

(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
27 août 2020 (27.08.2020)



(10) Numéro de publication internationale
WO 2020/170116 A1

(51) Classification internationale des brevets :
A61M 5/315 (2006.01) A61M 5/31 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/IB2020/051320

(22) Date de dépôt international :
18 février 2020 (18.02.2020)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
19 01787 21 février 2019 (21.02.2019) FR

(71) Déposant : **DEVELOPPEMENT TECHNIQUES
PLASTIQUES** [FR/FR] ; 795 ZI de la Plaine, F-01580 Izer-
nore (FR).

(72) Inventeurs : **COLLADO, Marc** ; 2 avenue Pasteur, 69500
Bron (FR). **LOPEZ, Marie-Charlotte** ; 9 rue Champ Lage,
01430 Condamine (FR).

(74) Mandataire : **CABINET PONCET** ; 7 chemin de Tillier,
B.P 317, F-74008 Annecy Cedex (FR).

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

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

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

— relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17(iv))

(54) Title: METHOD FOR PREPARING A SYRINGE

(54) Titre : PROCÉDE DE PREPARATION D'UNE SERINGUE

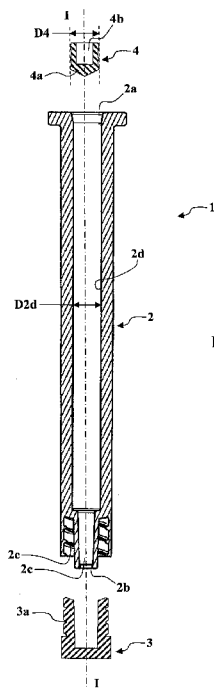


FIG. 1

(57) Abstract: Disclosed is a method for preparing a syringe, comprising the following series of steps: a) providing a syringe body having an annular inner surface, the body extending around a longitudinal axis of symmetry between a distal end with an outlet port and a proximal end through which a piston head is intended to be inserted comprising a seal intended to come into sealed contact with the annular inner surface, b) applying a corona treatment to the annular inner surface, c) coating the annular inner surface with a layer of silicone so as to obtain a syringe body with an annular inner surface coated with silicone, d) irradiating the syringe body with gamma radiation.

(57) Abrégé : Procédé de préparation d'une seringue, comprenant les étapes successives suivantes : a) fournir un corps de seringue ayant une surface intérieure annulaire, ledit corps s'étendant autour d'un axe de symétrie longitudinal entre une extrémité distale à orifice de sortie et une extrémité proximale par laquelle est destinée à être introduite une tête de piston comprenant un joint destiné à venir en contact étanche contre la surface intérieure annulaire, b) appliquer un traitement corona à ladite surface intérieure annulaire, c) revêtir ladite surface intérieure annulaire d'une couche de silicone de façon à obtenir un corps de seringue à surface intérieure annulaire revêtue de silicone, d) irradier par rayonnement gamma le corps de seringue.

Publiée:

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

DESCRIPTION

TITRE DE L'INVENTION : PROCEDE DE PREPARATION D'UNE SERINGUE

5

DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

[0001] La présente invention concerne un procédé de préparation d'une seringue, lequel peut être plus particulièrement utilisé pour la fabrication d'une seringue pré-remplie.

10

[0002] De façon connue, une seringue comporte un corps de seringue s'étendant selon une direction longitudinale entre une extrémité proximale par laquelle est destiné à être introduit un piston et une extrémité distale à orifice de sortie. Le corps de seringue comprend un volume intérieur défini par une surface intérieure annulaire (qui est généralement cylindrique). Le piston comprend un joint destiné à venir en contact étanche contre la surface intérieure annulaire, et est introduit dans le corps de seringue par son extrémité proximale. Le déplacement du piston dans le corps de seringue en direction de l'extrémité distale provoque l'éjection du liquide hors du corps de seringue à travers l'orifice de sortie.

15

[0003] La performance d'une seringue est notamment appréciée par les propriétés de glissement du piston à l'intérieur du corps de seringue. On mesure généralement la force de déclenchement et la force de glissement, c'est-à-dire la force qu'il faut appliquer sur le piston pour initier son déplacement, puis la force qu'il faut appliquer sur le piston pour poursuivre sa translation à l'intérieur du corps de seringue.

20

[0004] Ces forces s'avèrent particulièrement critiques pour les seringues pré-remplies à usage médical qui peuvent être disposées sur des appareils médicaux à actionneurs automatisés pour gérer de façon très précise les doses injectées.

25

[0005] Pour une utilisation satisfaisante, une seringue doit présenter une force de déclenchement et une force de glissement les plus faibles possibles pour une injection régulière et précise, et de préférence les plus voisines possibles. De trop grandes forces de déclenchement et de glissement (et éventuellement de trop grands écarts entre ces forces) peuvent provoquer un déplacement saccadé du piston à l'intérieur du corps de seringue, résultant en une injection mal maîtrisée.

30

[0006] Il faut en outre que les propriétés de glissement de la seringue soient durables et répétibles, car de nombreuses seringues pré-remplies sont stockées plusieurs mois avant d'être utilisées.

35

[0007] Pour obtenir des propriétés de glissement satisfaisantes, il est connu de revêtir la surface intérieure du corps de seringue avec du silicone. Il convient toutefois de limiter autant que possible la quantité de silicone utilisée. En effet, le silicone

présente l'inconvénient d'être bio-toxique. Il faut donc limiter les risques d'une migration du silicone dans le liquide destiné à être injecté, risque qui est accru dans le cas des seringues pré-remplies qui peuvent avoir une durée de stockage importante.

- 5 [0008] Le document US 2012/0277686 A1 décrit un procédé de préparation d'une seringue lors duquel la surface intérieure annulaire du corps de seringue est revêtue de silicone avant d'être soumise à un traitement corona. Ce document mentionne expressément l'importance de l'ordre de ces opérations, un ordre inverse aboutissant à des propriétés de glissement catastrophiques.
- 10 [0009] Le document US 2008/071228 A1 a également pour enseignement principal un procédé de préparation d'une seringue lors duquel la surface intérieure annulaire du corps de seringue est revêtue de silicone avant d'être soumise à un traitement corona. Dans une variante dudit procédé de préparation, le document
- 15 US 2008/071228 A1 prévoit en outre l'application d'un traitement corona supplémentaire après l'étape de revêtement par du silicone. Ladite variante consiste ainsi en un procédé de préparation comportant deux étapes de traitement corona (la première avant de revêtir de silicone la surface intérieure annulaire du corps de seringue, et la seconde après avoir revêtu de silicone la surface intérieure annulaire du corps de seringue).

20

EXPOSE DE L'INVENTION

- [0010] Un problème proposé par la présente invention est de proposer une méthode de préparation d'une seringue permettant d'améliorer les propriétés de glissement du piston d'une seringue, notamment par l'obtention d'une force de déclenchement et
- 25 d'une force de glissement relativement faibles, tout en limitant la quantité de silicone nécessaire.
- [0011] Simultanément, l'invention vise à obtenir une seringue dont les propriétés de glissement sont durables et répétibles.
- [0012] Pour atteindre ces objets ainsi que d'autres, l'invention propose un procédé de
- 30 préparation d'une seringue, comprenant les étapes successives suivantes :
- a) fournir un corps de seringue ayant une surface intérieure annulaire, ledit corps s'étendant autour d'un axe de symétrie longitudinal entre une extrémité distale à orifice de sortie et une extrémité proximale par laquelle est destinée à être introduite une tête de piston comprenant un joint destiné à venir en contact étanche contre la
- 35 surface intérieure annulaire,
- b) appliquer un traitement corona à ladite surface intérieure annulaire,
- c) revêtir ladite surface intérieure annulaire d'une couche de silicone de façon à

obtenir un corps de seringue à surface intérieure annulaire revêtue de silicone,

d) irradier par rayonnement gamma le corps de seringue ;

selon l'invention, il n'est appliqué qu'une unique étape de traitement corona.

[0013] L'invention repose sur l'observation surprenante selon laquelle le fait d'appliquer

5 du silicone sur la surface intérieure annulaire du corps de seringue après que ladite surface intérieure annulaire ait subi un traitement corona, conjugué à une étape ultérieure d'irradiation par rayonnement gamma de la seringue, conduit contre toute attente à des propriétés de glissement particulièrement avantageuses. C'est en tous cas le constat étonnant qu'a pu faire le demandeur, et ce en dépit des
10 enseignements contraires du document US 2012/0277686 A1 et en dépit des enseignements principaux contraires du document US 2008/071228 A1.

[0014] L'invention repose plus particulièrement sur l'observation surprenante selon laquelle le fait d'appliquer du silicone sur la surface intérieure annulaire du corps de seringue après que ladite surface intérieure annulaire ait subi un unique traitement
15 corona, conjugué à une étape ultérieure d'irradiation par rayonnement gamma de la seringue, conduit contre toute attente à des propriétés de glissement particulièrement avantageuses. C'est en tous cas le constat étonnant qu'a pu faire le demandeur, et ce en dépit des enseignements secondaires contraires du document US 2008/071228 A1.

20 [0015] L'irradiation par rayonnement gamma du corps de seringue peut en pratique consister en une étape de stérilisation par rayonnement gamma du corps de seringue.

[0016] Les essais effectués par le demandeur, en conformité avec la norme ISO 7886-1 - Edition 2017 - Annexe E, ont abouti à une force de déclenchement
25 inférieure à 10 N (et même inférieure à 7,5 N) alors que la surface intérieure annulaire comportait moins de 130 μg de silicone par cm^2 (et même moins de 80 μg de silicone par cm^2).

