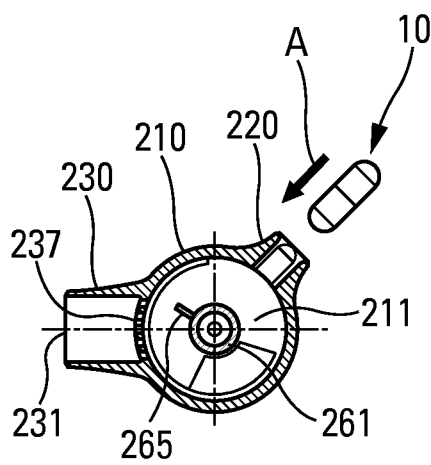


Fig. 14a

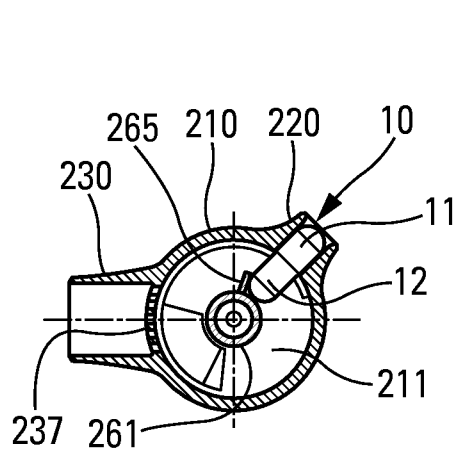


Fig. 15a

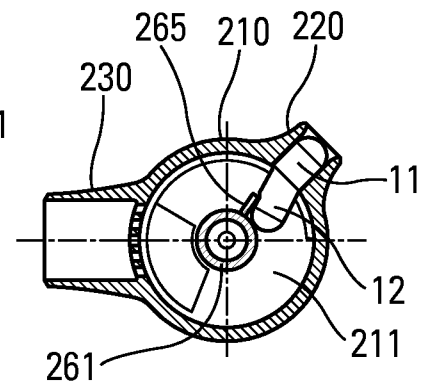


Fig. 16a

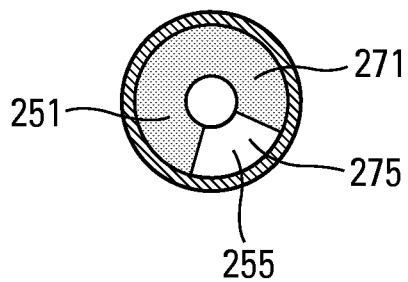


Fig. 14b

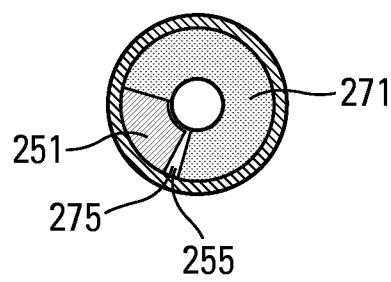


Fig. 15b

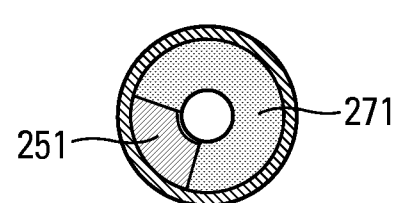


Fig. 16b

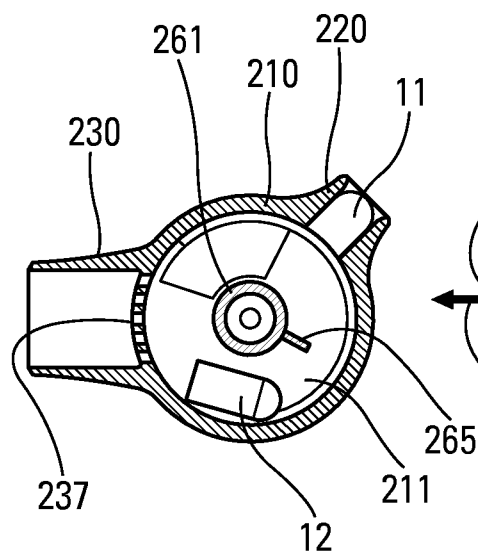


Fig. 17

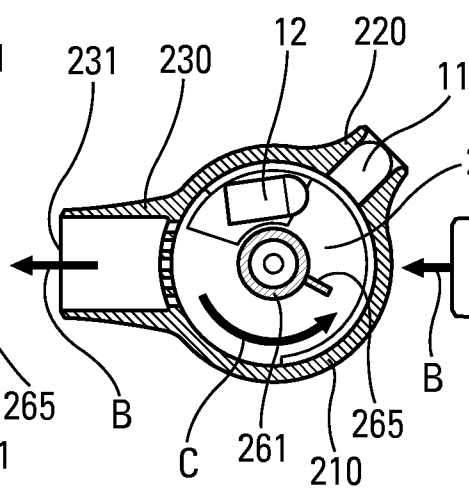


Fig. 18

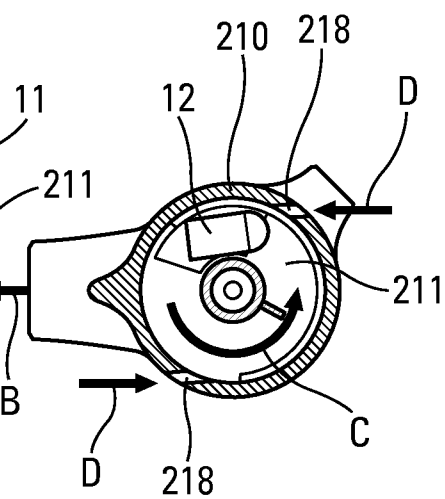


Fig. 19

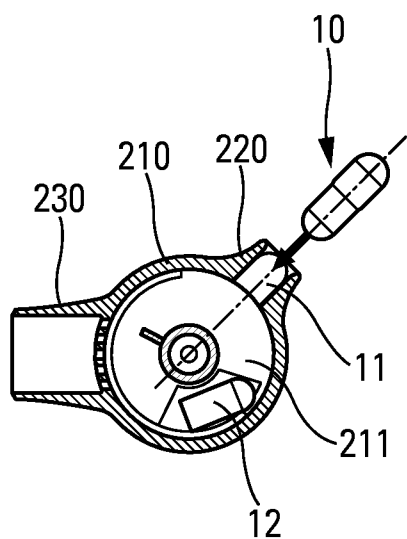


Fig. 20

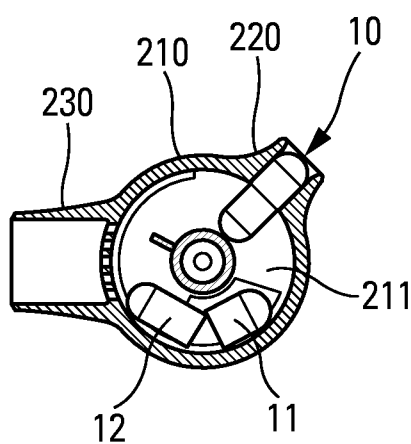


Fig. 21

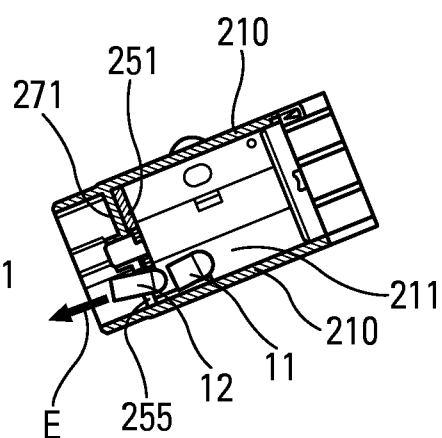


Fig. 22

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2011/051594

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. A61M15/00

ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification System followed by classification symbols)

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)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 446 862 A (BAUM ERIC A [GB] ET AL) 8 May 1984 (1984-05-08) column 5, line 43 - column 10, line 49; figures 1-10 -----	1
A	US 2007/151562 A1 (JONES ANDREW [US] ET AL) 5 July 2007 (2007-07-05) paragraph [0079] - paragraph [0087] ; figures 7A-8B -----	1
A	US 5 655 523 A (HODSON PETER DAVID [GB] ET AL) 12 August 1997 (1997-08-12) column 12, line 53 - column 13, line 36; figure 1 -----	1



