

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

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
25 juin 2009 (25.06.2009)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2009/077697 A1

(51) Classification internationale des brevets :
A61M 15/00 (2006.01) G06M 1/24 (2006.01)
G06M 1/16 (2006.01)

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : VALOIS
SAS [FR/FR]; BP G, Le Prieuré, F-27110 Le Neubourg
(FR).

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2008/052176

(72) Inventeur; et
(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : COLOMB,
Arnaud [FR/FR]; 5, allée du Gros Chêne, F-78480
Verneuil Sur Seine (FR).

(22) Date de dépôt international :
2 décembre 2008 (02.12.2008)

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

(25) Langue de dépôt : français

(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,
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,

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0759509 3 décembre 2007 (03.12.2007) FR

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: DEVICE FOR DISTRIBUTING A FLUID PRODUCT

(54) Titre : DISPOSITIF DE DISTRIBUTION DE PRODUIT FLUIDE

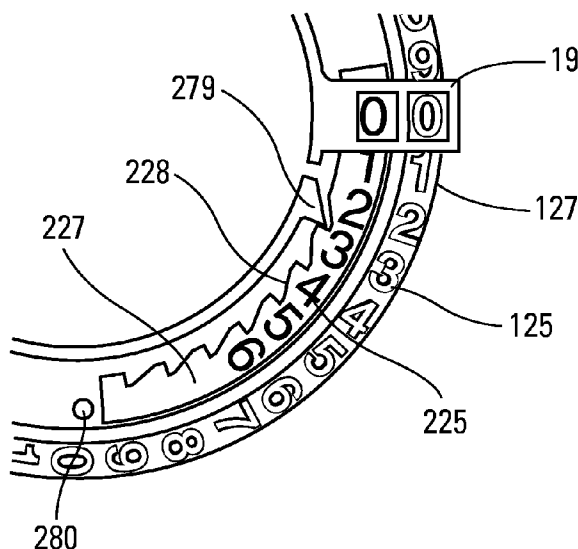


Fig. 14

(57) Abstract: The invention relates to a device for distributing a fluid product, comprising a body (10) provided with a distribution opening (15), distribution means (50, 80) for distributing a dose of fluid product each time an operation occurs and a dose counter to indicate the number of doses distributed or remaining in the distributor, said counter comprising a first rotating counting element (127) provided with a first surface comprising first indication means (125), such as figures and provided with at least one first teething (128, 129), a second rotating counting element (227) provided with a second surface comprising second indication means (225), such as figures and provided with at least one second teething (228, 229), a mobile actuator element (160), movable between a first position and a second position, said actuator element comprising a projection (168) which cooperates with said first teething (128) of said first counting element (127) to turn said first counting element (127) when said actuator element (160) moves from the first position thereof to the second position. Said first counting element (127) comprises at least one deformable finger (1270) which can be moved between a deformed and a non-deformed position, which cooperates in the deformed position with said second teething (229) on said second counting element (227) in order to turn said second counting element (227), said body comprising a cam (325) for deforming the at least one deformable finger (1270) into the deformed position thereof.

a non-deformed position, which cooperates in the deformed position with said second teething (229) on said second counting element (227) in order to turn said second counting element (227), said body comprising a cam (325) for deforming the at least one deformable finger (1270) into the deformed position thereof.

[Suite sur la page suivante]

WO 2009/077697 A1



LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),

Publiée :

- avec rapport de recherche internationale
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

(57) **Abrége :** Dispositif de distribution de produit fluide, comportant un corps (10) pourvu d'un orifice de distribution (15), des moyens de distribution (50, 80) pour distribuer une dose de produit fluide à chaque actionnement, et un compteur de doses pour indiquer le nombre de doses distribuées ou restant à distribuer, ledit compteur comportant un premier élément de comptage rotatif (127) pourvu d'une première surface comportant des premiers moyens d'indication (125), tels que des chiffres, et pourvu d'au moins une première denture (128, 129), un second élément de comptage rotatif (227) pourvu d'une seconde surface comportant des seconds moyens d'indication (225), tels que des chiffres, et pourvu d'au moins une seconde denture (228, 229), un élément d'actionnement mobile (160), déplaçable entre une première position et une seconde position, ledit élément d'actionnement comportant une projection (168) adaptée à coopérer avec ladite première denture (128) dudit premier élément de comptage (127) pour faire tourner ledit premier élément de comptage (127) lorsque ledit élément d'actionnement (160) se déplace de sa première position vers sa seconde position, ledit premier élément de comptage (127) comportant au moins un doigt déformable (1270) déplaçable entre une position non-déformée et une position déformée, adapté à coopérer en position déformée, avec ladite seconde denture (229) dudit second élément de comptage (227) pour faire tourner ledit second élément de comptage (227), ledit corps comportant une came (325) adaptée à déformer ledit au moins un doigt déformable (1270) vers sa position déformée.

Dispositif de distribution de produit fluide

La présente invention concerne un dispositif de distribution de produit fluide, et plus particulièrement un inhalateur de poudre sèche.

Les inhalateurs de poudre sèche 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 emballer 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 blister allongé ou des blisters disposés sur un disque circulaire rotatif. Des inhalateurs comportant des réservoirs individuels, tels que des capsules, qui sont à charger dans l'inhalateur juste avant l'utilisation de celui-ci ont également été décrits dans l'état de la technique. 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 évidemment, l'utilisation est plus complexe, puisque l'utilisateur est obligé de charger une capsule dans l'inhalateur avant chaque utilisation. 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. Une solution pour résoudre ce problème spécifique a été de synchroniser l'expulsion de la dose avec l'inhalation du patient. A nouveau, ceci pouvait générer des inconvénients, à savoir que généralement dans ce type de dispositif, la dose est chargée dans un conduit d'expulsion avant l'inhalation, puis l'expulsion est synchronisée avec l'inhalation. Ceci signifie que si l'utilisateur laisse tomber, secoue ou manipule de manière non souhaitée ou inadaptée l'inhalateur entre le moment où il a chargé la dose (soit à partir d'un réservoir multidoses soit à partir d'un réservoir individuel) et au moment où il inhale, il risque de perdre toute ou partie de cette dose, celle-ci pouvant se répartir à l'intérieur de l'appareil. Dans ce cas il peut se présenter un gros risque de surdosage lors de la prochaine utilisation du dispositif. L'utilisateur qui se rendra compte que sa dose n'est pas complète chargera une nouvelle dose dans l'appareil, et lors de l'inhalation de cette nouvelle dose, une partie de la dose précédente perdue dans l'appareil pourrait être alors expulsée en même temps que la nouvelle dose, provoquant un surdosage. Selon les traitements envisagés, ce surdosage peut être très néfaste et c'est une exigence de plus en plus forte des autorités de tous les pays de limiter au maximum ce risque de surdosage. 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. En variante, il a été proposé de percer la paroi ou couche de fermeture. Ceci peut présenter l'inconvénient que les parties de paroi découpées risquent de retenir une partie de la dose à l'intérieur du réservoir, la précision et reproductibilité de dosage n'étant donc pas garanties. Par ailleurs, il est connu d'utiliser un compteur ou indicateur de doses pour informer l'utilisateur du nombre de doses distribuées ou restant à distribuer. Un inconvénient classique avec ces compteurs est que soit ils sont très encombrants, augmentant d'autant la dimension de l'inhalateur lui-même, soit l'affichage est très petit et souvent difficile à lire, notamment pour les personnes âgées. Ceci est notamment vrai

pour les compteurs destinés à compter un nombre élevé de doses, par exemple 60 doses.

La présente invention a pour but de fournir un dispositif de distribution de produit fluide, en particulier un inhalateur de poudre sèche qui ne reproduit pas les inconvénients susmentionnés.

En particulier, la présente invention a pour but de fournir un dispositif qui soit simple et peu coûteux à fabriquer et à assembler, fiable d'utilisation, garantissant une précision de dosage et une reproductibilité du dosage à chaque actionnement, fournissant un rendement optimal quant à l'efficacité du traitement, en permettant de distribuer une part importante de la dose au niveau des zones à traiter, en particulier les poumons, évitant de manière sûre et efficace les risques des surdosages, de dimensions aussi petites que possibles, tout en garantissant une étanchéité et une intégrité absolue de toutes les doses jusqu'à leur expulsion.

La présente invention a aussi pour but de fournir un dispositif qui évite tout risque de sous-dosage, l'ouverture du réservoir, l'expulsion de la dose et le comptage de la dose émise ne se produisant qu'en cas d'inhalation de l'utilisateur. De plus, la présente invention a pour but d'éviter tout risque de perte de dose en l'absence d'inhalation même si l'utilisateur manipule le dispositif.

La présente invention a encore pour but de fournir un dispositif permettant de compter le nombre de doses émises ou restant à émettre qui soit de dimensions raisonnables tout en proposant un affichage aisément lisible par les utilisateurs.

La présente invention a aussi pour but de fournir un dispositif de comptage des doses émises ou restant à émettre, qui est actionné au moment de l'expulsion de chaque dose, pour garantir le comptage des doses effectivement distribuées.

La présente invention a donc pour objet un dispositif de distribution de produit fluide selon la revendication 1.

Des modes de réalisation avantageux sont décrits dans les revendications dépendantes.

Ces caractéristiques et avantages et d'autres de la présente invention apparaîtront plus clairement au cours de la description détaillée suivante de plusieurs modes et variantes de réalisation de celle-ci, faite en référence aux dessins joints, donnés à titres d'exemples non limitatifs, sur lesquels,

- 5 - la figure 1 est une vue schématique partiellement en section d'une variante d'un dispositif de distribution de produit fluide, en position armée, avant inhalation,
- la figure 2 est une vue similaire à la figure 1, en position après inhalation,
- 10 - la figure 3 est une vue schématique partiellement en section d'une autre variante d'un dispositif de distribution de produit fluide, en position après inhalation,
- la figure 4 est une vue similaire à la figure 3, en position armée, avant inhalation,
- 15 - la figure 5 est une vue schématique partiellement en section d'encore une autre variante d'un dispositif de distribution de produit fluide, avant armement,
- la figure 6 est une vue de détail de la figure 5,
- la figure 7 est une vue similaire à la figure 5, après armement et
- 20 avant inhalation,
- la figure 8 est une vue de détail de la figure 7,
- la figure 9 est une vue similaire aux figures 5 et 7, après inhalation,
- la figure 10 est une schématique d'encore une autre variante d'un dispositif de distribution de produit fluide, en position après
- 25 inhalation,
- la figure 11 est une vue similaire à la figure 10, après retour en position de repos,
- la figure 12 est une vue schématique en perspective d'un détail des figures 10 et 11,
- 30 - la figure 13 est une vue schématique en section d'une partie d'un compteur avantageux, vue de derrière,

- la figure 14 est une vue partiellement en section de la partie de compteur de la figure 13, vue de devant,
- les figures 15 et 16 sont respectivement des vues de derrière et devant du premier élément de comptage rotatif,
- 5 - les figures 17a et 17b sont respectivement des vues partielles de derrière et devant du second élément de comptage rotatif,
- les figures 18 et 19 sont respectivement des vues partielles en section de l'élément d'actionnement, en position de repos et d'actionnement,
- 10 - la figure 20 est une vue schématique en section similaire à la figure 13, avec le doigt déformable déformé par la came, et
- la figure 21 est une vue de détail de la figure 20.

La présente invention concerne de préférence un inhalateur de poudre sèche. Diverses variantes sont représentées sur les figures, étant entendu que les caractéristiques représentées sur ces figures pourraient être combinées entre elles d'une quelconque manière appropriée. Les dessins ne sont donc pas limitatifs. Par ailleurs, de nombreuses caractéristiques de cet inhalateur pourraient ainsi être mise en œuvre pour distribuer du liquide à la place de la poudre. L'inhalateur comporte un corps central 10 sur lequel sont montées coulissantes deux éléments ou ailes latérales 11, 12 formant capot lorsque le dispositif est fermé et adaptées à être séparées l'une de l'autre pour ouvrir le dispositif et ainsi charger le dispositif comme cela sera décrit ci-après. Le corps 10 peut être de forme environ arrondie en partie basse, et relativement plat en partie haute, comme représenté notamment sur la figure 1, mais il pourrait avoir tout autre forme appropriée. Le corps 10 comporte un orifice de distribution et d'inhalation 15 à travers lequel l'utilisateur va inhaler lors de l'actionnement du dispositif. Les deux parties latérales 11, 12 formant capot peuvent s'ouvrir par pivotement autour d'un axe de rotation commun, mais tout autre moyen d'ouverture du dispositif est envisageable. Par ailleurs, on pourrait ne prévoir qu'un seul élément de capot mobile par rapport au corps au lieu des deux représentés notamment sur la figure 1.

Avantageusement, le corps comporte une fenêtre 19 à travers laquelle le comptage des doses émises ou restant à émettre peut être affiché de manière visible pour l'utilisateur. Cette fenêtre peut par exemple être prévue sur ou proche de l'axe de rotation des éléments de capot 11, 12 formant le capot, mais elle pourrait être à un autre endroit. A l'intérieur du corps, il peut être prévu un support 20 de réservoirs individuels 21. Les réservoirs sont avantageusement du type blisters, et le support de réservoir est de préférence une bande souple allongée, sur laquelle les blisters sont disposés les uns derrière les autres, en nombres quelconques appropriés, de manière connue. La bande de blister peut avantageusement être constituée d'une couche ou paroi de base formant des cavités recevant les doses de poudre, et d'une couche ou paroi de fermeture qui obture de manière étanche chacun desdits blisters. La bande de blister peut être enroulée à l'intérieur du corps et des premiers moyens de déplacement de bande 30 sont prévus pour progressivement dérouler cette bande de blister et amener un réservoir individuel ou blister respectif dans une position de distribution à chaque actionnement du dispositif. Lorsqu'un réservoir individuel a été vidé par une inhalation, la partie de bande comportant lesdits réservoirs vides est avantageusement adaptée à s'enrouler dans un autre endroit dudit corps 10.