[0017] Avantageusement, lors de l'étape d), le rayonnement gamma peut être appliqué selon une dose comprise entre 10 et 50 KGy.

30 [0018] De préférence, après l'étape b), la surface intérieure annulaire peut présenter une tension de surface supérieure ou égale à 32 dyne/cm, et encore plus préférentiellement comprise entre 35 et 54 dyne/cm. Une telle tension de surface semble permettre de diminuer encore significativement la quantité de silicone nécessaire à l'obtention de propriétés de glissement satisfaisantes.

35 [0019] Avantageusement, lors de l'étape b), le temps de traitement corona peut être compris entre 0,5 et 3 secondes, de préférence entre 0,75 et 1,5 secondes. Un tel temps de traitement corona permet de limiter efficacement la durée du procédé de

préparation pour une plus grande productivité. Au-delà de ce temps de traitement, la durée globale du procédé de préparation est allongée sans procurer pour autant une amélioration significative des propriétés de glissement.

- 5 [0020] De préférence, lors de l'étape b), le traitement corona peut être réalisé avec une intensité de courant électrique comprise entre 0,025 et 0,075 mA, de préférence entre 0,04 et 0,06 mA. Une telle intensité de courant électrique contribue à l'obtention de propriétés de glissement satisfaisantes, tout en limitant les risques de génération d'un arc électrique qui endommagerait sévèrement la surface intérieure annulaire et dégraderait fortement les propriétés de glissement.
- 10 [0021] Avantageusement, on peut prévoir que, lors de l'étape c), on revêt la surface intérieure annulaire par projection de silicone au moyen d'une buse de pulvérisation déplacée en translation depuis l'extrémité distale vers l'extrémité proximale.
- [0022] Un tel mode de projection du silicone permet simultanément de limiter et de maîtriser la quantité de silicone nécessaire, tout en favorisant un revêtement
- 15 homogène sur la surface intérieure annulaire.
- [0023] De préférence, lors de l'étape c), l'orifice de sortie est obstrué de façon étanche par un bouchon. Cette obstruction permet de limiter des pertes de silicone, et donc de limiter la quantité de silicone nécessaire. Par ailleurs, cela génère des turbulences de flux lors de la pulvérisation du silicone, lesquelles turbulences
- 20 favorisent une répartition homogène du silicone sur la surface intérieure annulaire.
- [0024] Avantageusement, lors de l'étape c), la buse de pulvérisation est déplacée selon la direction longitudinale à une vitesse comprise entre 120 et 200 mm/s. La pulvérisation du silicone est ainsi rapide pour ne pas allonger inutilement le procédé de préparation, et limite les risques d'une surcharge en silicone de la surface
- 25 intérieure annulaire.
- [0025] Selon une première possibilité, on peut appliquer une unique étape de traitement corona à la surface intérieure annulaire. Une unique étape de traitement corona procure une durée globale relativement restreinte du procédé de préparation.
- [0026] Avantageusement, le corps de seringue peut avoir une surface intérieure
- 30 annulaire en copolymère cyclo-oléfine (COC), en polymère cyclo-oléfine (COP), en verre, en polytétrafluoroéthylène (PTFE), en polychlorure de vinyle (PVC), en polypropylène (PP), en polyéthylène (PET), en polycarbonate (PC), ou en polystyrène (PS). Ces matériaux ont tous une tension de surface qui peut être augmentée par effet corona.
- 35 [0027] De préférence, on peut fournir un joint de piston de seringue en bromobutyle, en chlorobutyle, ou en bromochlorobutyle.

- [0028] Avantageusement, on peut fournir un joint de piston de seringue présentant, avant introduction dans le corps de seringue, un diamètre extérieur qui est supérieur de 0,27 à 0,47 mm au diamètre intérieur de la surface intérieure annulaire avant son revêtement par le silicone. Un tel jeu négatif entre le joint du piston et la surface intérieure annulaire permet d'obtenir une étanchéité satisfaisante, sans pour autant affecter de façon substantielle les propriétés de glissement.
- [0029] De préférence, on peut fournir un joint de piston de seringue présentant une dureté comprise entre 50 et 56 Shore A.
- [0030] Pour faciliter l'introduction et le coulissement du piston dans le corps de seringue, on peut fournir un joint du piston de seringue comportant avantageusement un revêtement de silicone préalablement à son introduction dans le corps de seringue.
- [0031] De préférence, pour obtenir une seringue pré-remplie, le corps de seringue peut-être rempli d'une substance liquide et assemblé avec une tête de piston comprenant un joint destiné à venir en contact étanche contre la surface intérieure annulaire. Ladite seringue peut avantageusement être soumise à une étape de stérilisation (par exemple par autoclave) pour éliminer d'éventuels germes.
- [0032] Selon un autre aspect de l'invention, il est proposé un ensemble pour la fabrication d'une seringue, ledit ensemble comportant une tête de piston de seringue, et comportant un corps de seringue ayant une surface intérieure annulaire à laquelle ont été successivement appliquées une unique étape de traitement corona suivie d'une étape de revêtement d'une couche de silicone, de préférence suivie d'une étape d'irradiation par rayonnement gamma.
- [0033] Avantageusement, après l'étape de traitement corona, la surface intérieure annulaire peut présenter une tension de surface supérieure ou égale à 32 dyne/cm, et de préférence comprise entre 35 et 54 dyne/cm.
- [0034] De préférence, la surface intérieure annulaire du corps de seringue comporte en moyenne moins de 130 μg de silicone par cm^2 , de préférence moins de 80 μg de silicone par cm^2 .
- [0035] Selon un autre aspect, l'invention concerne une seringue préparée au moyen d'une tête de piston de seringue et d'un corps de seringue préparé selon le procédé de préparation tel que décrit précédemment.
- [0036] Avantageusement, dans ladite seringue :
- la surface intérieure annulaire a un diamètre intérieur de 5 mm,
 - l'initiation du déplacement de la tête de piston en direction de l'extrémité distale nécessite l'application d'un effort de poussée inférieur à 7,5 N.

[0037] Par « silicone », on entend notamment désigner toute substance contenant un ou plusieurs polysiloxanes.

DESCRIPTION SOMMAIRE DES DESSINS

- 5 [0038] D'autres objets, caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description suivante de modes de réalisation particuliers, faite en relation avec les figures jointes, parmi lesquelles :
- [0039] [Fig.1] La figure 1 est une vue schématique en coupe longitudinale d'éléments constitutifs d'une seringue, à savoir un corps de seringue, un bouchon de seringue
10 et une tête de piston de seringue ;
- [0040] [Fig.2] La figure 2 est un schéma-bloc illustrant un mode de réalisation particulier de procédé selon la présente invention ;
- [0041] [Fig.3] La figure 3 est un schéma-bloc illustrant un procédé selon des enseignements du document antérieur US 2008/071228 A1 ;
- 15 [0042] [Fig.4] La figure 4 est une vue schématique en coupe longitudinale d'une étape d'application d'un traitement corona au corps de seringue de la figure 1 ;
- [0043] [Fig.5] La figure 5 est une vue schématique en coupe longitudinale d'une étape de revêtement de l'intérieur du corps de seringue de la figure 1 par une couche de silicone ; et
- 20 [0044] [Fig.6] La figure 6 est une vue schématique en coupe longitudinale d'une seringue pré-remplie.

DESCRIPTION DES MODES DE REALISATION PREFERES

- [0045] Sur la figure 1 sont illustrés au moyen d'une vue schématique en coupe
25 longitudinale plusieurs éléments constitutifs d'une seringue 1, à savoir un corps 2 de seringue, un bouchon 3 de seringue et une tête de piston 4 de seringue.
- [0046] Le corps 2 de seringue s'étend, autour d'un axe de symétrie longitudinal I-I, entre une extrémité proximale 2a, par laquelle est destinée à être introduite la tête de piston 4, et une extrémité distale 2b à orifice 2c de sortie. Le corps 2 de seringue
30 comprend un volume intérieur défini par une surface intérieure annulaire 2d (qui est généralement cylindrique).
- [0047] La tête de piston 4 forme ici un joint 4a destiné à venir en contact étanche et glissant contre la surface intérieure annulaire 2d, et est introduite dans le corps 2 de seringue par son extrémité proximale 2a. La tête de piston 4 comporte une interface de connexion 4b à une tige de piston, laquelle interface de connexion 4b peut
35 présenter diverses configurations.

[0048] Le bouchon 3 de seringue est destiné à venir obstruer de façon étanche l'orifice 2c de sortie. En l'espèce, le bouchon 3 est destiné à coopérer par vissage au moyen d'un filetage mâle 3a avec l'extrémité distale 2b qui est quant à elle pourvue d'un filetage femelle 2e.

5 [0049] La surface intérieure annulaire 2d du corps 2 peut être en copolymère cyclo-oléfine (COC), en polymère cyclo-oléfine (COP), en verre, en polytétrafluoroéthylène (PTFE), en polychlorure de vinyle (PVC), en polypropylène (PP), en polyéthylène (PET), en polycarbonate (PC), ou en polystyrène (PS).

10 [0050] De son côté, le joint 4a du piston de seringue peut être en bromobutyle, en chlorobutyle, ou en bromochlorobutyle.

[0051] Pour assurer une étanchéité satisfaisante, le joint 4a du piston de seringue présente avantageusement un diamètre extérieur D4 qui, avant son introduction dans le corps 2 de seringue, est supérieur de 0,27 mm à 0,47 mm au diamètre
15 intérieur D2d de la surface intérieure annulaire 2d (avant son revêtement par du silicone comme le prévoit le procédé de la présente invention).