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Spécial catégories 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

13 October 2011

Date of mailing of the international search report

24/10/2011

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

Zeinstra, Hilaire

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2011/051594

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4446862	A	08-05-1984	
		AU 545574 B2	18-07- 1985
		CH 656311 A5	30-06- 1986
		DK 286581 A	29- 06- 1981
		EP 0028162 AI	06-05- 1981
		FI 811980 A	24-06- 1981
		IE 50472 BI	30- 04- 1986
		JP S57500862 A	20-05- 1982
		NL 8020393 A	01-09- 1981
		NO 812224 A	29-06- 1981
		SE 8104001 A	26-06- 1981
		US 4446862 A	08-05- 1984
		WO 8101243 AI	14-05- 1981

US 2007151562	AI	05-07-2007	NONE

US 5655523	A	12-08-1997	
		AT 138814 T	15-06 - 1996
		AT 224748 T	15-10 - 2002
		AU 643435 B2	18-11 - 1993
		CA 2058764 AI	29-10 - 1990
		DE 69027319 DI	11- 07- 1996
		DE 69027319 T2	21-11 - 1996
		DE 69034007 DI	31-10 - 2002
		DE 69034007 T2	08-05 - 2003
		DK 0470154 T3	21-10 - 1996
		EP 0470154 AI	12- 02- 1992
		EP 0705614 AI	10- 04- 1996
		ES 2087911 T3	01-08 - 1996
		JP H05501505 A	25-03 - 1993
		US 5655523 A	12-08 - 1997
		US 6012454 A	11- 01- 2000
		WO 9013327 AI	15-11 - 1990

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2011/051594

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. A61M15/00
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

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 4 446 862 A (BAUM ERIC A [GB] ET AL) 8 mai 1984 (1984-05-08) colonne 5, ligne 43 - colonne 10, ligne 49; figures 1-10 -----	1
A	US 2007/151562 A1 (JONES ANDREW [US] ET AL) 5 juin 2007 (2007-07-05) alinéa [0079] - alinéa [0087]; figures 7A-8B -----	1
A	US 5 655 523 A (HODSON PETER DAVID [GB] ET AL) 12 août 1997 (1997-08-12) colonne 12, ligne 53 - colonne 13, ligne 36; figure 1 -----	1



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

13 octobre 2011

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

24/10/2011

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

Zeijstra, Hilaire

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2011/051594

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4446862	A	08-05-1984	AU 545574 B2 18-07- 1985
			CH 656311 A5 30-06- 1986
			DK 286581 A 29- 06- 1981
			EP 0028162 AI 06-05- 1981
			FI 811980 A 24-06- 1981
			I E 50472 BI 30- 04- 1986
			JP S57500862 A 20-05- 1982
			NL 8020393 A 01-09- 1981
			NO 812224 A 29-06- 1981
			SE 8104001 A 26-06- 1981
			US 4446862 A 08-05- 1984
			W0 8101243 AI 14-05- 1981

US 2007151562	AI	05-07-2007	AUCUN

US 5655523	A	12-08-1997	AT 138814 T 15-06 - 1996
			AT 224748 T 15-10 -2002
			AU 643435 B2 18-11 - 1993
			CA 2058764 AI 29-10 - 1990
			DE 69027319 DI 11- 07- 1996
			DE 69027319 T2 21-11 - 1996
			DE 69034007 DI 31-10 -2002
			DE 69034007 T2 08-05 -2003
			DK 0470154 T3 21-10 - 1996
			EP 0470154 AI 12- 02- 1992
			EP 0705614 AI 10- 04- 1996
			ES 2087911 T3 01-08 - 1996
			JP H05501505 A 25-03 - 1993
			US 5655523 A 12-08 - 1997
			US 6012454 A 11- 01-2000
			W0 9013327 AI 15-11 - 1990