Des moyens d'ouverture de réservoir 80 sont prévus dans ou solidaires du corps 10, ces moyens d'ouverture comportant des moyens de perçage et/ou de coupage de la couche de fermeture des blisters. Ces moyens d'ouverture ne sont représentés que schématiquement sur les figures.

Des moyens de support mobiles 50 sont adaptés à supporter au moins le réservoir qui est destiné à être ouvert lors de la prochaine inhalation. Ces moyens de supports mobiles 50 formant des seconds moyens de déplacement qui sont adaptés à déplacer le réservoir à vider contre lesdits moyens d'ouverture du dispositif lors de l'actionnement. Avantageusement, ces moyens de supports mobiles 50 sont sollicités directement ou indirectement par des moyens de chargement 800 comprenant un élément de chargement élastiquement déformable 51, tel

qu'un ressort, une tige ou tout autre élément élastique équivalent, ledit élément de chargement étant préchargé, notamment lors de l'ouverture du dispositif. Avantageusement, les moyens de support mobiles 50 sont déplaçables entre une première position (position de non-distribution) et une
5 seconde position (position de distribution) qui est la position d'ouverture de réservoir et donc d'inhalation.

Avantageusement, les moyens de support mobiles 50 comportent une pièce sensiblement rigide, telle qu'une tige, articulée par rapport audit corps
10 10. Une roue de guidage ou d'indexage 30 fixée de manière rotative sur lesdits moyens de support mobiles 50, reçoit et guide les blisters. Une rotation de cette roue de guidage 30 fait ainsi avancer la bande de blister dans une première direction. Dans une position angulaire particulière, un réservoir ou blister donné est toujours en position pour être ouvert par les
moyens d'ouverture.

15 Cette roue d'indexage 30 forme donc les premiers moyens de déplacement des réservoirs 21, permettant de faire avancer la bande souple 20 hors de chaque cycle d'actionnement, alors que lesdits moyens de support mobiles 50 forment des records moyens de déplacement amenant un réservoir respectif contre lesdits moyens d'ouverture 80 à chaque
20 actionnement. Les figures 10 à 12 représentent une variante avantageuse pour actionner ladite roue d'indexage 30 pour la faire tourner et ainsi faire avancer la bande de blisters 20. Dans cette variante, un organe d'actionnement 3000 est disposé de manière concentrique ou coaxiale, radialement à l'intérieur de la roue d'indexage. Cet organe d'actionnement
25 3000 est de préférence monté rotatif sur un plot 3040 solidaire des moyens de support mobiles 50. Il est rotatif par rapport à la roue d'indexage 30, et comporte au moins une, de préférence deux pattes flexibles 3001 adaptées à coopérer avec une denture interne 3002 de la roue d'indexage 30. En
30 variante, l'organe d'actionnement 3000 pourrait comporter la denture et la roue d'indexage la ou les patte(s) flexible(s). L'organe d'actionnement 3000 comporte en outre une gorge 3005 adaptée à coopérer avec une partie du corps 10, par exemple une projection 3010, éventuellement souple et/ou

déformable. Ainsi, lorsque les moyens de support mobiles 50 se déplacent, entraînant avec eux l'organe d'actionnement 3000 et la roue d'indexage 30, la projection 3010 du corps qui reste fixe provoque la rotation de l'organe d'actionnement 3000, dans un premier sens lors du retour des moyens de support mobiles 50 vers leur position de repos, et dans un second sens inverse au premier sens, lorsque les moyens de support mobiles 50 se déplacent vers leur position de distribution. Bien entendu, l'inverse est ainsi envisageable. Dans ledit premier sens, les doigts flexibles 3001 poussent dans la denture 3002 pour faire tourner la roue d'indexage 30, les moyens anti-retour 3020 glissant sur la pente inclinée avec laquelle ils coopèrent. Dans le second sens, les moyens anti-retour 3020 empêchent la rotation de la roue d'indexage 30, et les pattes flexibles glissent en se déformant sur les pattes inclinées des dents de la denture 3002. L'organe d'actionnement 3000 comporte de préférence un tube central creux 3030 monté sur le plot 3040, et autour duquel s'assemble la roue d'indexage 30, de préférence par encliquetage sur une patte d'encliquetage 3031 dudit tube. L'organe d'actionnement 3000 comporte aussi avantageusement un plateau de support axial 3050 formant butée axiale par la roue d'indexage 30 qui peut alors tourner sur ledit organe d'actionnement, en étant maintenue entre ledit plateau 3050 et ladite patte d'encliquetage 3031.

Avantageusement, des moyens de positionnement ou de centrage 300 de ladite roue de guidage 30 peuvent être prévus pour déterminer précisément la position angulaire de ladite roue de guidage 30 après chaque rotation. Ces moyens de positionnement 300 peuvent, selon une variante avantageuse, comporter une projection ou doigt 301 dont une extrémité coopère avec des moyens de réception complémentaires 38, tels que des encoches, prévus sur ladite roue de guidage 30. Avantageusement, le doigt 301 comporte un profil tronconique environ en V qui guide automatiquement ledit doigt 301 dans l'encoche 38, assurant un positionnement angulaire précis à chaque rotation. Ces moyens de positionnement 300 sont visibles sur les figures 1 et 2. Ces moyens de positionnement 300 peuvent aussi déterminer la position de butée du réservoir 21 par rapport aux moyens

d'ouverture 80. D'autres moyens de butée sont aussi envisageables. Un avantage de ce type de moyens de butée est aussi de bloquer brusquement le réservoir plein juste après qu'il ait été percé par l'aiguille 80, avec pour effet de secouer la poudre contenue dans le réservoir et aussi favoriser sa distribution dans le flux d'inhalation. De tels moyens de butée pourraient être utilisés indépendamment des moyens de positionnement 300.

Lorsque le réservoir se déplace vers sa position d'ouverture pour être ouvert par les moyens d'ouverture 80, ces moyens d'ouverture sont de préférence fixes par rapport au corps 10. Toutefois, il est envisageable que ces moyens d'ouverture puissent également être mobiles pendant la phase d'ouverture du réservoir. Par exemple, les moyens d'ouverture pourraient se déplacer en direction du réservoir pendant que le réservoir se déplace en direction des moyens d'ouverture. Dans une autre variante, on pourrait également envisager que le réservoir et les moyens d'ouverture se déplacent dans la même direction lors de l'actionnement, le réservoir se déplaçant plus rapidement dans cette direction de sorte qu'il vient en contact avec lesdits moyens d'ouverture pour être ouvert.

Comme expliqué ci-dessus, il est souhaitable que l'actionnement des moyens d'ouverture soit réalisé par l'inhalation de l'utilisateur. Pour réaliser ce déclenchement par inhalation des moyens d'ouverture de réservoir, on peut prévoir un système de déclenchement par l'inhalation qui comporte avantageusement des moyens 60 déplaçables et/ou déformables sous l'effet de l'inhalation, ces moyens 60 étant adaptés à libérer les moyens de blocage 100. Ces moyens 60 comprennent avantageusement une chambre d'air déformable 61 coopérant avec les moyens de blocage 100 desdits moyens de support mobiles 50. L'inhalation de l'utilisateur provoque la déformation de ladite chambre d'air déformable 61, permettant ainsi de libérer lesdits moyens de blocage 100 et donc de débloquent les moyens de support mobiles 50 pour permettre le déplacement de la roue de guidage 30, et donc du réservoir à vider, vers sa position d'ouverture. Avantageusement, cette chambre d'air 61 peut comprendre une membrane déformable 62, qui peut être reliée d'une part à l'orifice d'inhalation 15 et d'autre part auxdits moyens

de blocage 100 de manière directe ou indirecte. Ainsi, lors de l'inhalation, la membrane 62 se déforme et/ou se contracte, provoquant ainsi le déplacement desdits moyens de blocage 100 dans une position de déblocage. Avantageusement, une poche ou diaphragme 62 peut former la
5 chambre d'air 61. Cette poche 62 est reliée à l'orifice d'inhalation 15 via un canal 151 avantageusement disposé autour du canal d'expulsion 152 relié à une chambre de distribution 70. La poche 62 peut être fixée à une tige 101 reliée aux moyens de blocage 100, l'inhalation provoquant la déformation de la poche 62 et donc le pivotement de la tige 101 pour déplacer lesdits
10 moyens de blocage 100. Avantageusement, la poche 62 peut être réalisée en silicone. En variante, la chambre d'air déformable pourrait être réalisée différemment, notamment par une membrane déformable quelconque.

L'inhalateur comporte en outre une chambre de distribution 70 qui est destinée à recevoir la dose de poudre après ouverture d'un réservoir
15 respectif. Avantageusement, cette chambre de distribution 70 est pourvue d'au moins un élément sensiblement sphérique 75, tel qu'une bille, visible sur la figure 5, qui se déplace à l'intérieur de ladite chambre 70 pendant l'inhalation, pour améliorer la distribution du mélange air et poudre après ouverture d'un réservoir, afin d'augmenter l'efficacité du dispositif.

Après l'inhalation, lorsque l'utilisateur referme le dispositif, tous les
20 composants reviennent vers leur position de repos initiale, à savoir que les moyens de support mobiles 50 pivotent par rapport à leur axe de pivotement en retour vers leur position de non distribution en éloignement des moyens d'ouverture de réservoir, et l'élément de chargement est également ramené
25 dans sa position de repos initiale dans laquelle il n'est pas comprimé ou déformé. Le dispositif est alors prêt pour un nouveau cycle d'utilisation.

D'autres moyens de déclenchement par l'inhalation pourraient aussi être utilisés en variante, par exemple en utilisant un clapet pivotant qui, lorsque l'utilisateur inhale, pivote sous l'effet de la dépression créée par cette
30 inhalation, le pivotement de ce clapet provoquant la libération des moyens de blocage des moyens de support mobiles et donc le déplacement du réservoir vers les moyens d'ouverture.

Selon un autre aspect avantageux de l'inhalateur, les réservoirs individuels ou blisters 21 sont formés sur une bande allongée 20, qui est stockée sous forme de bobine à l'intérieur du corps 10 du dispositif. Avantageusement, cette bande de blister enroulée est maintenue par des parois internes dudit corps 10 sans que son extrémité « arrière » (dans le sens de déplacement de la bande de blisters) ne soit fixée par rapport audit corps 10, ce qui permet un assemblage plus aisé de cette bande de blister à l'intérieur du dispositif. La bande de blister est déplacée avantageusement au moyen de la roue de guidage 30 qui présente avantageusement au moins un, de préférence plusieurs évidements 31, visibles sur les figures 3 et 4, dont la forme correspond sensiblement à celle des blisters. Ainsi, lorsque cette roue de guidage 30 tourne, elle entraîne la bande de blister dans la première direction. Bien entendu en variante ou de manière additionnelle, on pourrait utiliser d'autres moyens d'avancée de bande de blisters, par exemple en prévoyant un profil sur les bords longitudinaux latéraux de la bande de blister, ledit profil étant adapté à coopérer avec des moyens d'entraînement appropriés. De même, des trous ménagés le long des bords latéraux de la bande de blister pourraient également être utilisés pour faire avancer la bande de blister au moyen de roues dentées coopérant avec lesdits trous, à la manière d'une pellicule photo.

Avantageusement, l'extrémité avant 25 de la bande de blister 20 est fixée à un élément de réception 500. Pour assurer un bon enroulement de la partie avant de la bande de blisters 20, à savoir celle comportant les blisters vides, cet élément de réception rotatif 500 peut exercer une force de traction sur la bande 20, en particulier sur son extrémité avant 25. Ainsi, on évite tout risque de mauvais enroulement, par exemple de pliage en accordéon ou similaire, de la bande, qui risquerait de bloquer le dispositif. Cette force de traction peut être exercée par un ressort, qui sollicite ledit élément de réception 500 en rotation, et donc tire sur la bande. Ce ressort peut notamment être un ressort à spirale, une ressort à lame ou un ressort hélicoïdal.

Les figures 3 et 4 montrent une variante de réalisation avantageuse, dans laquelle il est prévu un élément de butée 5000 entre la roue d'indexage 30 et l'élément de réception 500. Cet élément de butée a pour but de supprimer, ou tout au moins de diminuer, la force de traction exercée sur la partie de la bande de blisters qui est en contact avec la roue d'indexage 30. En effet, une telle traction, si elle était tronconique à ladite roue d'indexage, pourrait solliciter celle-ci en rotation, et donc perturber son bon fonctionnement, par exemple en provoquant un léger décentrage au moment de son actionnement. L'indexation, mais aussi le perçage des blisters, pourraient en être affectés. Avec l'élément de butée 5000, la force de traction sera exercée par l'élément de réception 500 sur l'extrémité avant 25 de la bande, mais ne sera plus appliquée (ou pour le moins à un moindre degré) sur la partie de bande disposée en amont de l'élément de butée 5000 dans le sens d'avancement de la bande 20. Avantageusement, cet élément de butée coopère, de préférence via une extrémité 5001, avec une surface externe de chaque réservoir. Comme visible sur les figures 3 et 4, ces réservoirs ou blisters sont des cavités ayant une surface extérieure arrondie, et l'extrémité 5001 de l'élément de butée 5000 est de préférence aussi arrondie. Lorsque la roue d'indexage 30 ne tourne pas, un réservoir est bloqué par ladite extrémité de l'élément de butée, et la bande ne peut donc pas avancer, ni exercer de traction sur la roue d'indexage 30. Par contre, lorsque la roue d'indexage est tournée, elle exerce une poussée sur la bande, qui combinée avec la traction exercée par l'élément de réception 500, permet de surmonter la butée et de faire passer le réservoir bloqué par-dessus l'élément de butée, de sorte que la bande peut avancer. Avantageusement, la bande de blisters fait un angle au niveau de l'élément de butée, cet angle étant plus grand lorsqu'un réservoir (et donc aussi la roue d'indexage 30) est déplacé contre l'aiguille 80 (figure 3). Comme la roue d'indexage 30 tourne lorsqu'elle est ramenée de la position d'inhalation (figure 3) vers la position de repos (figure 4), cette rotation commence avec l'angle supérieur, ce qui facilite le passage du blister bloqué au-dessus de l'élément de butée 5000. Avantageusement,

l'élément de butée 5000 pourrait être déformable ou flexible, pour encore davantage faciliter l'avancée de la bande de blisters lors de l'indexage.