[0052] Le joint 4a du piston de seringue présente de préférence une dureté comprise entre 50 et 56 Shore A.

[0053] Pour faciliter son introduction dans le corps 2 de seringue, mais également son
20 glissement ultérieur dans ledit corps 2, le joint 4a du piston de seringue peut comporter un revêtement de silicone sur sa surface extérieure.

[0054] Sur la figure 2 est représenté un schéma-bloc illustrant un mode de réalisation de procédé selon la présente invention. Ledit procédé comprend les étapes successives suivantes :

25 a) fournir un corps 2 de seringue (tel que celui de la figure 1), ayant une surface intérieure annulaire 2d, ledit corps 2 s'étendant autour d'un axe de symétrie longitudinal I-I entre une extrémité distale 2b à orifice de sortie 2c et une extrémité proximale 2a par laquelle est destiné à être introduit une tête de piston 4 comprenant un joint 4a destiné à venir en contact étanche contre la surface
30 intérieure annulaire 2d,

b) appliquer un traitement corona à ladite surface intérieure annulaire 2d,

c) revêtir ladite surface intérieure annulaire 2d d'une couche de silicone de façon à obtenir un corps 2 de seringue à surface intérieure annulaire 2d revêtue de silicone,

35 d) irradier par rayonnement gamma le corps 2 de seringue, selon l'invention, il n'est appliqué qu'une unique étape de traitement corona (l'étape b)).

[0055] L'irradiation par rayonnement gamma du corps de seringue peut en pratique consister en une étape de stérilisation par rayonnement gamma du corps de seringue.

5 [0056] Pour obtenir une seringue 1 pré-remplie telle qu'illustrée sur la figure 6, lors d'une étape e), le corps 2 de seringue peut être rempli d'une substance liquide 5 destinée à être injectée à un patient, et assemblé avec une tête de piston 4 comprenant un joint 4a destiné à venir en contact étanche contre la surface intérieure annulaire 2d. La seringue 1 pré-remplie est de préférence soumise ensuite à une étape f) de stérilisation, par exemple par autoclave, pour éliminer
10 d'éventuels germes.

[0057] Il est à noter que, en alternative, le remplissage du corps 2 de seringue par la substance liquide 5 destinée à être injectée à un patient peut être effectué avant l'étape d). La seringue 1 pré-remplie peut alors ne subir qu'une seule stérilisation, à savoir l'irradiation par rayonnement gamma de l'étape d).

15 [0058] L'étape b) est schématiquement illustrée sur la figure 4. Sur cette figure, on voit que le corps 2 est introduit dans un dispositif 6 de traitement corona.

[0059] Plus spécifiquement, le corps 2 est introduit dans un logement 7 défini par un matériau diélectrique 8 (jouant le rôle de contre-électrode ou de masse). Une électrode 9 filaire conductrice de courant est ensuite introduite dans le corps 2 de
20 seringue selon l'axe de symétrie longitudinal I-I, en correspondance de toute la longueur de la surface intérieure annulaire 2d. Un générateur à haute fréquence et haute tension alternative est connecté entre l'électrode 9 et le matériau diélectrique 8, et génère ainsi des décharges électriques 8 entre l'électrode 9 et le matériau diélectrique à travers le corps 2 de seringue, ce qui a pour effet de modifier la
25 tension de surface de la surface intérieure annulaire 2d.

[0060] Le temps de traitement corona est compris entre 0,5 et 3 secondes, de préférence entre 0,75 et 1,5 secondes. L'intensité de courant électrique délivrée par le générateur est comprise entre 0,025 et 0,075 mA, de préférence entre 0,04 et 0,06 mA.

30 [0061] Des seringues à propriétés de glissement remarquables ont été obtenues avec un traitement corona effectué jusqu'à obtenir sur la surface intérieure annulaire 2d une tension de surface supérieure ou égale à 32 dyne/cm, et de préférence comprise entre 35 et 54 dyne/cm.

[0062] L'étape c) est schématiquement illustrée sur la figure 5. Sur cette figure, on voit
35 que le corps 2 est traité par un dispositif 13 de siliconage.

[0063] Plus spécifiquement, on introduit dans le corps 2 une buse de pulvérisation 10 pour injecter du silicone afin de revêtir la surface intérieure annulaire 2d d'une couche 12 de silicone (illustrée schématiquement en trait discontinus).

5 [0064] En pratique, la buse de pulvérisation 10 est engagée dans le corps 2 selon l'axe longitudinal I-I de façon que son extrémité libre 10a se trouve à proximité de l'extrémité distale 2b du corps 2. On commence alors l'injection de silicone dans le conduit 10b de la buse de pulvérisation 10. Simultanément, on déplace la buse de pulvérisation 10 selon un mouvement de translation selon la direction longitudinale I-I (illustré par la flèche 11) depuis l'extrémité distale 2b vers l'extrémité proximale 10 2a, de préférence selon une vitesse constante comprise entre 120 et 200 mm/s.

[0065] Sur la figure 5, l'orifice de sortie 2c est obstrué de façon étanche par le bouchon 3. Cette obstruction permet de limiter des pertes de silicone, et donc de limiter la quantité de silicone nécessaire. Mais surtout, il s'est avéré que cette obstruction 15 génère des turbulences de flux lors de la pulvérisation du silicone, lesquelles turbulences favorisent une répartition homogène du silicone sur la surface intérieure annulaire 2d.

[0066] Des seringues à propriétés de glissement remarquables ont été obtenues avec un siliconage menant à une surface intérieure annulaire 2d comportant en moyenne 20 moins de 130 μg de silicone par cm^2 , de préférence moins de 80 μg de silicone par cm^2 .

[0067] A l'issue de l'étape c), on peut obtenir un ensemble comportant une tête de piston 4 de seringue et un corps 2 de seringue ayant une surface intérieure annulaire 2d à laquelle ont été appliquées successivement une unique étape de traitement corona suivie d'une étape de revêtement d'une couche de silicone. Cet 25 ensemble peut être vendu en tant que tel à un laboratoire, avant ou après la réalisation de l'étape d) d'irradiation par rayonnement gamma.

[0068] Selon une première possibilité, le corps dudit ensemble a subi, avant livraison au laboratoire, l'étape d) d'irradiation par rayonnement gamma. Le laboratoire procède alors au remplissage du corps 2 de seringue par la substance liquide 5 30 destinée à être injectée à un patient et à l'assemblage du corps 2 de seringue avec la tête de piston 4, puis soumet la seringue 1 pré-remplie ainsi formée à une étape de stérilisation (par exemple par autoclave).

[0069] Selon une deuxième possibilité, le corps dudit ensemble n'a pas subi, avant livraison au laboratoire, l'étape d) d'irradiation par rayonnement gamma. Le 35 laboratoire procède alors au remplissage du corps 2 de seringue par la substance liquide 5 destinée à être injectée à un patient et à l'assemblage du corps 2 de seringue avec la tête de piston 4, puis effectue lui-même l'étape d)

d'irradiation en soumettant la seringue 1 pré-remplie ainsi formée à un rayonnement gamma. L'étape d) peut alors constituer une étape de stérilisation.

[0070] De préférence, le rayonnement gamma est appliqué selon une dose comprise entre 10 et 50 KGy.

5 [0071] Comme on le constate, lors du procédé illustré sur la figure 2, il n'est appliqué qu'une unique étape de traitement corona, à savoir l'étape b).

[0072] Sur la figure 3 est illustré un schéma-bloc illustrant un procédé selon les enseignements du document US 2008/071228 A1. Le procédé de la figure 3 diffère du procédé de la présente invention illustré sur la figure 2 en ce qu'il comprend
10 deux étapes b) et c1) de traitement corona : la première avant de revêtir de silicone la surface intérieure annulaire du corps de seringue, et la seconde après avoir revêtu de silicone la surface intérieure annulaire du corps de seringue.

[0073] De façon plus précise, dans le procédé de la figure 3, entre les étapes c) et d), on effectue une étape c1) de traitement corona à la surface intérieure
15 annulaire 2d. Les autres étapes a), b), c), d), e) et f) sont inchangées.

[0074] Test N°1

[0075] Les tableaux 1A à 1F ci-dessous récapitulent des résultats d'un test N°1 de
20 glissement réalisé sur des seringues 1 pré-remplies obtenues par le procédé selon l'invention illustré sur le schéma-bloc de la figure 2.

[0076] Les seringues 1 testées présentaient un corps 2 de seringue en COC fabriqué par injection, ayant un diamètre nominal intérieur D2d de 5 mm et une capacité nominale de 1 ml. Le joint 4a du piston de seringue était en
25 bromobutyle présentant une dureté comprise entre 50 et 56 Shore A, et comportait un diamètre extérieur de 5,37 mm ($\pm 0,1$).

Le COC utilisé était du TOPAS® commercialisé par la société TOPAS Advanced Polymers GmbH.

Pour le siliconage de la surface intérieure annulaire 2d, il a été utilisé du
30 silicone commercialisé par la société NuSil Technology LLC, déposée à l'aide d'une buse de pulvérisation 10 déplacée en translation à une vitesse comprise entre 120 et 200 mm/s.

Le temps de traitement corona était de 0,75 à 1,5 secondes, avec une intensité de courant électrique comprise entre 0,040 et 0,060 mA.

35 [0077] Avec le procédé de fabrication de la figure 2, la surface intérieure annulaire 2d présentait :

- à l'issue de l'étape b) de traitement corona, une tension de surface comprise

entre 35 et 54 dyne/cm,

- à l'issue de l'étape c) de siliconage, en moyenne 750 à 850 μg de silicone répartis sur une surface 12 cm^2 .

[0078] Les tests ont été effectués selon la norme ISO 7886-1 - Edition 2017 -

5 Annexe E.

Lors dudit test, on a procédé à des mesures des forces exercées sur le piston (joint 4a), lequel était animé d'une vitesse de déplacement de 100 mm/min.

F_s représente la force requise pour amorcer le mouvement du piston, en N.

10 F_{min} représente la force minimale mesurée pendant le déplacement du piston, en N.

F représente la force moyenne mesurée pendant le déplacement du piston, en N.

F_{max} représente la force maximale pendant le déplacement du piston, en N.

15 Des mesures ont été effectuées sur un maximum de 10 échantillons, tous les mois pendant 6 mois.

[0079] [Tableau 1A]

Poussée effectuée après une durée de stockage de 1 mois

	Numéros d'échantillon										Moyenne
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
F _s (N)	5.46	2.36	2.36	*	2.57	2.79	3.36	**	2.57	2.18	2.96
F _{min} (N)	0.83	0.78	0.8	*	0.78	0.8	0.84	**	0.81	0.86	0.81
F (N)	0.92	0.88	0.89	*	0.87	0.93	0.91	**	0.89	0.95	0.91
F _{max} (N)	1.07	1.02	1.02	*	0.99	1.11	1.05	**	1.05	1.13	1.06

* erreur de manipulation par l'opérateur lors du test

** erreur due à l'absence de revêtement de silicone sur la surface intérieure annulaire

[0080] [Tableau 1B]

Poussée effectuée après une durée de stockage de 2 mois

	Numéros d'échantillon										Moyenne
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
F _s (N)	2.58	2.6	2.43	2.18	5.98	1.98	3.84	2.21	2.58	5.83	3.22

F min (N)	0.77	0.74	0.74	0.71	0.5	0.71	0.81	0.75	0.69	0.74	0.72
F (N)	0.84	0.81	0.83	0.78	0.87	0.78	0.86	0.83	0.79	0.83	0.82
F max (N)	0.95	0.9	0.96	0.89	1.01	0.9	0.99	0.96	0.89	0.96	0.94

[0081] [Tableau 1C]

Poussée effectuée après une durée de stockage de 3 mois

	Numéros d'échantillon										Moyenne
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Fs (N)	2.25	5.15	1.13	1.91	2.12	2.46	1.88	2	2.88	5.79	2.76
F min (N)	0.74	0.71	0.75	0.69	0.71	0.66	0.71	0.65	0.66	0.56	0.68
F (N)	0.83	0.78	0.85	0.78	0.78	0.74	0.78	0.76	0.74	0.86	0.79
F max (N)	0.95	0.92	0.98	0.89	0.9	0.86	0.92	0.89	0.83	0.98	0.90

[0082] [Tableau 1D]

Poussée effectuée après une durée de stockage de 4 mois

	Numéros d'échantillon										Moyenne
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Fs (N)	2.71	5.36	3.41	3.51	2.55	2.57	3	3.15	5.24	**	3.50
F min (N)	0.71	0.68	0.72	0.77	0.65	0.54	0.74	0.71	0.72	**	0.71
F (N)	0.79	0.77	0.84	0.85	0.76	0.81	0.83	0.82	0.81	**	0.81
F max (N)	0.9	0.92	1.01	1.01	0.9	0.92	0.98	0.98	0.95	**	0.95

** erreur due à l'absence de revêtement de silicone sur la surface intérieure annulaire

5

[0083] [Tableau 1E]

Poussée effectuée après une durée de stockage de 5 mois

	Numéros d'échantillon										Moyenne
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Fs (N)	3.38	6.89	1.97	2.22	2.25	1.64	2.4	2.69	1.8	6.55	3.18

F min (N)	0.74	0.75	0.78	0.63	0.68	0.72	0.68	0.62	0.68	0.71	0.70
F (N)	0.84	0.87	0.89	0.74	0.75	0.83	0.78	0.78	0.76	0.81	0.81
F max (N)	1.01	1.01	1.07	0.89	0.87	0.98	0.96	0.89	0.89	0.96	0.95

[0084] [Tableau 1F]

Poussée effectuée après une durée de stockage de 6 mois

	Numéros d'échantillon										Moyenne
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Fs (N)	2.66	2.12	2.49	2.27	2.72	2.39	1.25	2.54	3.15	7.09	2.87
F min (N)	0.72	0.71	0.65	0.75	0.63	0.65	0.62	0.57	0.71	0.78	0.68
F (N)	0.77	0.77	0.74	0.85	0.71	0.69	0.69	0.65	0.78	0.88	0.75
F max (N)	0.9	0.87	0.89	0.96	0.84	0.81	0.83	0.78	0.92	1.05	0.89

[0085] Un bilan du test N°1 peut être synthétisé par le tableau suivant.

5 [0086] [Tableau 1G]

	Durées de stockage						Moyenne
	1 mois	2 mois	3 mois	4 mois	5 mois	6 mois	
Fs (N)	2.96	3.22	2.76	3.50	3.18	2.87	3.08
F (N)	0.91	0.82	0.79	0.81	0.81	0.75	0.82
Fs / F	3.27	3.92	3.49	4.33	3.95	3.81	3.79

[0087] Selon une première observation, la moyenne de la force de déclenchement Fs est de 3,08 N, tandis que la force moyenne de glissement F est en moyenne de 0,82 N.

10 [0088] Selon une autre observation, pour une surface intérieure annulaire 2d ayant un diamètre intérieur D2d de 5 mm, l'initiation du déplacement du piston 4 en direction de l'extrémité distale nécessite l'application d'un effort de poussée inférieur à 7,5 N, et en moyenne inférieure à 3,5 N.

15 [0089] Selon une dernière observation, le rapport de la force de déclenchement Fs sur la force moyenne de glissement F est en moyenne de 3,79, de sorte que la force de déclenchement Fs est relativement proche de la force de glissement

moyenne F, ce qui limite le risque de déplacement saccadé de la tête de piston 4.

[0090] Test N°2

5

[0091] A titre de comparaison, il a été effectué un test N°2 pour des seringues 1 fabriquées selon le même procédé de la figure 2, dans les mêmes conditions et avec les mêmes matériaux que les seringues 1 objets du test récapitulé par les tableaux 1A à 1F, mais en inversant l'ordre des étapes b) (traitement corona) et c) (siliconage). En d'autres termes, le test N°2 concerne le procédé faisant l'objet de l'enseignement principal du document US 2008/071228 A1.

10

Des mesures ont été effectuées sur un maximum de 5 échantillons tous les mois pendant 6 mois.

Les résultats sont récapitulés dans les tableaux 2A à 2F ci-dessous.

15

[0092] [Tableau 2A]

Poussée effectuée après une durée de stockage de 1 mois

	Numéros d'échantillon					Moyenne
	1	2	3	4	5	
Fs (N)	13.09	13.39	12.55	13.13	13.37	13.11
F min (N)	1.31	1.28	1.3	1.24	1.33	1.29
F (N)	2.4	2.34	2.44	2.27	2.16	2.32
F max (N)	2.68	2.59	2.73	2.65	2.65	2.66

[0093] [Tableau 2B]

Poussée effectuée après une durée de stockage de 2 mois

	Numéros d'échantillon					Moyenne
	1	2	3	4	5	
Fs (N)	16.92	13.95	13.04	13.88	14.09	14.38
F min (N)	0	1.3	1.42	1.3	1.24	1.05
F (N)	2.49	2.23	2.2	3.69	2.2	2.56
F max (N)	2.82	2.41	2.46	4.49	2.43	2.92

20

[0094] [Tableau 2C]

Poussée effectuée après une durée de stockage de 3 mois

	Numéros d'échantillon					Moyenne
	1	2	3	4	5	
Fs (N)	14.68	15.08	13.4			14.39
F min (N)	1.28	1.27	1.24			1.26
F (N)	2.41	2.14	2.06			2.20
F max (N)	2.71	2.28	2.18			2.39

[0095] [Tableau 2D]

Poussée effectuée après une durée de stockage de 4 mois

	Numéros d'échantillon					Moyenne
	1	2	3	4	5	
Fs (N)	14.5	14.4	16.32	14.46	14.61	14.86
F min (N)	1.25	1.34	0.89	0.01	1.68	1.03
F (N)	2.22	1.97	2.3	2.21	3.52	2.44
F max (N)	2.44	2.1	2.49	2.38	5.25	2.93

[0096] [Tableau 2E]

Poussée effectuée après une durée de stockage de 5 mois

	Numéros d'échantillon					Moyenne
	1	2	3	4	5	
Fs (N)	*	*	*			
F min (N)	*	*	*			
F (N)	*	*	*			
F max (N)	*	*	*			

* erreur de manipulation par l'opérateur lors du test

5

[0097] [Tableau 2F]

Poussée effectuée après une durée de stockage de 6 mois

	Numéros d'échantillon					Moyenne
	1	2	3	4	5	
Fs (N)	14.98	13.46	15.8	15.46		14.93
F min (N)	1.59	1.25	1.82	1.33		1.50

F (N)	2.33	2.84	3.56	2.27		2.75
F max (N)	2.47	3.19	4.44	2.55		3.16

[0098] Un bilan du test N°2 peut être synthétisé par le tableau suivant.

[0099] [Tableau 2G]

	Durées de stockage						
	1 mois	2 mois	3 mois	4 mois	5 mois	6 mois	Moyenne
Fs (N)	13.11	14.38	14.39	14.86	*	14.93	14.33
F (N)	2.32	2.56	2.20	2.44	*	2.75	2.45
Fs / F	5.65	5.62	6.54	6.09	*	5.43	5.87

* erreur de manipulation par l'opérateur lors du test

5 [0100] Selon une première observation, la moyenne de la force de déclenchement Fs est de 14,33 N, tandis que la force moyenne de glissement F est en moyenne de 2,45 N.