La force de traction exercée par l'élément rotatif 500 sur la bande 20 est totalement indépendante des premiers moyens de déplacement, à savoir la roue d'indexage 30 qui fait avancer la bande lors de chaque actionnement. Ceci permet de garantir que la force de traction ne sera pas dépendante du diamètre d'enroulement de la bande de blisters usée, comme cela serait le cas si la rotation de l'élément rotatif de réception 500 était corrélée à celle de la roue d'indexage 30. Cette force de traction est aussi totalement indépendante des seconds moyens de déplacement formés par les moyens de support mobiles 50, de sorte que l'invention évite de prévoir des moyens d'actionnement relativement complexes pour créer une force de traction sur la bande lors de l'actionnement de l'inhalateur. Ceci simplifie la fabrication et l'assemblage de l'inhalateur.

Selon encore un autre aspect de l'inhalateur, un dispositif de comptage ou d'indication de doses est également prévu. Ce dispositif peut comporter des chiffres ou symboles inscrits directement sur la bande de blister et visibles à travers une fenêtre appropriée 19 dans le corps 10 du dispositif. En variante, on pourrait envisager d'utiliser plusieurs disques rotatifs comportant les chiffres ou symboles, comme cela sera décrit ci-après.

Des moyens de blocage 100 sont prévus pour retenir lesdits moyens de support mobiles 50 dans ladite position de non distribution, correspondant à une position de blocage chargée des moyens de blocage représentée notamment sur la figure 7. Lesdits moyens de blocage 100 comportent avantageusement un élément de blocage 110 adapté à coopérer avec ladite extension ou projection 501 desdits moyens de support mobiles 50. Ledit élément de blocage 110 comporte une surface d'appui 111 sensiblement plane coopérant avec la projection 501, de préférence de forme arrondie, de sorte que ladite projection glisse sur ladite surface d'appui lorsque l'élément de blocage pivote vers sa position de déblocage. Lorsque la projection arrive au niveau d'un bord d'extrémité 112 de la surface d'appui, elle n'est plus retenue, et les moyens de support mobiles 50 peuvent se déplacer vers leur

position de distribution sous l'effet de la force exercée sur eux par les moyens de chargement 800. Lesdits moyens de blocage 100 sont avantageusement connectés au diaphragme déformable 62 sensible à l'inhalation de l'utilisateur par l'intermédiaire d'une tige 101, de sorte que lors de l'inhalation de l'utilisateur, ledit diaphragme se déforme, faisant ainsi pivoter la tige 101 et par la même ledit élément de blocage 110, libérant ainsi l'extension 501. Ceci permet le déplacement desdits moyens de support mobiles 50 vers leur position de distribution sous l'effet de la force exercée par le ressort comprimé 51. Ce déplacement des moyens de support mobiles 50 provoque l'ouverture d'un réservoir individuel comme décrit précédemment.

En position de blocage chargée, représentée sur la figure 7, les moyens de support mobiles 50 qui sont sollicités vers la position de distribution par le ressort comprimé 51 exercent donc une force sur les moyens de blocage 100, en particulier sur l'élément de blocage 110 de ces moyens de blocage par l'intermédiaire de l'extension 501. Avantageusement, du côté opposé de la tige 101, à proximité de la connexion de ladite tige 101 au diaphragme 62, il est prévu une zone d'appui 103 adaptée à coopérer avec une zone complémentaire 503 prévue sur les moyens de support mobiles 50. Cette zone d'appui 103 permet de créer une position chargée stable entre lesdits moyens de support mobiles 50 et lesdits moyens de blocage 100. En effet, ces deux moyens sont chacun mobiles et le double contact, avec d'une part une force exercée vers le haut (en se référant à la position représentée sur la figure 7) par l'extension 501 sur la partie d'épaule 110, et d'autre part une force exercée vers le bas par la zone d'appui 103 sur la zone complémentaire 503, garantit un équilibre de ce blocage qui ne peut être libéré que par l'inhalation de l'utilisateur provoquant la déformation du diaphragme 62 et donc le pivotement de la tige 101 des moyens de blocage 100.

Après l'inhalation, c'est-à-dire en position de distribution représentée sur la figure 9, les moyens de blocage 100 ont pivoté et les moyens de support mobiles 50 ont été déplacés vers le haut par le ressort comprimé 51.

Le pivotement des moyens de blocage, en particulier de l'élément de blocage 110, peut provoquer la sortie hors du corps 10 d'une partie d'extrémité 115 de cet élément de blocage 110, comme visible notamment sur la figure 9. Lorsque l'utilisateur referme ensuite les éléments de capot mobile, l'un des
5 éléments de capot vient en fin de fermeture pousser sur ladite partie d'extrémité 115 ce qui ramène les moyens de blocage 100 vers leur position initiale avec le diaphragme 62 qui est également ramené dans sa position initiale, comme visible notamment sur la figure 5.

Ainsi, lorsque l'utilisateur ouvre l'inhalateur il charge le système. S'il
10 n'inhale pas et qu'il referme l'inhalateur, celui-ci reprend simplement sa position de départ sans déplacer les réservoirs 21 ni les moyens de blocage 100. Il n'y a donc aucun risque qu'un réservoir (et donc une dose de produit actif) soit perdu par un actionnement malencontreux ou incomplet dans lequel l'utilisateur n'exercerait pas d'inhalation entre l'ouverture et la
15 fermeture. L'ouverture du réservoir, son vidage, la distribution de la poudre dans les poumons de l'utilisateur ainsi que le déplacement de la bande de blisters pour amener un nouveau réservoir plein en face des moyens d'ouverture n'est donc possible que si l'utilisateur inhale.

Ainsi, les moyens de blocage doivent être mis sous contrainte pour se
20 libérer. Une précharge est donc appliquée sur le mécanisme. L'inhalation du patient provoque la déformation de l'élément déformable 62 (diaphragme) qui entraîne en rotation l'élément de blocage 110 et libère le mécanisme. Un avantage de ces moyens de blocage est de pouvoir fonctionner avec un rapport de 100 entre la précharge appliquée et l'effort nécessaire pour
25 déformer le diaphragme. En effet, 0,05N à 0,2N sont généralement suffisants pour la déformation du diaphragme (effort généré par l'inhalation patient) malgré une précharge de 5 à 10N appliquée sur le mécanisme (cette précharge permet de garantir un effort de perçage suffisant pour permettre à l'aiguille de pénétrer dans le blister 21). Il suffit au patient de générer 4mbar
30 à 15mbar de différentiel de pression (pression correspondant à un débit compris entre 10 litres par minute et 20 litres par minute) pour déclencher le mécanisme: ce débit d'inhalation est un débit jugé confortable pour un

patient asthmatique ou atteint d'une maladie chronique de voies pulmonaires. Le débit généré permettra à l'issu du perçage d'entraîner la poudre vers les bronches du patient si le débit minimum d'inhalation n'est pas atteint, aucune dose ne sera libérée: ce dispositif de prévention empêche ainsi le déclenchement intempestif du device.

Un partage judicieux des flux d'air permet de garantir le fonctionnement des moyens de blocage ($1/2$ à $2/3$ du flux global), tout en atteignant les performances de distribution de poudre voulues ($1/3$ à $1/2$ du flux global).

Pour assurer une stabilité des moyens de blocage 100, une valeur d'engagement C (voir figure 8) est prévue pour garantir une tenue suffisante des moyens de blocage préchargée aux vibrations et aux chocs. En effet, un déclenchement intempestif, non voulu et non déclenché par l'inhalation doit être évité. L'engagement C correspond à la distance entre la projection de la force de précharge exercée sur l'élément de blocage 110 au point de contact P entre la projection 501 avec la surface d'appui 111 et l'axe de rotation X de l'élément de blocage 110. Cet engagement C a une valeur non nulle inférieure à 0,5 mm, avantageusement entre 0,2 mm et 0,4 mm. Cet engagement C est couplé avec les butées 103, 503 qui maintiennent le mécanisme préchargé en position d'équilibre stable. L'énergie ainsi stockée sera libérée au moment du perçage après inhalation. Le rôle de ces butées est aussi d'éviter le blocage de la serrure (lors d'un choc ou consécutif à des vibrations): le point de déclenchement reste ainsi identique quelque soit les conditions d'utilisation du device. Une valeur de garde B (voir figure 8) permet d'assurer la synchronisation du déclenchement dans le cycle d'inhalation, pour garantir le bon timing de déclenchement, afin de garder suffisamment de volume d'air pour l'expulsion et la désagglomération de la dose. Elle permet aussi d'ajuster le temps de déclenchement en fonction du profil d'inhalation des patients. La garde B correspond à une distance non nulle (inférieure à 0,5 mm, avantageusement environ 0,2 mm) entre le point de contact P entre la projection 501 avec la surface d'appui 111 et le bord d'extrémité 112 de celle-ci, comme visible sur la figure 8.

Le réarmement des moyens de blocage peut être assuré par un levier 115 (figure 9), ou en variante par un ressort de torsion, ou même par l'élasticité du diaphragme 62. Ce réarmement permet au mécanisme de revenir à son état initial après chaque cycle d'inhalation dès fermeture de l'inhalateur, de manière répétable.

De manière avantageuse, en cas d'ouverture et fermeture du dispositif sans inhalation, le système reste au repos. Il n'y a donc pas de risque de surdosage. De plus, aucune précharge n'est appliquée lorsque l'inhalateur n'est pas ouvert, ce qui favorise la stabilité des composants au cours du temps. Avantageusement, en position fermée de l'inhalateur, la projection 501 est disposée à une distance A non nulle de la surface d'appui 111 pour assurer le réarmement du système.

Le dispositif selon l'invention comporte un indicateur ou compteur de doses, adapté à compter ou à indiquer à l'utilisateur le nombre de doses distribuées ou restant à distribuer. Dans l'exemple représenté, l'indicateur est adapté à compter 60 doses. Cet indicateur comporte au moins deux éléments de comptage rotatifs, un premier élément de comptage des unités 127 et un second élément de comptage des dizaines 227. Le premier élément de comptage est avantagement un premier anneau 127 pourvu d'une denture interne (première denture) 128 et d'une denture externe (seconde denture) 129 et comportant des moyens d'indication 125, par exemple des chiffres de 0 à 9, prévus sur une de ses surfaces. De préférence, les moyens d'indication 125 sont disposés sur une surface supérieure, alors que les dentures sont disposées sur une surface inférieure. La denture interne 128 est avantagement adaptée à coopérer avec un élément d'actionnement ou actionneur 160, alors que la denture externe 129 est avantagement adaptée à coopérer avec des premiers moyens anti-retour 170, qui sont adaptés à éviter une rotation du premier anneau 127 en sens inverse de celui qui lui est imparti par l'actionneur 160. Le premier anneau 127 comporte au moins un doigt déformable 1270, de préférence quatre doigts répartis à 90° autour de sa périphérie, le ou les doigt(s) déformable(s) étant adapté(s) à coopérer tous les dix actionnements avec

une came 325 solidaire du corps. Le second élément de comptage est avantageusement un second anneau, de préférence comme représenté sur les figures 17a et 17b une section angulaire partielle de second anneau 227, notamment une section de 90° ou moins. Cette mise en œuvre est
5 avantageuse car peu encombrante. Ce second anneau 227 comporte une première denture 228 et une seconde denture 229, ainsi que des seconds moyens d'indication 225 sur une de ses surfaces. Pour un compteur à 60 doses, les seconds moyens d'indication peuvent par exemple comprendre les chiffres 0 à 6. De préférence, le second anneau 227 est concentrique
10 avec le premier anneau 127, les surfaces comportant les moyens d'indication 125, 225 étant coplanaires, le second anneau 227 étant radialement à l'intérieur du premier anneau 127. De cette manière, les premiers et seconds moyens d'indication 125, 225 peuvent s'afficher simultanément dans une fenêtre de visualisation appropriée 19, comme visible sur la figure 14. La
15 denture 229 du second anneau 227 est destinée à coopérer avec le doigt déformable 1270 du premier anneau à chaque fois qu'il est déplacé vers sa position déformée par ladite came 325, comme visible sur les figures 20 et 21. Lorsqu'il n'est pas déformé, ledit doigt 1270 ne coopère pas avec ladite seconde denture 229. Ainsi, dans l'exemple représenté sur les dessins, le
20 premier anneau comporte quatre doigts déformables 1270, ainsi que quatre séries de chiffres 0 à 9 réparties sur la périphérie, les dentures 128, 129 comportant quarante dents. A chaque actionnement, le premier anneau 127 tourne donc de 9°, ce qui correspond à l'avancement d'un chiffre dans la fenêtre 19. Tous les dix actionnements, un doigt déformable 1270 coopère
25 avec ladite came 325, de préférence prévue radialement à l'intérieur dudit doigt, pour être déformé vers l'extérieur et ainsi coopérer avec la seconde denture du second anneau. Le second anneau 227 est alors également entraîné en rotation d'un angle de 9°. La première denture 228 du second anneau est destinée à coopérer avec des seconds moyens anti-retour 1270, par exemple une seconde patte flexible 279 qui peut être solidaire du corps.
30 Il est à noter que les premiers et seconds moyens anti-retour 170, 270 pourraient également coopérer avec les mêmes dentures que l'actionneur

160 et le doigt déformable 1270, auquel cas les premier et second anneaux 127, 227 pourraient ne comporter qu'une seule denture chacun. Lorsque le second élément de comptage est une section angulaire d'anneau comme représenté sur les dessins, ses premières et secondes dentures peuvent
5 comporter uniquement le nombre de dents nécessaire, à savoir sept dents pour un compteur de 60 doses (correspondant aux chiffres 0 à 6). Bien entendu, le nombre de doigts déformables 1270 et de séries de chiffres 0 à 9 sur le premier anneau pourrait être différents, en fonction des besoins.