10 [0101] Selon une autre observation, pour une surface intérieure annulaire 2d ayant un diamètre intérieur D2d de 5 mm, l'initiation du déplacement de la tête de piston 4 en direction de l'extrémité distale nécessite l'application d'un effort de poussée en moyenne de 14,93 N, ce qui est très nettement supérieur à celui obtenu dans le cadre du test N°1 (en moyenne inférieur à 3,5 N).

15 [0102] Selon une dernière observation, le rapport de la force de déclenchement Fs sur la force moyenne de glissement F est en moyenne de 5,87, ce qui est nettement supérieur à la valeur obtenue dans le cadre du test N°1 (3,79).

[0103] Test N°3

20 [0104] Toujours à titre de comparaison, il a été effectué un test N°3 pour des seringues 1 fabriquées selon le procédé de la figure 3, dans les mêmes conditions et avec les mêmes matériaux que les seringues 1 objets du test N°1 récapitulés par les tableaux 1A à 1F. Le procédé de fabrication des seringues 1 de ce test N°3 diffère ainsi du procédé de fabrication des seringues 1 du test N°1 par l'ajout d'une étape c1) de traitement corona de ladite surface intérieure annulaire 2d après l'étape c) (siliconage). En d'autres termes, le test N°3 concerne la variante de procédé enseignée par le document antérieur US 2008/071228 A1.

Des mesures ont été effectuées sur un maximum de 5 échantillons tous les mois pendant 6 mois.

Les résultats sont récapitulés dans les tableaux 3A à 3F ci-dessous.

[0105] [Tableau 3A]

Poussée effectuée après une durée de stockage de 1 mois

	Numéros d'échantillon					Moyenne
	1	2	3	4	5	
Fs (N)	9.82	9.64	10.91	10.13		10.13
F min (N)	1.19	1.24	1.21	1.21		1.21
F (N)	1.92	1.89	2.01	1.94		1.94
F max (N)	2.06	1.97	2.09	2.04		2.04

[0106] [Tableau 3B]

Poussée effectuée après une durée de stockage de 2 mois

	Numéros d'échantillon					Moyenne
	1	2	3	4	5	
Fs (N)	9.55	9.55	9.27	9.57	9.67	9.52
F min (N)	1.13	1.21	1.25	1.33	1.18	1.22
F (N)	1.79	1.93	1.81	1.9	1.83	1.85
F max (N)	1.85	2.04	1.89	2.04	1.97	1.96

5

[0107] [Tableau 3C]

Poussée effectuée après une durée de stockage de 3 mois

	Numéros d'échantillon					Moyenne
	1	2	3	4	5	
Fs (N)	10.97	13.3	11.21			11.83
F min (N)	1.07	1.31	1.25			1.21
F (N)	1.95	2.06	2			2.00
F max (N)	2.09	2.15	2.12			2.12

[0108] [Tableau 3D]

Poussée effectuée après une durée de stockage de 4 mois

	Numéros d'échantillon					Moyenne
	1	2	3	4	5	

Fs (N)	11.02	11	11.27	11.94	9.99	11.04
F min (N)	1.16	1.09	0.43	1.25	0.98	0.98
F (N)	1.83	1.72	1.72	1.87	1.72	1.77
F max (N)	1.98	1.82	1.8	1.97	1.82	1.88

[0109] [Tableau 3E]

Poussée effectuée après une durée de stockage de 5 mois

	Numéros d'échantillon					Moyenne
	1	2	3	4	5	
Fs (N)	9.72	9.82	11.66			10.40
F min (N)	1.06	1.12	0.37			0.85
F (N)	1.69	1.74	1.93			1.79
F max (N)	1.79	1.82	2.04			1.88

[0110] [Tableau 3F]

Poussée effectuée après une durée de stockage de 6 mois

	Numéros d'échantillon					Moyenne
	1	2	3	4	5	
Fs (N)	11.1	*	*	*	*	11.1
F min (N)	0.79	1.13	1	0.94	1.18	1.01
F (N)	1.79	1.81	1.67	1.79	1.8	1.77
F max (N)	1.89	1.97	1.8	1.92	1.89	1.89

* erreur de manipulation par l'opérateur lors du test

5

[0111] Un bilan du test N°3 peut être synthétisé par le tableau suivant.

[0112] [Tableau 3G]

	Durées de stockage						Moyenne
	1 mois	2 mois	3 mois	4 mois	5 mois	6 mois	
Fs (N)	10.13	9.52	11.83	11.04	10.40	11.1	10.67
F (N)	1.94	1.85	2.00	1.77	1.79	1.77	1.85
Fs / F	5.22	5.15	5.92	6.24	5.81	6.27	5.77

[0113] Selon une première observation, la moyenne de la force de déclenchement F_s est de 10,67 N, tandis que la force moyenne de glissement F est en moyenne de 1,85 N.

5 [0114] Selon une autre observation, pour une surface intérieure annulaire 2d ayant un diamètre intérieur D2d de 5 mm, l'initiation du déplacement de la tête de piston 4 en direction de l'extrémité distale nécessite l'application d'un effort de poussée en moyenne de 11,83 N, ce qui est très nettement supérieur à celui obtenu dans le cadre du test N°1 (en moyenne inférieur à 3,5 N).

10 [0115] Selon une dernière observation, le rapport de la force de déclenchement F_s sur la force moyenne de glissement F est en moyenne de 5,77, ce qui est légèrement inférieur à la valeur obtenue dans le cadre du test N°2 (5,87) mais très nettement supérieur à la valeur obtenue dans le cadre du test N°1 (3,79).

15 [0116] Observations

[0117] Une comparaison des valeurs obtenues dans le cadre des tests N°1, N°2 et N°3 mène au constat surprenant que le procédé selon la figure 2 (tableaux 1A à 1G) permet d'obtenir des seringues 1 dont les propriétés de glissement sont nettement améliorées et relativement durables dans le temps par le fait :

20 - d'inverser l'ordre des étapes de siliconage et de traitement corona décrit dans l'art antérieur constitué par le document US 2012/0277686 A1, et
- de ne prévoir qu'une unique étape de traitement corona,
- de soumettre ensuite le corps 2 de seringue à une irradiation par rayonnement gamma.

25 [0118] On constate également que l'ajout de l'étape c1) de traitement corona dans le procédé de la figure 3 (décrit dans l'art antérieur constitué par le document US 2008/071228 A1) améliore quelque peu les propriétés de glissement des seringues 1 par rapport à celles obtenues par un procédé utilisant l'ordre des
30 étapes de siliconage et de traitement corona décrit dans l'art antérieur constitué par le document US 2012/0277686 A1. Toutefois, le procédé de la figure 2 mène à des propriétés de glissement encore meilleures, et présente l'avantage d'être moins long.

35 [0119] La présente invention n'est pas limitée aux modes de réalisation qui ont été explicitement décrits, mais elle en inclut les diverses variantes et généralisations contenues dans le domaine des revendications ci-après.

REVENDEICATIONS

[Revendication 1] 1 - Procédé de préparation d'une seringue (1), comprenant les étapes successives suivantes :

- 5 a) fournir un corps (2) de seringue ayant une surface intérieure annulaire (2d), ledit corps (2) s'étendant autour d'un axe de symétrie longitudinal (I-I) entre une extrémité distale (2b) à orifice de sortie (2c) et une extrémité proximale (2a) par laquelle est destinée à être introduite une tête de piston (4) comprenant un joint (4a) destiné à venir en contact étanche contre la surface intérieure annulaire (2d),
- 10 b) appliquer un traitement corona à ladite surface intérieure annulaire (2d),
c) revêtir ladite surface intérieure annulaire (2d) d'une couche de silicone de façon à obtenir un corps (2) de seringue à surface intérieure annulaire (2d) revêtue de silicone,
d) irradier par rayonnement gamma le corps (2) de seringue
- 15 caractérisé en ce qu'il n'est appliqué qu'une unique étape de traitement corona.

[Revendication 2] 2 - Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que, lors de l'étape d), le rayonnement gamma est appliqué selon une dose comprise entre 10 et 50 KGy.

- 20 [Revendication 3] 3 - Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que, après l'étape b), la surface intérieure annulaire (2d) présente une tension de surface supérieure ou égale à 32 dyne/cm, et de préférence comprise entre 35 et 54 dyne/cm.

[Revendication 4] 4 - Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que, lors de l'étape b), le temps de traitement corona est compris entre 0,5 et 3 secondes, de préférence entre 0,75 et 1,5 secondes.

[Revendication 5] 5 - Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que, lors de l'étape b), le traitement corona est réalisé avec une intensité de courant électrique comprise entre 0,025 et 0,075 mA, de

30 préférence entre 0,04 et 0,06 mA.

[Revendication 6] 6 - Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que, lors de l'étape c), on revêt la surface intérieure annulaire (2d) par projection de silicone au moyen d'une buse de pulvérisation (10) déplacée en translation depuis l'extrémité distale (2b) vers l'extrémité proximale (2a).

35

[Revendication 7] 7 - Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce que, lors de l'étape c), l'orifice de sortie (2c) est obstrué de façon étanche par un bouchon (3).

5 [Revendication 8] 8 - Procédé selon l'une des revendications 6 ou 7, caractérisé en ce que, lors de l'étape c), la buse de pulvérisation (10) est déplacée selon l'axe longitudinal (I-I) à une vitesse comprise entre 120 et 200 mm/s.

10 [Revendication 9] 9 - Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que le corps (2) de seringue a une surface intérieure annulaire (2d) en copolymère cyclo-oléfine (COC), en polymère cyclo-oléfine (COP), en verre, en polytétrafluoroéthylène (PTFE), en polychlorure de vinyle (PVC), en polypropylène (PP), en polyéthylène (PET), en polycarbonate (PC), ou en polystyrène (PS).

15 [Revendication 10] 10 - Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'on fournit un joint (4a) de tête de piston (4) de seringue en bromobutyle, en chlorobutyle, ou en bromochlorobutyle.

20 [Revendication 11] 11 - Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce qu'on fournit un joint (4a) de tête de piston (4) de seringue présentant, avant introduction dans le corps (2) de seringue, un diamètre extérieur (D4) qui est supérieur de 0,27 mm à 0,47 mm au diamètre intérieur (D2d) de la surface intérieure annulaire (2d) avant son revêtement par le silicone.

25 [Revendication 12] 12 - Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé en ce qu'on fournit un joint (4a) de tête de piston (4) de seringue présentant une dureté comprise entre 50 et 56 Shore A.

30 [Revendication 13] 13 - Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisé en ce qu'on fournit un joint (4a) de tête de piston (4) de seringue comportant un revêtement de silicone préalablement à son introduction dans le corps (2) de seringue.

35 [Revendication 14] 14 - Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisé en ce que le corps (2) de seringue est rempli d'une substance liquide et assemblé avec une tête de piston (4) comprenant un joint (4a) destiné à venir en contact étanche contre la surface intérieure annulaire (2d) pour former une seringue (1), laquelle seringue (1) est de préférence soumise à une étape de stérilisation.

[Revendication 15] 15 - Ensemble pour la fabrication d'une seringue (1),
ledit ensemble comportant une tête de piston (4) de seringue et un corps (2)
de seringue ayant une surface intérieure annulaire (2d), caractérisé en ce
qu'ont été successivement appliquées à la surface intérieure annulaire (2d)
5 une unique étape de traitement corona suivie d'une étape de revêtement
d'une couche de silicone, de préférence suivie d'une étape d'irradiation par
rayonnement gamma.

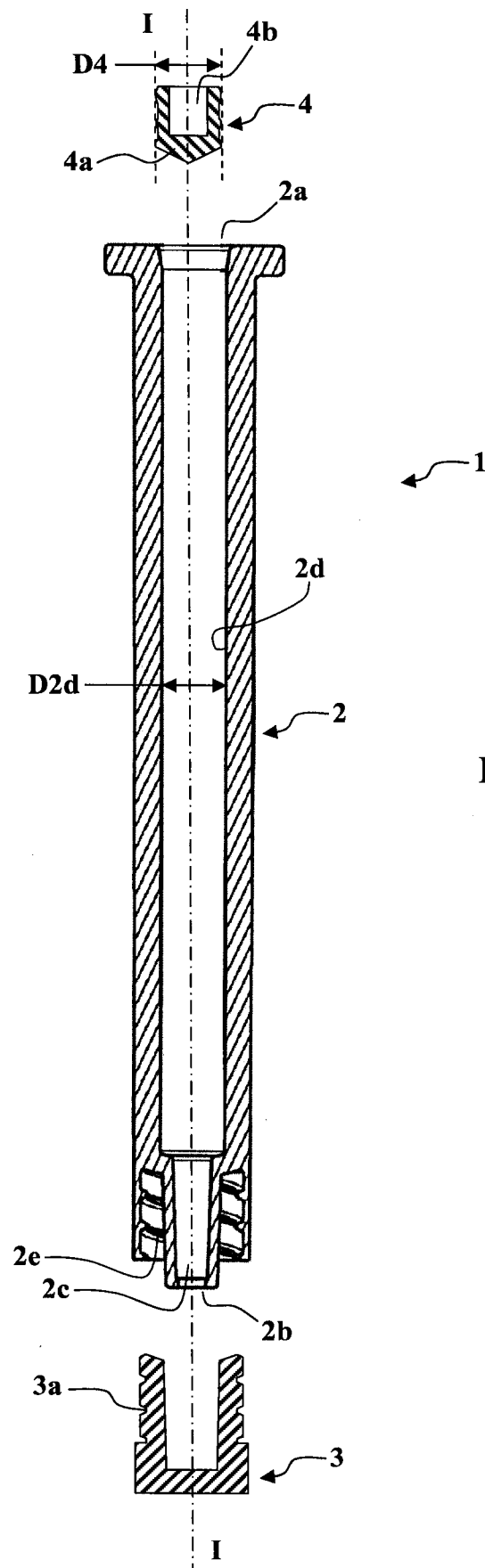
[Revendication 16] 16 - Ensemble selon la revendication 15, caractérisé
en ce que, après l'étape de traitement corona, la surface intérieure
10 annulaire (2d) présente une tension de surface supérieure ou égale à 32
dyne/cm, et de préférence comprise entre 35 et 54 dyne/cm.

[Revendication 17] 17 - Ensemble selon l'une des revendications 15 ou 16,
caractérisé en ce que la surface intérieure annulaire (2d) comporte en
moyenne moins de 130 μg de silicone par cm^2 , de préférence moins de
15 80 μg de silicone par cm^2 .

[Revendication 18] 18 - Seringue (1) préparée par l'assemblage d'une tête
de piston (4) de seringue et d'un corps (2) de seringue d'un ensemble selon
l'une quelconque des revendications 15 à 17.

[Revendication 19] 19 - Seringue selon la revendication 18, caractérisée
20 en ce que :
- la surface intérieure annulaire (2d) a un diamètre intérieur (D2d) de 5 mm,
- l'initiation du déplacement de la tête de piston (4) en direction de
l'extrémité distale nécessite l'application d'un effort de poussée (F_s)
inférieur à 7,5 N.

25



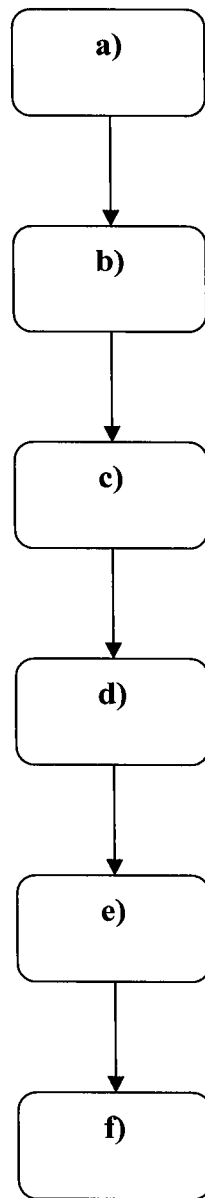
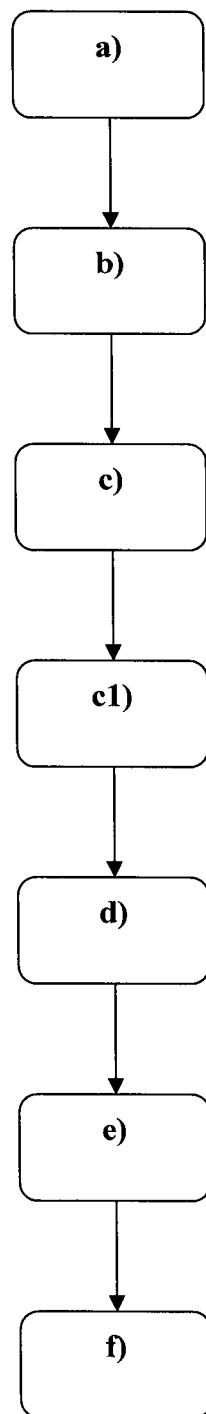