Un but de l'invention est d'éviter de compter des doses qui ne sont
10 pas distribuées, par exemple en cas d'erreur de manipulation, ou d'une manipulation incomplète du dispositif. Il est donc essentiel que le compteur ou indicateur ne soit actionné qu'une fois que l'utilisateur a inhalé, puisque c'est cette inhalation qui conditionne l'ouverture et la distribution de la dose de chaque blister. Pour ce faire, le dispositif comporte un élément
15 d'actionnement ou actionneur 160 monté pivotant sur le corps 10 entre une première position et une seconde position. Cet actionneur 160 comporte des moyens de connexion 165, notamment un premier engrenage 165 adapté à s'engrener dans un second engrenage 565 (ou des dents complémentaires) prévu sur les moyens de support mobiles 50. Ainsi, lorsque l'utilisateur ouvre
20 le dispositif et qu'il charge les moyens de chargement du dispositif, les moyens de support mobiles 50 ne bougent pas puisqu'ils sont maintenus en position de non-distribution par les moyens de blocage 100. Il ne se passe donc rien au niveau de l'indicateur puisque l'actionneur 160, monté pivotant sur le corps 10 et engrené avec les moyens de support mobiles 50, reste
25 également immobile. Si l'utilisateur referme le dispositif sans inhaler, il ne se passe évidemment rien non plus puisque les moyens de support mobiles 50 restent toujours immobiles. De cette manière, on garantit que l'indicateur ne compte pas de dose s'il n'y a pas d'inhalation. A partir de la position chargée, si l'utilisateur inhale, il provoque le déplacement des moyens de support
30 mobiles 50 dans leur position de distribution en direction des moyens d'ouverture. Ce déplacement provoque donc le pivotement de l'actionneur 160 dans une première direction comme visible sur les figures 18 et 19.

L'actionneur 160 comporte un doigt 168 engrené dans la denture interne 128 du premier anneau d'indication 127. Dans cette première direction de déplacement, le doigt 168 de l'actionneur peut glisser sur la pente inclinée de la dent correspondante pour venir se positionner face à la prochaine dent. Parallèlement, les moyens anti-retour 170, en particulier un doigt anti-retour 179, coopèrent avec la denture externe 129 de l'anneau 127 pour empêcher une rotation de celui-ci sous l'effet du frottement, exercé par exemple par le doigt 168 de l'actionneur sur la denture interne 128. Après l'inhalation, lorsque l'utilisateur referme le dispositif, les moyens de support mobiles 50 sont ramenés vers leur position de repos, c'est-à-dire de non-distribution. Ce mouvement provoque donc un pivotement de l'actionneur 160 en sens inverse du précédent, puisque les engrenages respectifs 165, 565 de l'actionneur et des moyens de support mobiles pivotent en sens inverse à celui décrit précédemment. Dans ce déplacement en sens inverse, le doigt 168 de l'actionneur 160 pousse à l'intérieur de la dent dans laquelle il est positionné pour faire tourner le premier anneau 127, comme visible sur la figure 18. Parallèlement, le doigt anti-retour 179 glisse sur la pente inclinée de la dent pour venir se positionner dans la dent suivante de la denture externe 129. En variante, la rotation du premier anneau 127 pourrait avoir lieu lors du déplacement des moyens de support mobiles 50 vers leur position de distribution, par exemple en inversant le sens des dents de la première denture du premier anneau 127.

Un avantage du compteur de la présente invention est qu'il permet l'affichage en grande dimension sans augmenter l'encadrement du compteur et donc de l'inhalateur. En particulier, l'exemple représenté permet pour un compteur de 60 doses, d'afficher des chiffres (unités d'une part, dizaines d'autre part) ayant une hauteur supérieure de 2,5 mm, de préférence environ 2,8 mm, et une largeur supérieure à 1,5 mm, de préférence environ 2,1 mm. Ceci représente une augmentation de la taille des chiffres allant jusqu'à 50% par rapport aux compteurs existants.

Dans l'exemple représenté, l'indicateur est adapté à indiquer le nombre de doses restant à distribuer de sorte que le chiffre affiché diminue à

chaque actionnement. L'inverse est bien entendu également possible, à savoir un compteur qui compte le nombre de doses distribuées. Avantageusement, on peut prévoir des moyens de blocage de l'indicateur après distribution de la dernière dose. Ces moyens de blocage peuvent prendre différentes formes, une forme avantageuse étant de prévoir une dent de forme différente sur la denture interne du premier anneau 127 de sorte que l'actionneur ne peut plus venir s'engrener dans la dent suivante pour continuer à faire tourner ledit premier anneau d'indication. D'autres moyens pour bloquer la rotation du premier anneau après distribution de la dernière dose sont également envisageables. Par exemple, une butée 280 pour le second anneau des dizaines 227, comme représenté schématiquement sur la figure 14.

Dans tous les modes de réalisation décrits ci-dessus, la bande de blister est formée par une bande présentant deux extrémités. En variante, on pourrait utiliser une bande continue. D'autres modifications sont également possibles sans sortir du cadre de la présente invention.

La présente invention permet donc de fournir un inhalateur de poudre sèche qui procure notamment les fonctions suivantes :

- une pluralité de doses individuelles de poudre stockées dans des réservoirs individuels étanches, par exemple 30 ou 60 doses stockées sur une bande enroulée en bobine ;
- la poudre libérée au moyen d'un perçage actionné par l'inhalation de l'utilisateur, ce perçage du blister étant réalisé au moyen d'un système de détection d'inhalation couplé à un système de libération préchargé ;
- des moyens d'entraînement de forme appropriée en prises avec les blisters pour réaliser le déplacement de la bande de blister à chaque actionnement, et amener un nouveau réservoir dans une position dans laquelle il est destiné à être ouvert par les moyens d'ouverture appropriés ;
- des moyens pour éviter une perte de dose en cas d'ouverture de l'inhalateur mais en l'absence d'inhalation. Dans ce cas, lors de la

fermeture de l'inhalateur, le dispositif revient exactement à sa position de départ ;

- un indicateur de doses adapté à compter les doses seulement en cas d'inhalation.

5 D'autres fonctions sont également fournies par le dispositif de l'invention tel que cela a été décrit précédemment. Il est à noter que les différentes fonctions, même si elles ont été représentées comme prévues simultanément sur les différents modes de réalisation de l'inhalateur, pourraient être mises en œuvre séparément les unes des autres. En
10 particulier, le mécanisme de déclenchement par inhalation pourrait être utilisé indépendamment du type de moyens d'ouverture de réservoir, indépendamment de l'utilisation d'un indicateur de doses, indépendamment de la manière dont les réservoirs individuels sont arrangés les uns par rapport aux autres, etc. Les moyens d'armement et le système de
15 déclenchement par l'inhalation pourraient être réalisés différemment. Il en est de même des autres parties constitutives du dispositif.

L'inhalateur de l'invention, incorporant toutes ou parties des fonctions décrites, s'avère fournir des performances supérieures à celles des dispositifs existants. En particulier, l'inhalateur de l'invention fournit de
20 préférence un taux de vidage des réservoirs d'au moins 90% à chaque actionnement. Avantageusement, ce taux de vidage, correspondant au pourcentage du produit fluide expulsé hors d'un réservoir ouvert lors d'un actionnement du dispositif, est supérieur à 95%, de préférence même supérieur à 97%. Ce taux de vidage élevé est notamment même supérieur
25 aux performances obtenues avec des inhalateurs actifs qui sont généralement plus efficaces que les inhalateurs passifs, et dans lesquels ce n'est pas l'écoulement d'inhalation qui vide le blister et expulse la dose mais un écoulement d'air comprimé libéré au moment de l'inhalation. Il garantit une efficacité maximale du dispositif de l'invention. Couplé à l'ouverture
30 déclenchée par l'inhalation, ce taux de vidage élevé garantit une distribution optimale du produit fluide, en l'occurrence la poudre, dans les poumons de

l'utilisateur. Par ailleurs, l'invention fournit également une meilleure régularité de vidage des réservoirs lors d'actionnements successifs. Ainsi, en se référant par exemple à 10 réservoirs d'une bande de blisters, il s'avère que le taux de vidage varie de moins de 15%, avantageusement de moins de 10%, de préférence de moins de 5% d'un réservoir à l'autre. Cette meilleure régularité garantit une meilleure reproductibilité de la dose et donc aussi une meilleure efficacité du dispositif de l'invention.

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 différents modes de réalisation et variantes peuvent être adaptées à tous ces modes de réalisation et variantes, et peuvent être combinées entre elles d'une quelconque façon appropriée.

Revendications

1.- Dispositif de distribution de produit fluide, comportant un corps (10) pourvu d'un orifice de distribution (15), une pluralité de réservoirs individuels (21) contenant chacun une dose de poudre, des moyens de distribution (50, 80) pour distribuer une dose de produit fluide à chaque actionnement, lesdits moyens de distribution comportant des moyens d'ouverture de réservoir (80) comportant un élément de perçage fixe par rapport au corps, et des seconds moyens de déplacement de réservoir (50), pour déplacer un réservoir plein (21) contre ledit élément de perçage pour ainsi l'ouvrir et libérer la dose de poudre, lesdits seconds moyens de déplacement (50) étant commandés par l'inhalation de l'utilisateur, et un compteur de doses pour indiquer le nombre de doses distribuées ou restant à distribuer, caractérisé en ce que ledit compteur comporte :

- un premier élément de comptage rotatif (127) pourvu d'une première surface comportant des premiers moyens d'indication (125), tels que des chiffres, et pourvu d'au moins une première denture (128, 129),

- un second élément de comptage rotatif (227) pourvu d'une seconde surface comportant des seconds moyens d'indication (225), tels que des chiffres, et pourvu d'au moins une seconde denture (228, 229),

- un élément d'actionnement mobile (160), déplaçable entre une première position et une seconde position, ledit élément d'actionnement comportant une projection (168) adaptée à coopérer avec ladite première denture (128) dudit premier élément de comptage (127) pour faire tourner ledit premier élément de comptage (127) lorsque ledit élément d'actionnement (160) se déplace de sa première position vers sa seconde position, ledit élément d'actionnement (160) étant monté rotatif sur le corps (10), une rotation dans un premier sens amenant la projection (168) à pousser une dent de ladite première denture (128) du

premier élément de comptage (127) pour faire tourner ledit premier élément de comptage (127), et une rotation en sens inverse amenant la projection (168) à glisser sur ladite dent, pour aller s'enclencher dans la dent suivante, sans faire tourner ledit premier élément de comptage (127),

- ledit premier élément de comptage (127) comportant au moins un doigt déformable (1270) déplaçable entre une position non-déformée et une position déformée, adapté à coopérer en position déformée, avec ladite seconde denture (229) dudit second élément de comptage (227) pour faire tourner ledit second élément de comptage (227),

- ledit corps comportant une came (325) adaptée à déformer ledit au moins un doigt déformable (1270) vers sa position déformée, et

- lesdits seconds moyens de déplacement (50) coopérant avec ledit élément d'actionnement (160) du compteur de telle sorte que lorsque lesdits seconds moyens de déplacement déplacent un réservoir (21) contre ou en éloignement de l'élément de perçage, l'élément d'actionnement (160) fait tourner ledit premier élément de comptage (127).

2.- Dispositif selon la revendication 1, dans lequel lesdits premiers moyens d'indication (125) comportent des chiffres de 0 à 9, formant les unités du compteur.

3.- Dispositif selon la revendication 2, dans lequel lesdits premiers moyens d'indication (125) comportent quatre séries de chiffres de 0 à 9, répartis sur la périphérie dudit premier élément de comptage (127).

4.- Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel ladite première denture (128) du premier élément de comptage (127) comporte quarante dents, chaque actionnement du compteur faisant tourner ledit premier élément de comptage (127) d'un angle de 9°.

5.- Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel lesdits seconds moyens d'indication (225) comportent des chiffres, formant des dizaines du compteur.

5

6.- Dispositif selon la revendication 5, dans lequel lesdits seconds moyens d'indication comportent des chiffres de 0 à 6 disposés sur une partie de périphérie dudit second élément de comptage (227).

10

7.- Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel ladite seconde denture (229) dudit second élément de comptage (227) comporte au moins sept dents, chaque déformation du doigt déformable (1270) par ladite came (325) vers sa position déformée faisant tourner ledit second élément de comptage (227) d'un angle de 9°.

15

8.- Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel ladite seconde surface dudit second élément de comptage (227) est coplanaire avec et radialement à l'intérieur de ladite première surface dudit premier élément de comptage (127), lesdits premier et second éléments de comptage (127, 227) étant concentriques.

20

9.- Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel lesdits premiers et seconds moyens d'indication (125, 225) sont des chiffres dont la hauteur est supérieure ou égale à 2,5 mm, de préférence environ 2,8 mm.

25

10.- Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel lesdits premiers et seconds moyens d'indication (125, 225) sont des chiffres dont la largeur est supérieure ou égale à 1,5 mm, de préférence environ 2,1 mm.

30

11.- Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel ledit corps comporte une fenêtre de visualisation (19) dans laquelle s'affichent simultanément des premiers et des seconds moyens d'indication (125, 225).

12.- Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel ledit premier élément de comptage rotatif (127) comporte quatre doigts déformables (1270) disposés régulièrement autour d'une périphérie dudit premier élément de comptage (127).

13.- Dispositif selon la revendication 12, dans lequel ledit premier élément de comptage (127) est un premier anneau comportant une périphérie radialement externe et une périphérie radialement interne, lesdits doigts déformables (1270) étant disposés à 90° les uns des autres sur ladite périphérie radialement interne, et coopérant avec une came (325) disposée radialement à l'intérieur dudit premier anneau, de sorte que lorsqu'un doigt déformable (1270) coopère avec ladite came (325), il est déformé radialement vers l'extérieur dans sa position déformée pour venir en prise avec ladite seconde denture (229) dudit second élément de comptage (227).