FIG. 2

**FIG. 3**

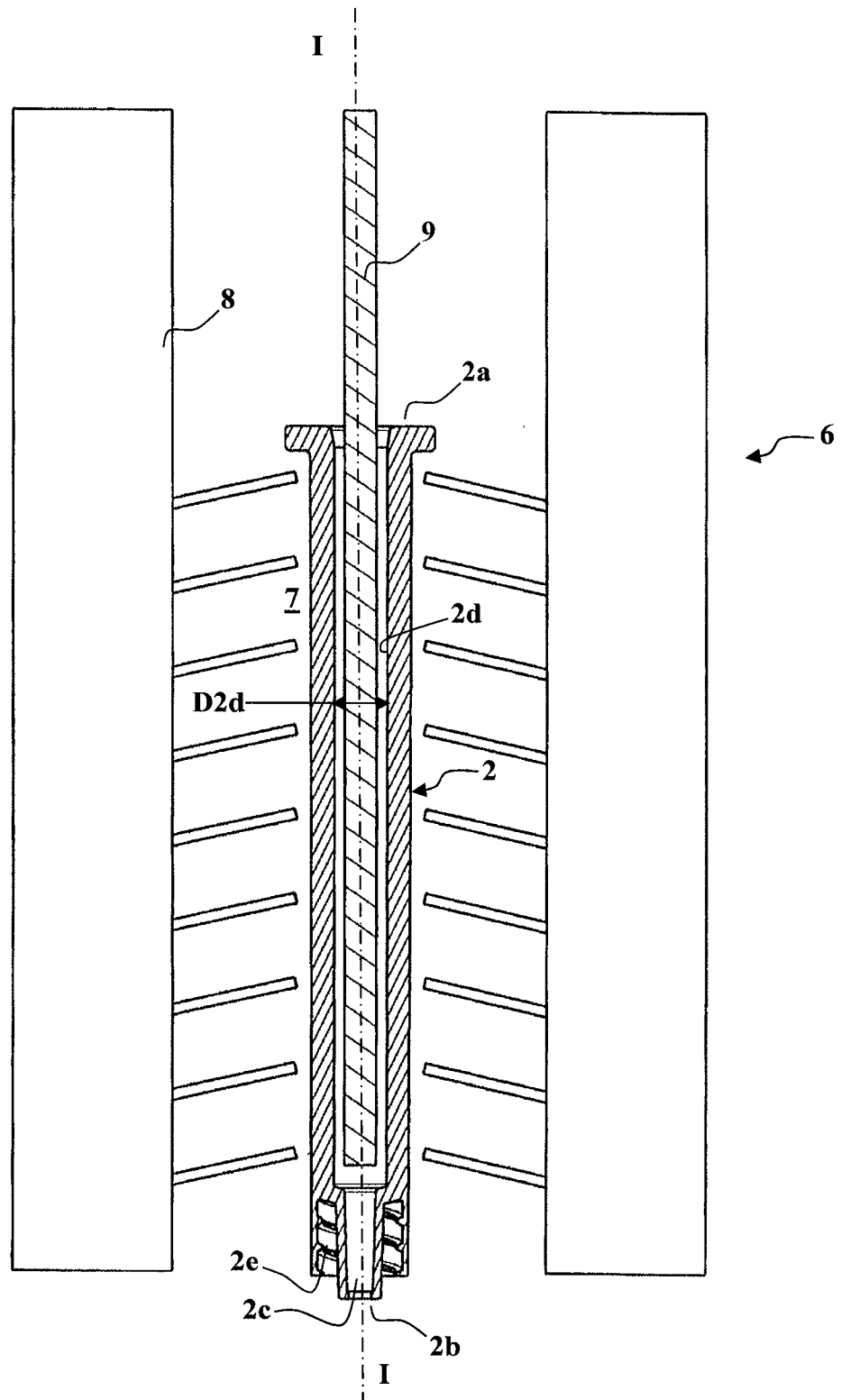


FIG. 4

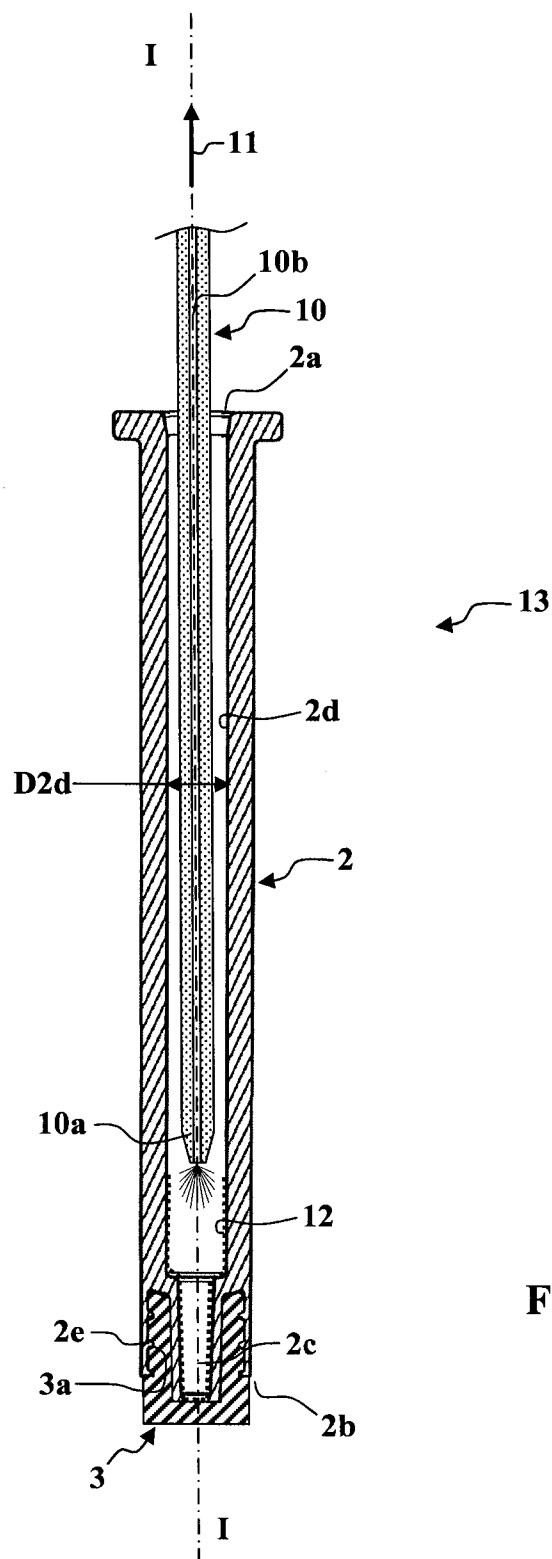


FIG. 5

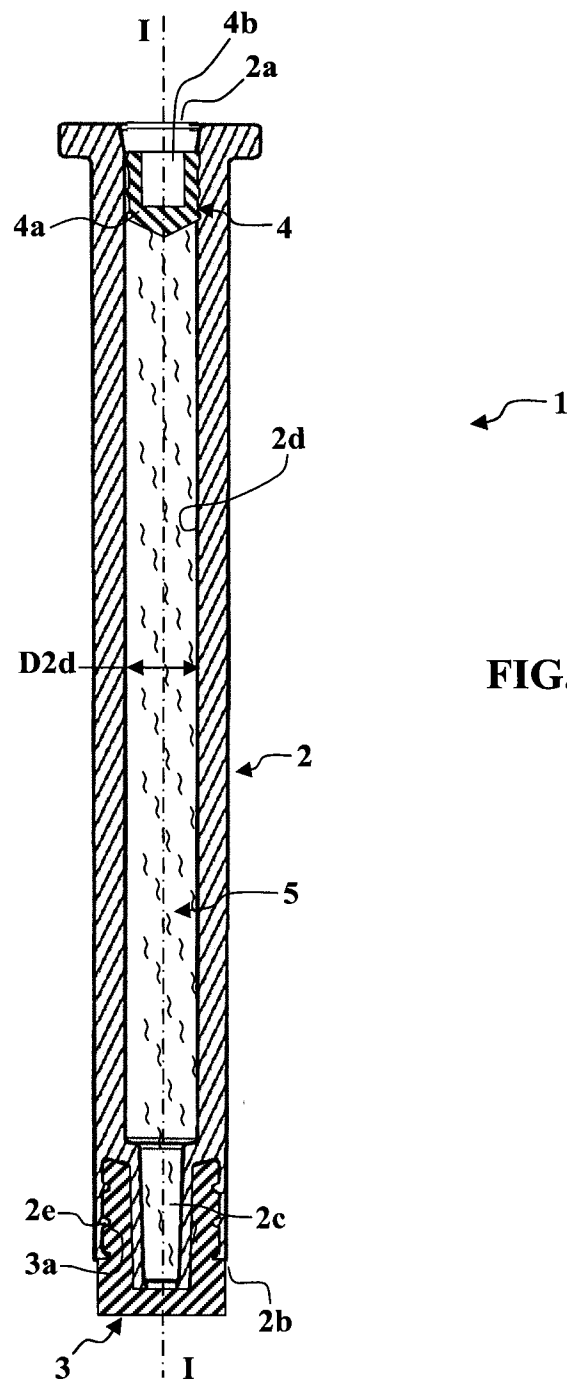


FIG. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/IB2020/051320

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*A61M 5/315*(2006.01)i; *A61M 5/31*(2006.01)n

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; A61L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	US 2008071228 A1 (WU SHANG-REN [US] ET AL) 20 March 2008 (2008-03-20) abstract paragraphs [0014], [0058], [0086], [0090] - [0092]	1,4,9-11,15 2,3,5-8,12-14,16-19
Y	US 2011186537 A1 (RODRIGUEZ SAN JUAN NESTOR [US] ET AL) 04 August 2011 (2011-08-04) paragraph [0090]	2
Y	EP 0954439 B1 (CRYOVAC INC [US]) 24 March 2004 (2004-03-24) paragraph [0065]	3,5,16
Y	WO 2018011190 A1 (BECTON DICKINSON FRANCE [FR]) 18 January 2018 (2018-01-18) page 4 lines 8 - 9; page 5, lines 16 - 21; page 5, line 16 - page 5, line 21	6-8
A	US 2012277686 A1 (MURAMATSU YASUHIRO [JP]) 01 November 2012 (2012-11-01) cited in the application abstract	1,15,16
Y	US 2018110933 A1 (HETTING MIKKEL [DK]) 26 April 2018 (2018-04-26) paragraph [0031]	12



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 March 2020

Date of mailing of the international search report

03 April 2020

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Delmotte, Pierre

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/IB2020/051320

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2007088291 A1 (WEILBACHER EUGENE E [US]) 19 April 2007 (2007-04-19) paragraph [0007]	13
Y	US 9220631 B2 (NOVARTIS AG [CH]) 29 December 2015 (2015-12-29) paragraph [0003]	14
Y	EP 2371406 A1 (DENKI KAGAKU KOGYO KK [JP]; TAISEI KAKO CO [JP]) 05 October 2011 (2011-10-05) paragraph [0018]	17,18
Y	WO 2017220553 A1 (MERZ PHARMA GMBH & CO KGAA [DE]) 28 December 2017 (2017-12-28) paragraph [0042]	19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/IB2020/051320