14.- Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel des premiers moyens anti-retour (170) sont prévus pour empêcher ledit premier élément de comptage (127) de tourner en sens inverse à celui imparti par ledit élément d'actionnement (160).

15.- Dispositif selon la revendication 14, dans lequel lesdits premiers moyens anti-retour (170) comportent au moins une première

patte flexible (179) coopérant avec une denture, notamment une seconde denture (129), dudit premier élément de comptage (127).

5 16.- Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel des seconds moyens anti-retour (270) sont prévus pour empêcher ledit second élément de comptage (227) de tourner en sens inverse de celui imparti par ledit au moins un doigt déformable (1270).

10 17.- Dispositif selon la revendication 16, dans lequel lesdits seconds moyens anti-retour (270) comportent au moins une seconde patte flexible (279) coopérant avec une denture, notamment une première denture (228), dudit second élément de comptage (227).

15 18.- Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le compteur comporte des moyens de butée (280) empêchant tout actionnement supplémentaire après comptage de la dernière dose.

20 19.- Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel ladite projection (168) et solidaire d'une branche déformable (169) dudit élément d'actionnement (160).

25 20.- Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel ledit élément d'actionnement comporte un premier engrenage (165) coopérant avec un second engrenage (565) solidaire d'un organe mobile (50) déplacé lors de l'inhalation de l'utilisateur.

30 21.- Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel ledit second élément de comptage rotatif

(227) est réalisé sous la forme d'une section angulaire d'anneau, notamment une section d'anneau d'environ 90° ou moins.

* * *

1/12

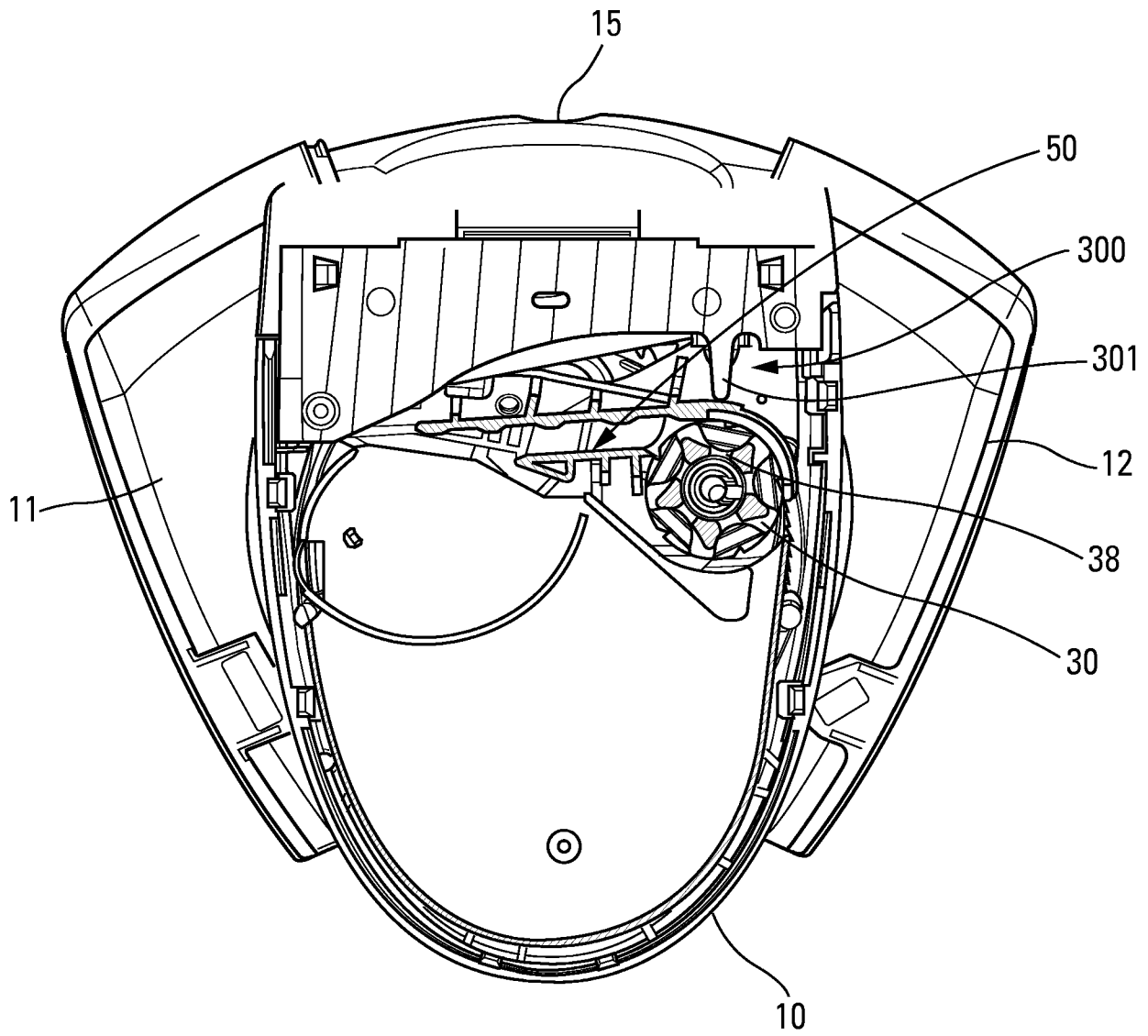


Fig. 1

2/12

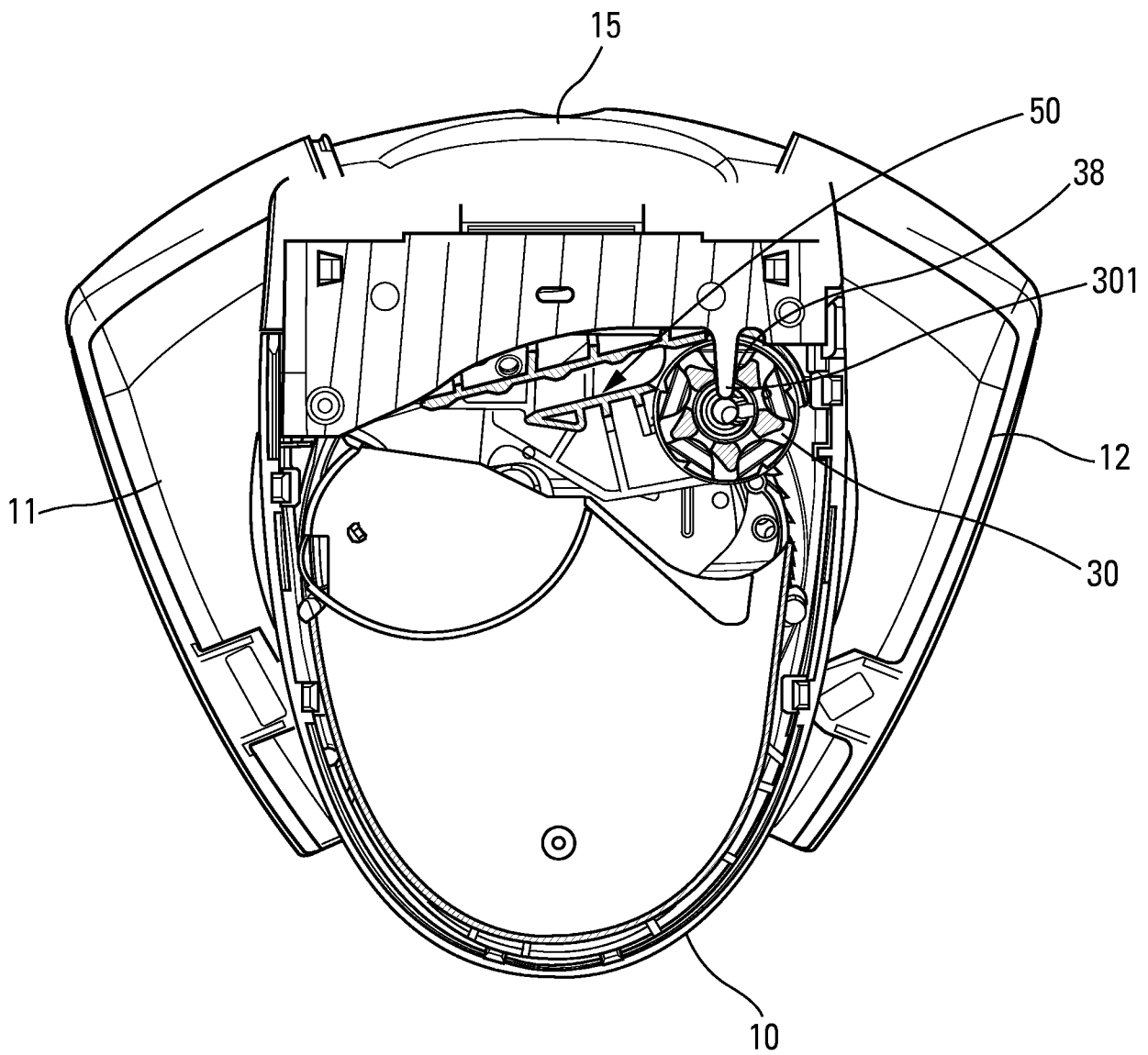


Fig. 2

3/12

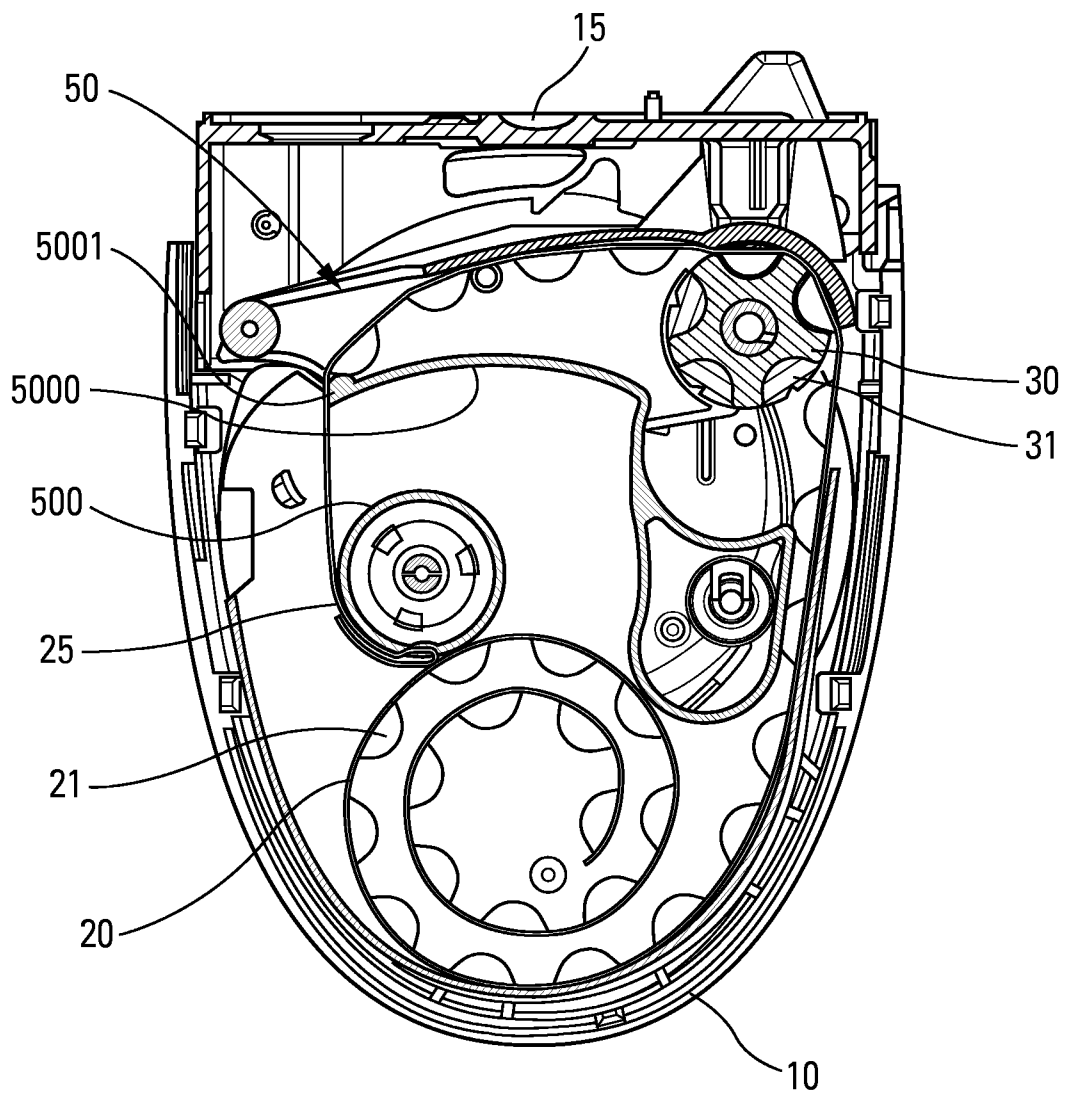


Fig. 3

4/12

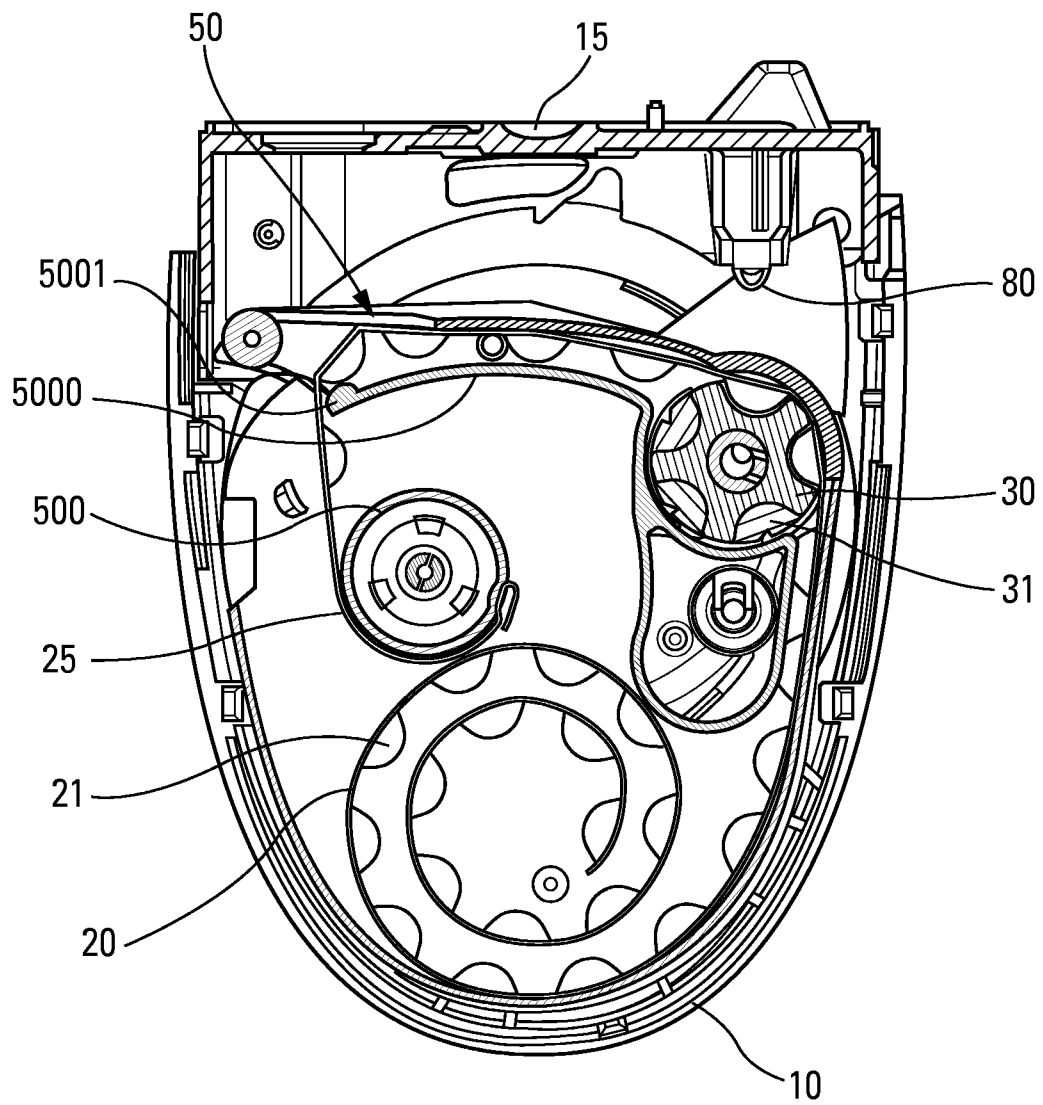


Fig. 4

5/12

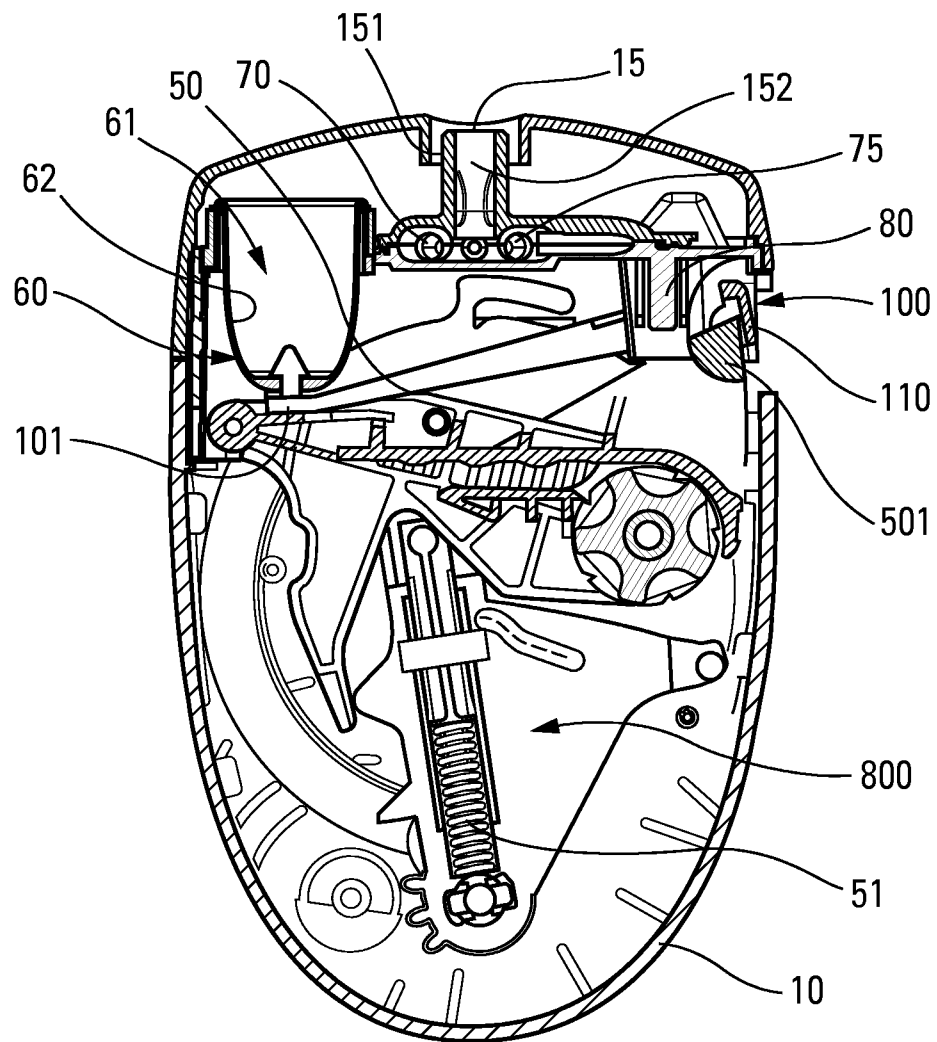


Fig. 5

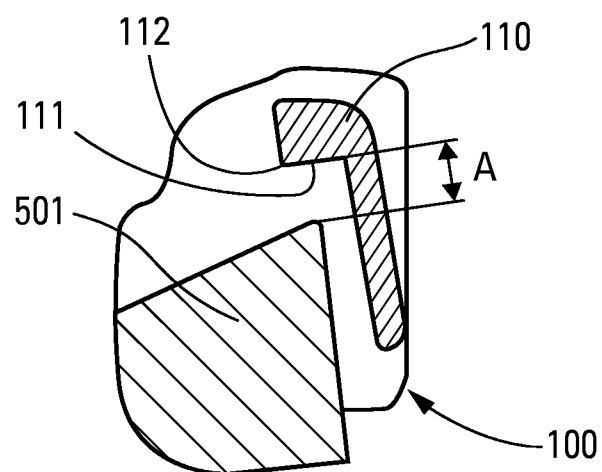


Fig. 6

6/12

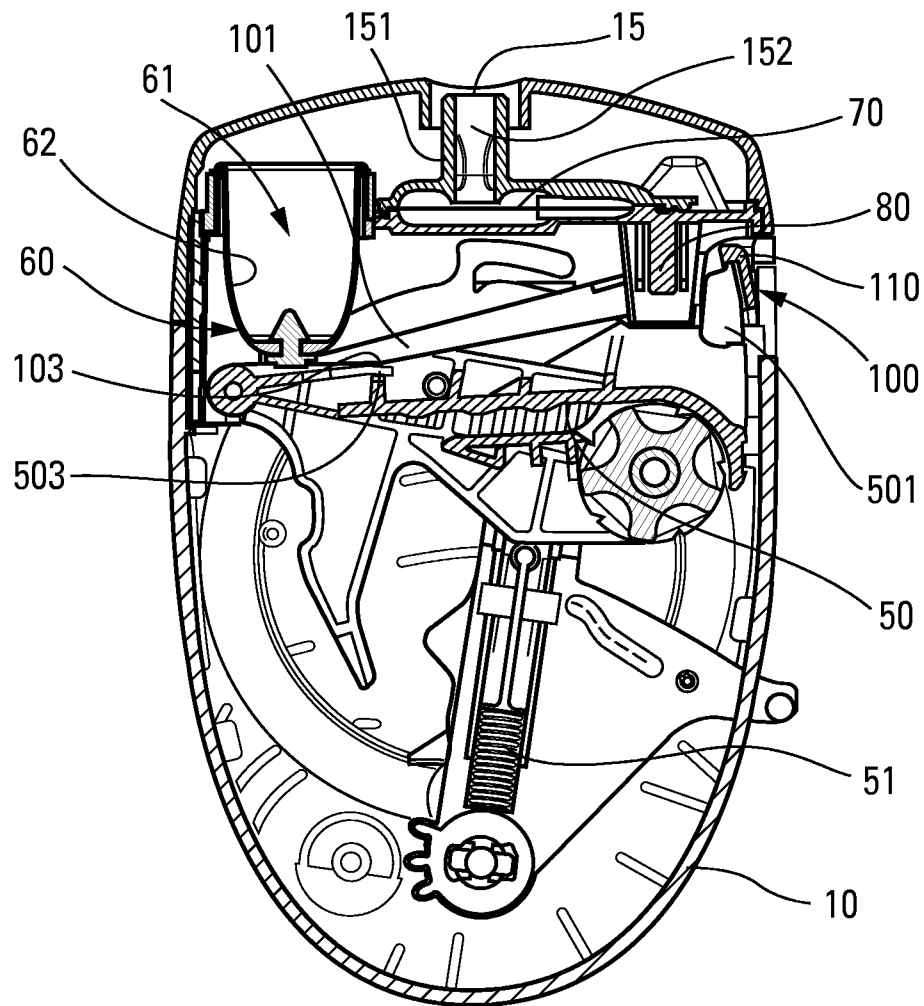


Fig. 7

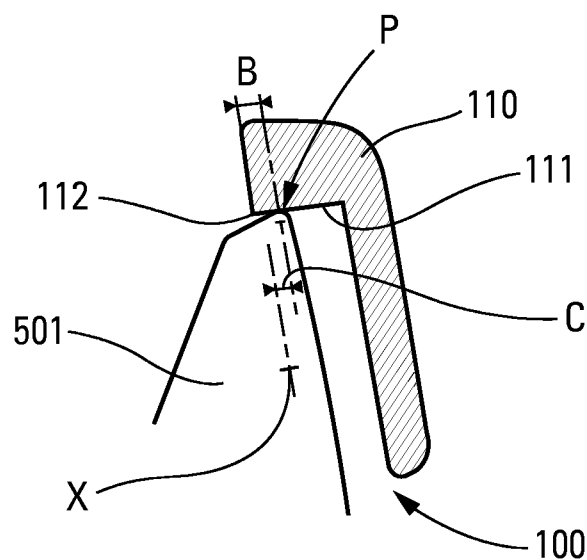


Fig. 8

7/12

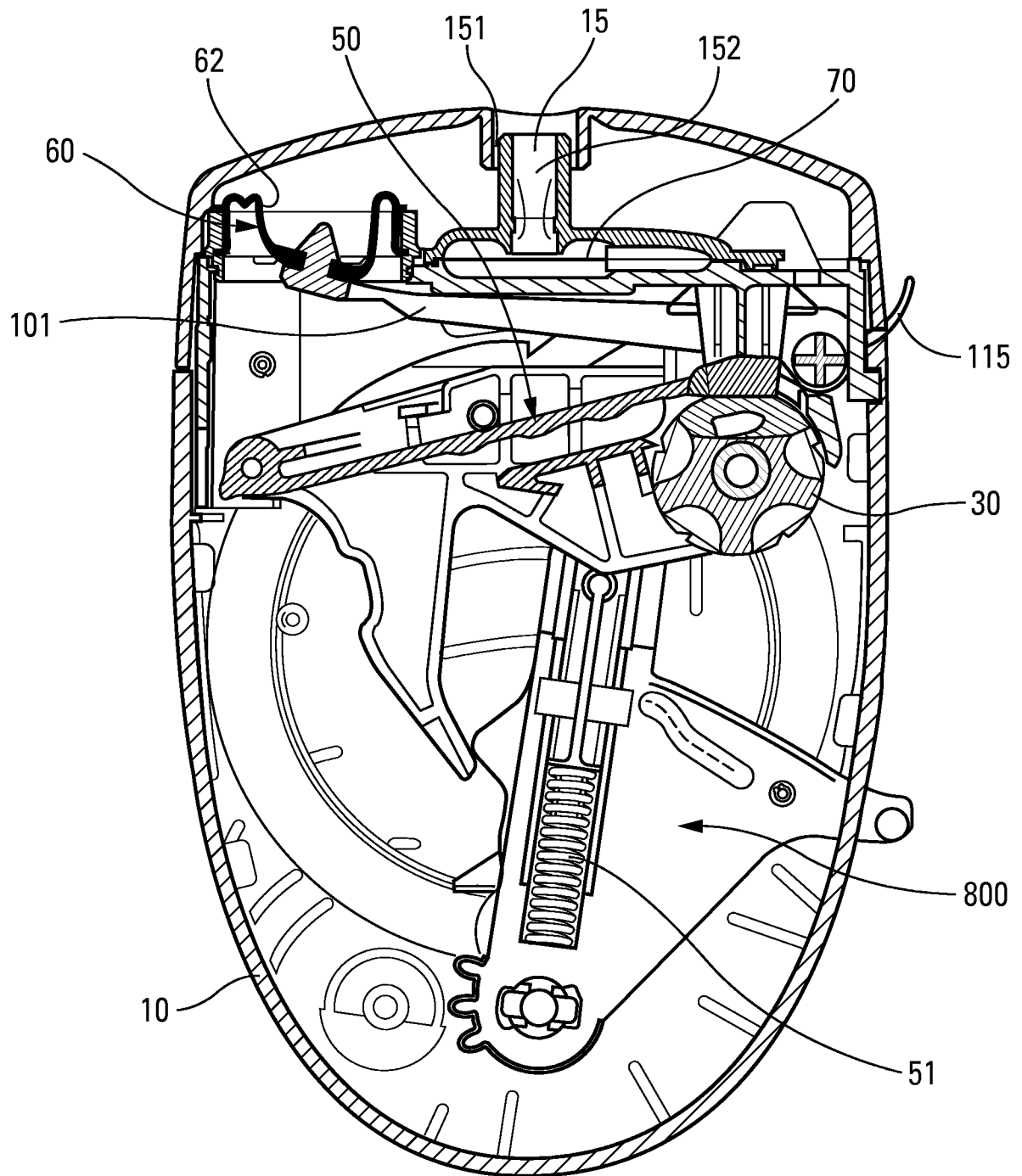
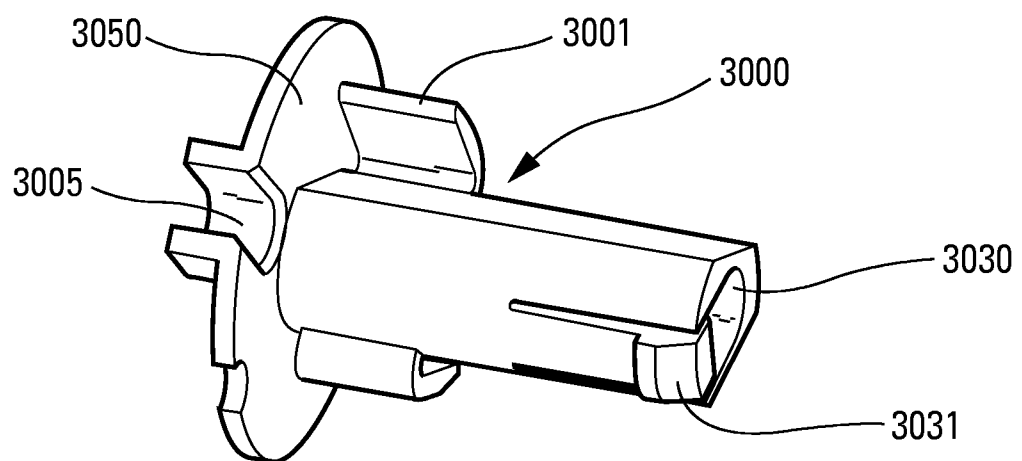
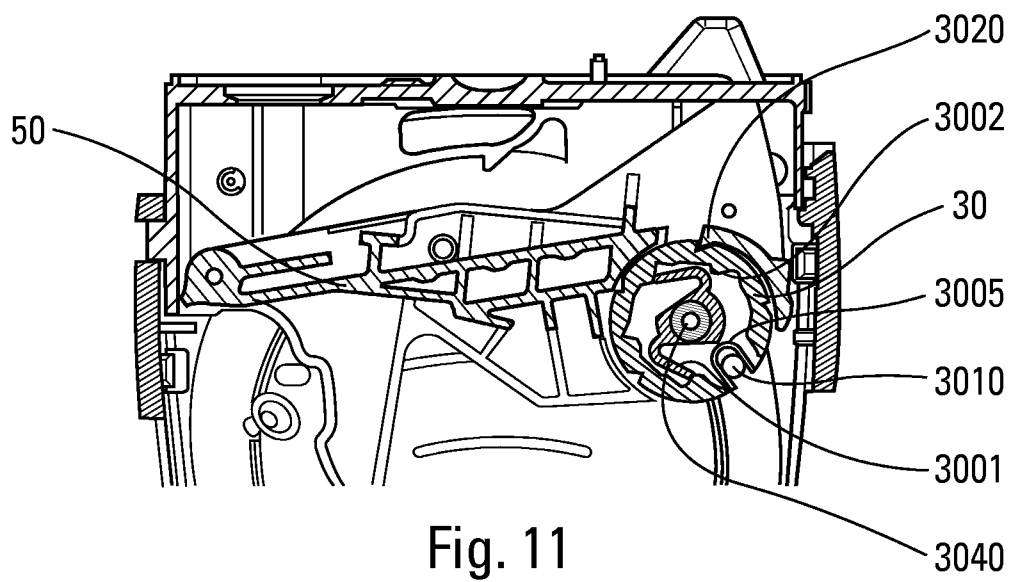
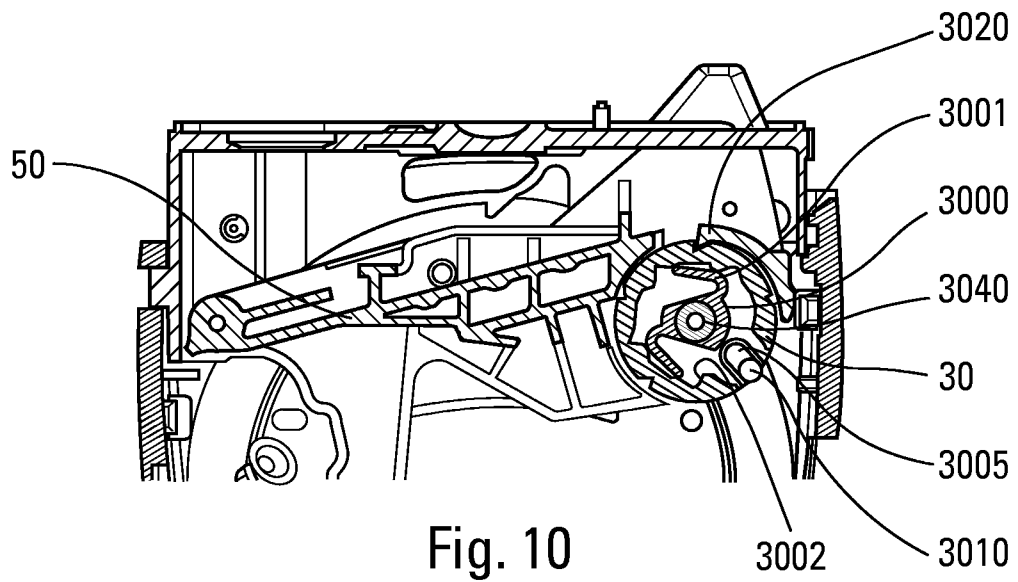


Fig. 9

8/12



9/12

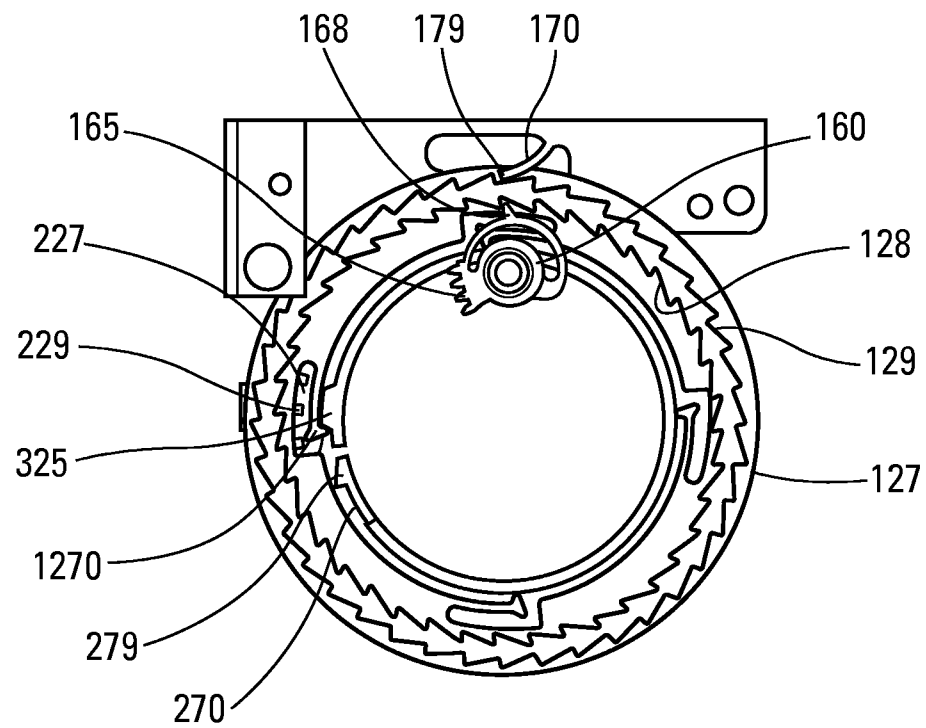


Fig. 13

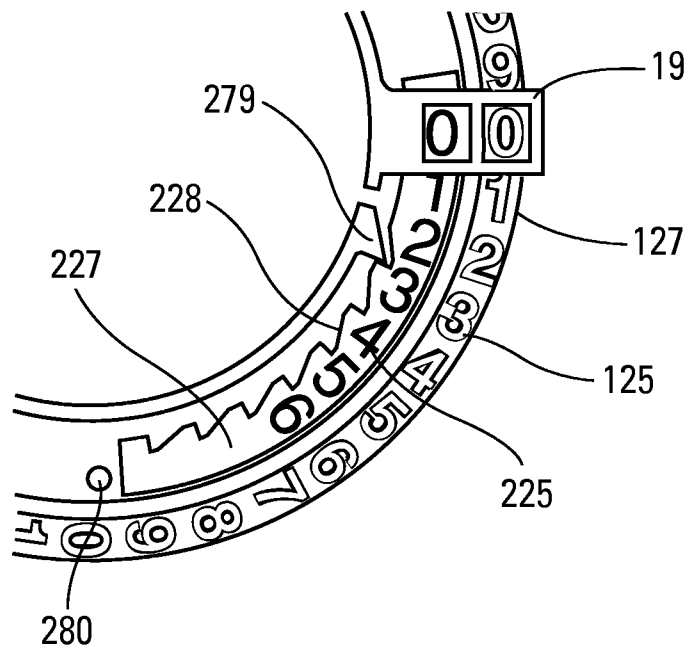


Fig. 14

10/12

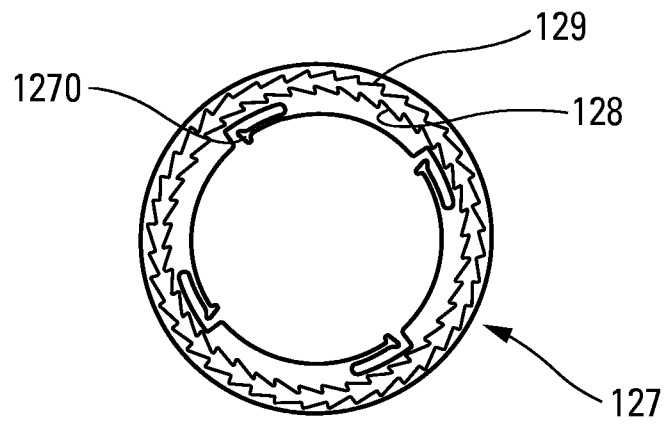


Fig. 15

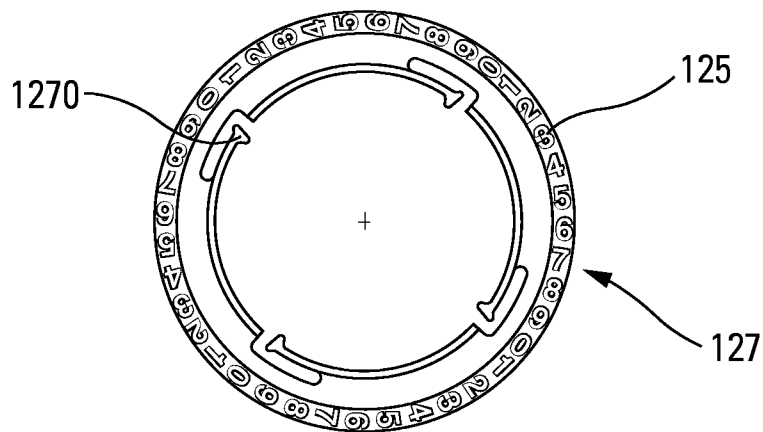


Fig. 16

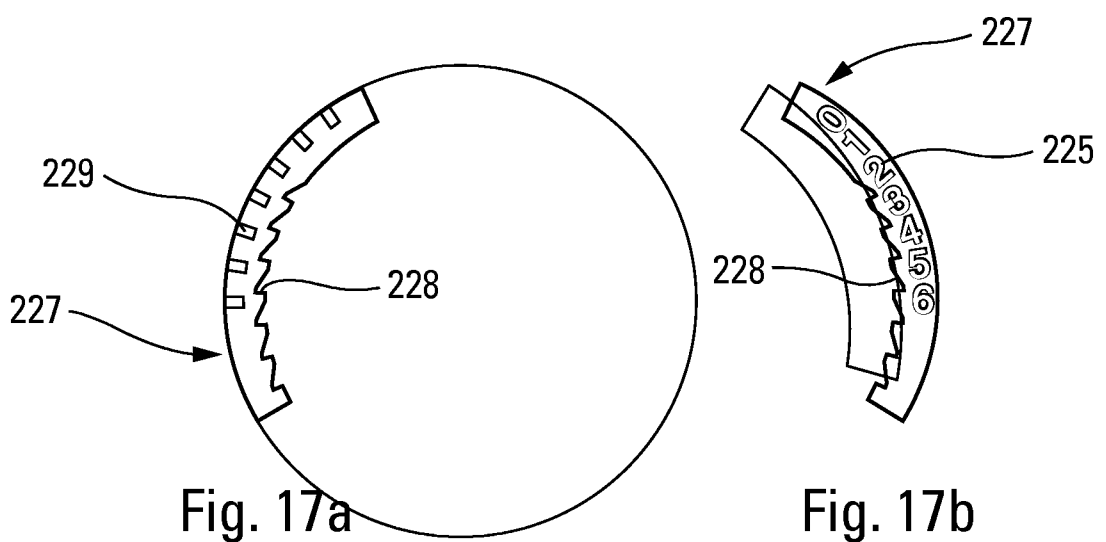


Fig. 17a

Fig. 17b

11/12

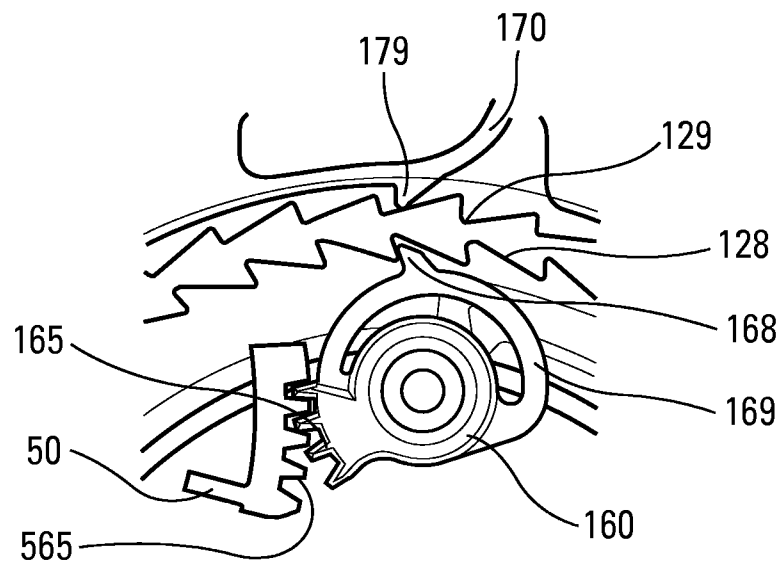


Fig. 18

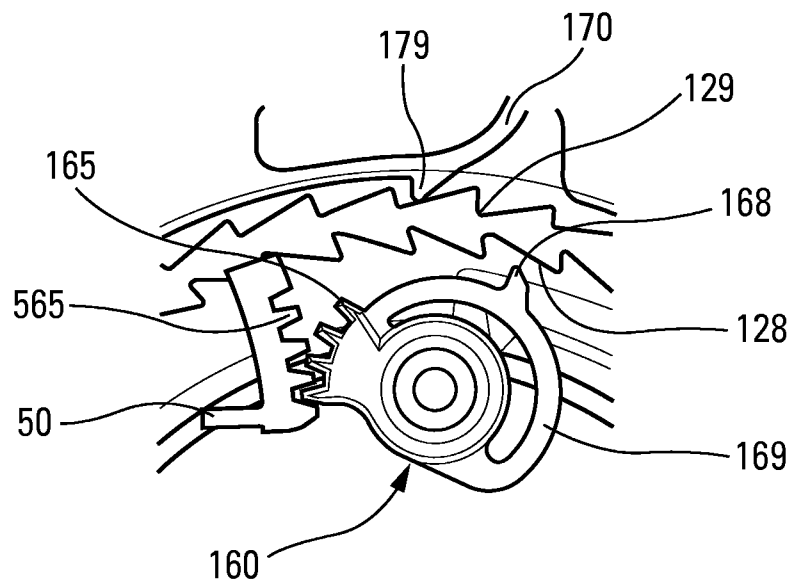


Fig. 19

12/12

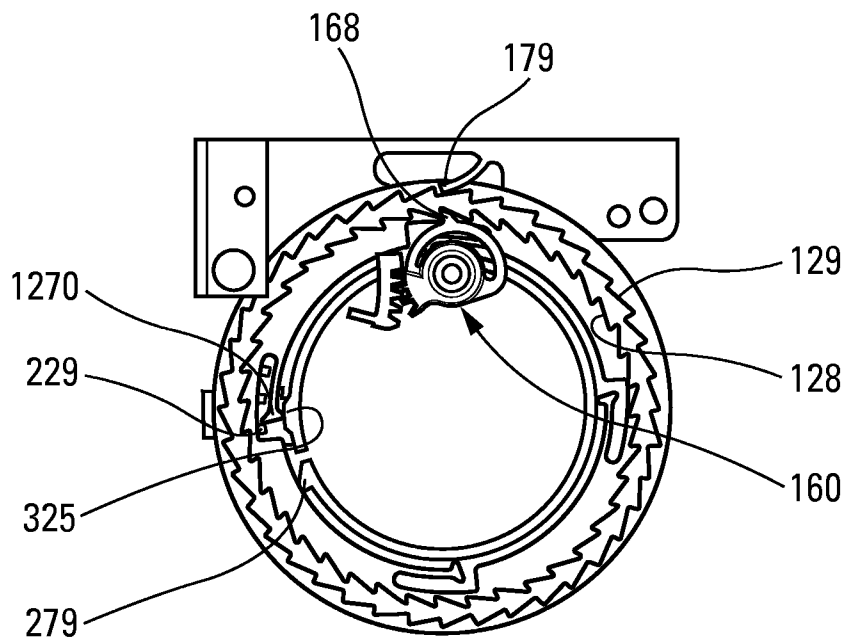


Fig. 20

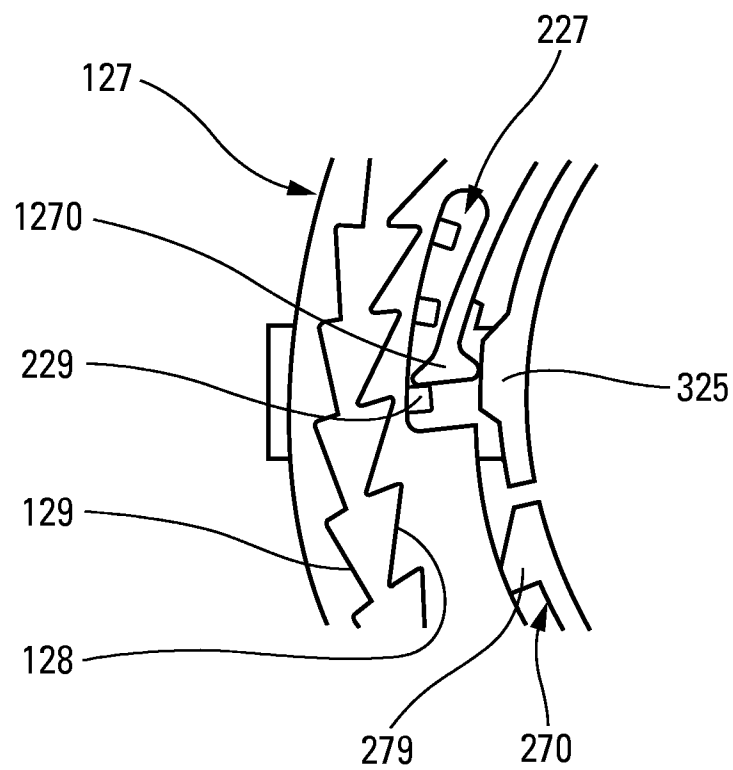


Fig. 21

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2008/052176

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. A61M15/00 G06M1/16 G06M1/24

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 G06M

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, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2006/079751 A (VALOIS SAS [FR]; POCKOCK ANDREW GORDON [GB]; KAY STUART BRIAN WILLIAM []) 3 August 2006 (2006-08-03) the whole document	1
A	FR 2 721 106 A (STEP [FR]) 15 December 1995 (1995-12-15) page 1, lines 1-9 page 11, line 19 - page 15, line 35 page 11, lines 8-18 figures 6-9 ----- -/--	1

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 mai 2009

Date of mailing of the international search report

04/06/2009

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

Azaïzia, Mourad

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2008/052176

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 799 858 A (VALOIS SA [FR]) 20 April 2001 (2001-04-20) page 5, line 5 - page 6, line 31 page 7, lines 8-33 figures 6,7 page 8, lines 1-17 figures 1,2	1
A	US 6 234 168 B1 (BRUNA PASCAL [FR]) 22 May 2001 (2001-05-22) column 3, lines 24-51 figures 1,2,5,6	1
A	WO 01/31578 A (INNOVATA BIOMED LTD [GB]; BRAITHWAITE PHILIP [GB]) 3 May 2001 (2001-05-03) page 7, line 4 - page 8, line 29 figures 2,3,8	1
A	EP 0 949 584 A (BASON NEIL PETER [GB]) 13 October 1999 (1999-10-13) the whole document	1
A	WO 2005/079727 A (GLAXO GROUP LTD [GB]; AUGUSTYN STEPHEN EDWARD [GB]; HARVEY STEPHEN JAM) 1 September 2005 (2005-09-01) the whole document	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2008/052176

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2006079751	A	03-08-2006	CN 101107035 A	16-01-2008
			EP 1846070 A1	24-10-2007
			FR 2881120 A1	28-07-2006
			JP 2008528159 T	31-07-2008
			US 2008142008 A1	19-06-2008
FR 2721106	A	15-12-1995	DE 69502103 D1	20-05-1998
			DE 69502103 T2	10-12-1998
			EP 0764312 A1	26-03-1997
			WO 9534874 A1	21-12-1995
			JP 10501357 T	03-02-1998
			US 5988496 A	23-11-1999
FR 2799858	A	20-04-2001	CN 1391682 A	15-01-2003
			DE 60002911 D1	26-06-2003
			DE 60002911 T2	13-05-2004
			EP 1228484 A1	07-08-2002
			WO 0129765 A1	26-04-2001
			JP 2003512265 T	02-04-2003
			US 6659307 B1	09-12-2003
US 6234168	B1	22-05-2001	DE 69701400 D1	13-04-2000
			DE 69701400 T2	26-10-2000
			EP 0909427 A1	21-04-1999
			FR 2750780 A1	09-01-1998
			WO 9801822 A1	15-01-1998
			JP 2000514222 T	24-10-2000
WO 0131578	A	03-05-2001	AU 1037201 A	08-05-2001
EP 0949584	A	13-10-1999	JP 11319092 A	24-11-1999
			US 6283365 B1	04-09-2001
WO 2005079727	A	01-09-2005	AU 2005215216 A1	01-09-2005
			BR PI0507714 A	03-07-2007
			CA 2555347 A1	01-09-2005
			EP 1730676 A2	13-12-2006
			JP 2007526562 T	13-09-2007
			KR 20060129057 A	14-12-2006
			SG 150524 A1	30-03-2009
			SG 150525 A1	30-03-2009

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2008/052176

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. A61M15/00 G06M1/16

G06M1/24

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 G06M

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	WO 2006/079751 A (VALOIS SAS [FR]; POCKOCK ANDREW GORDON [GB]; KAY STUART BRIAN WILLIAM []) 3 août 2006 (2006-08-03) le document en entier -----	1
A	FR 2 721 106 A (STEP [FR]) 15 décembre 1995 (1995-12-15) page 1, ligne 1-9 page 11, ligne 19 - page 15, ligne 35 page 11, ligne 8-18 figures 6-9 ----- -/--	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

27 mai 2009

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

04/06/2009

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

Azaïzia, Mourad

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2008/052176

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	FR 2 799 858 A (VALOIS SA [FR]) 20 avril 2001 (2001-04-20) page 5, ligne 5 - page 6, ligne 31 page 7, ligne 8-33 figures 6,7 page 8, ligne 1-17 figures 1,2	1
A	----- US 6 234 168 B1 (BRUNA PASCAL [FR]) 22 mai 2001 (2001-05-22) colonne 3, ligne 24-51 figures 1,2,5,6	1
A	----- WO 01/31578 A (INNOVATA BIOMED LTD [GB]; BRAITHWAITE PHILIP [GB]) 3 mai 2001 (2001-05-03) page 7, ligne 4 - page 8, ligne 29 figures 2,3,8	1
A	----- EP 0 949 584 A (BASON NEIL PETER [GB]) 13 octobre 1999 (1999-10-13) le document en entier	1
A	----- WO 2005/079727 A (GLAXO GROUP LTD [GB]; AUGUSTYN STEPHEN EDWARD [GB]; HARVEY STEPHEN JAM) 1 septembre 2005 (2005-09-01) le document en entier	1

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2008/052176

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2006079751	A	03-08-2006	CN 101107035 A	16-01-2008
			EP 1846070 A1	24-10-2007
			FR 2881120 A1	28-07-2006
			JP 2008528159 T	31-07-2008
			US 2008142008 A1	19-06-2008
FR 2721106	A	15-12-1995	DE 69502103 D1	20-05-1998
			DE 69502103 T2	10-12-1998
			EP 0764312 A1	26-03-1997
			WO 9534874 A1	21-12-1995
			JP 10501357 T	03-02-1998
			US 5988496 A	23-11-1999
FR 2799858	A	20-04-2001	CN 1391682 A	15-01-2003
			DE 60002911 D1	26-06-2003
			DE 60002911 T2	13-05-2004
			EP 1228484 A1	07-08-2002
			WO 0129765 A1	26-04-2001
			JP 2003512265 T	02-04-2003
			US 6659307 B1	09-12-2003
US 6234168	B1	22-05-2001	DE 69701400 D1	13-04-2000
			DE 69701400 T2	26-10-2000
			EP 0909427 A1	21-04-1999
			FR 2750780 A1	09-01-1998
			WO 9801822 A1	15-01-1998
			JP 2000514222 T	24-10-2000
WO 0131578	A	03-05-2001	AU 1037201 A	08-05-2001
EP 0949584	A	13-10-1999	JP 11319092 A	24-11-1999
			US 6283365 B1	04-09-2001
WO 2005079727	A	01-09-2005	AU 2005215216 A1	01-09-2005
			BR PI0507714 A	03-07-2007
			CA 2555347 A1	01-09-2005
			EP 1730676 A2	13-12-2006
			JP 2007526562 T	13-09-2007
			KR 20060129057 A	14-12-2006
			SG 150524 A1	30-03-2009
			SG 150525 A1	30-03-2009