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2008071228	A1	20 March 2008	CN	101528281	A	09 September 2009
				EP	2061529	A2	27 May 2009
				ES	2431669	T3	27 November 2013
				JP	5498790	B2	21 May 2014
				JP	2010503492	A	04 February 2010
				US	2008071228	A1	20 March 2008
				WO	2008034058	A2	20 March 2008
US	2011186537	A1	04 August 2011	CN	102209800	A	05 October 2011
				EP	2350340	A1	03 August 2011
				EP	3505206	A1	03 July 2019
				EP	3536363	A1	11 September 2019
				ES	2731135	T3	14 November 2019
				JP	5647126	B2	24 December 2014
				JP	6117679	B2	19 April 2017
				JP	6181524	B2	16 August 2017
				JP	2012503100	A	02 February 2012
				JP	2014030765	A	20 February 2014
				JP	2014051744	A	20 March 2014
				US	2011186537	A1	04 August 2011
				WO	2010034004	A1	25 March 2010
EP	0954439	B1	24 March 2004	AT	262413	T	15 April 2004
				AU	6209498	A	07 August 1998
				DE	69822604	T2	03 February 2005
				EP	0954439	A1	10 November 1999
				ES	2216267	T3	16 October 2004
				US	6558760	B1	06 May 2003
				WO	9831543	A1	23 July 1998
WO	2018011190	A1	18 January 2018	CN	107596503	A	19 January 2018
				EP	3481467	A1	15 May 2019
				JP	2019521781	A	08 August 2019
				KR	20190029637	A	20 March 2019
				US	2019290856	A1	26 September 2019
				WO	2018011190	A1	18 January 2018
US	2012277686	A1	01 November 2012	EP	2495002	A1	05 September 2012
				JP	5602754	B2	08 October 2014
				JP	WO2011052115	A1	14 March 2013
				US	2012277686	A1	01 November 2012
				WO	2011052115	A1	05 May 2011
US	2018110933	A1	26 April 2018	AU	2014277300	A1	19 November 2015
				AU	2019201477	A1	28 March 2019
				BR	112015029339	A2	25 July 2017
				CA	2914532	A1	11 December 2014
				CL	2015003411	A1	22 July 2016
				CN	105324143	A	10 February 2016
				CR	20150617	A	08 April 2016
				CU	20150160	A7	28 October 2016
				DK	201470805	A1	19 January 2015
				DO	P2015000285	A	29 February 2016
				EA	201592218	A1	30 June 2016

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/IB2020/051320

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)
				EP	3003440 A1	13 April 2016
				JP	2016520394 A	14 July 2016
				KR	20160019416 A	19 February 2016
				MA	38706 A1	30 September 2016
				PE	20160340 A1	11 May 2016
				PH	12015502643 A1	07 March 2016
				SG	10201801526U A	28 March 2018
				SG	11201509151X A	30 December 2015
				TN	2015000492 A1	06 April 2017
				US	2016129197 A1	12 May 2016
				US	2018110933 A1	26 April 2018
				WO	2014194918 A1	11 December 2014
				ZA	201508670 B	29 November 2017
				ZA	201608612 B	30 May 2018
US	2007088291	A1	19 April 2007	CA	2621413 A1	15 March 2007
				CN	101282754 A	08 October 2008
				EP	1928524 A2	11 June 2008
				IL	189930 A	31 May 2012
				JP	2009506879 A	19 February 2009
				US	2007088291 A1	19 April 2007
				WO	2007030630 A2	15 March 2007
US	9220631	B2	29 December 2015	AR	090059 A1	15 October 2014
				AU	2013201624 A1	23 January 2014
				BR	112014032990 A2	06 March 2018
				CA	2803566 A1	03 January 2014
				CH	706741 A2	15 January 2014
				CL	2014003619 A1	02 October 2015
				CN	104427972 A	18 March 2015
				CN	110115657 A	13 August 2019
				CO	7151483 A2	29 December 2014
				DE	202013000688 U1	05 March 2013
				DK	2869813 T3	18 March 2019
				EA	201590139 A1	30 July 2015
				EC	SP15004005 A	31 October 2018
				EP	2869813 A1	13 May 2015
				EP	3381444 A1	03 October 2018
				EP	3470058 A1	17 April 2019
				ES	2712152 T3	09 May 2019
				FR	2983077 A1	31 May 2013
				GT	201400300 A	15 October 2015
				HK	1188404 A1	24 October 2014
				HR	P20190300 T1	05 April 2019
				HU	E042652 T2	29 July 2019
				JP	5744927 B2	08 July 2015
				JP	6313038 B2	18 April 2018
				JP	2014028114 A	13 February 2014
				JP	2014087678 A	15 May 2014
				KR	20150030216 A	19 March 2015
				LT	2869813 T	12 March 2019
				MA	37740 A1	30 November 2016

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/IB2020/051320

Patent document cited in search report				Publication date (day/month/year)		Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
						MX 358323 B	14 August 2018
						MY 164536 A	29 December 2017
						NZ 702980 A	30 June 2017
						PE 20150196 A1	02 March 2015
						PH 12014502785 A1	02 February 2015
						PL 2869813 T3	31 May 2019
						PT 2869813 T	27 February 2019
						SG 11201408261U A	29 January 2015
						SI 2869813 T1	30 April 2019
						TN 2014000517 A1	30 March 2016
						TW 201402152 A	16 January 2014
						US 2014012227 A1	09 January 2014
						WO 2014005728 A1	09 January 2014
						ZA 201409411 B	25 November 2015
EP	2371406	A1	05 October 2011			AU 2009323307 A1	21 July 2011
						CA 2745621 A1	02 June 2011
						CN 102231994 A	02 November 2011
						EP 2371406 A1	05 October 2011
						JP 5517950 B2	11 June 2014
						JP WO2010064667 A1	10 May 2012
						KR 20110095399 A	24 August 2011
						TW 201034713 A	01 October 2010
						US 2011276005 A1	10 November 2011
						US 2017056923 A1	02 March 2017
						WO 2010064667 A1	10 June 2010
WO	2017220553	A1	28 December 2017			AU 2017281155 A1	25 October 2018
						BR 112018072085 A2	19 February 2019
						CA 3020897 A1	28 December 2017
						CN 109069755 A	21 December 2018
						EP 3474931 A1	01 May 2019
						JP 2019518500 A	04 July 2019
						KR 20190022460 A	06 March 2019
						SG 11201808753W A	30 January 2019
						TW 201822826 A	01 July 2018
						US 2019201630 A1	04 July 2019
						WO 2017220553 A1	28 December 2017

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/IB2020/051320

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. A61M5/315 ADD. A61M5/31		
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 A61L		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X Y Y Y	US 2008/071228 A1 (WU SHANG-REN [US] ET AL) 20 mars 2008 (2008-03-20) abrégé alinéas [0014], [0058], [0086], [0090] - [0092] ----- US 2011/186537 A1 (RODRIGUEZ SAN JUAN NESTOR [US] ET AL) 4 août 2011 (2011-08-04) alinéa [0090] ----- EP 0 954 439 B1 (CRYOVAC INC [US]) 24 mars 2004 (2004-03-24) alinéa [0065] ----- -/-	1,4, 9-11,15 2,3,5-8, 12-14, 16-19 2 3,5,16
☒ 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 25 mars 2020		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 03/04/2020
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 Delmotte, Pierre

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	WO 2018/011190 A1 (BECTON DICKINSON FRANCE [FR]) 18 janvier 2018 (2018-01-18) page 4 lignes 8 - 9; page 5, lignes 16 - 21; page 5, ligne 16 - page 5, ligne 21 -----	6-8
A	US 2012/277686 A1 (MURAMATSU YASUHIRO [JP]) 1 novembre 2012 (2012-11-01) cité dans la demande abrégé -----	1,15,16
Y	US 2018/110933 A1 (HETTING MIKKEL [DK]) 26 avril 2018 (2018-04-26) alinéa [0031] -----	12
Y	US 2007/088291 A1 (WEILBACHER EUGENE E [US]) 19 avril 2007 (2007-04-19) alinéa [0007] -----	13
Y	US 9 220 631 B2 (NOVARTIS AG [CH]) 29 décembre 2015 (2015-12-29) alinéa [0003] -----	14
Y	EP 2 371 406 A1 (DENKI KAGAKU KOGYO KK [JP]; TAISEI KAKO CO [JP]) 5 octobre 2011 (2011-10-05) alinéa [0018] -----	17,18
Y	WO 2017/220553 A1 (MERZ PHARMA GMBH & CO KGAA [DE]) 28 décembre 2017 (2017-12-28) alinéa [0042] -----	19

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/IB2020/051320

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
US 2008071228	A1	20-03-2008	CN	101528281 A	09-09-2009
			EP	2061529 A2	27-05-2009
			ES	2431669 T3	27-11-2013
			JP	5498790 B2	21-05-2014
			JP	2010503492 A	04-02-2010
			US	2008071228 A1	20-03-2008
			WO	2008034058 A2	20-03-2008

US 2011186537	A1	04-08-2011	CN	102209800 A	05-10-2011
			EP	2350340 A1	03-08-2011
			EP	3505206 A1	03-07-2019
			EP	3536363 A1	11-09-2019
			ES	2731135 T3	14-11-2019
			JP	5647126 B2	24-12-2014
			JP	6117679 B2	19-04-2017
			JP	6181524 B2	16-08-2017
			JP	2012503100 A	02-02-2012
			JP	2014030765 A	20-02-2014
			JP	2014051744 A	20-03-2014
			US	2011186537 A1	04-08-2011
			WO	2010034004 A1	25-03-2010

EP 0954439	B1	24-03-2004	AT	262413 T	15-04-2004
			AU	6209498 A	07-08-1998
			DE	69822604 T2	03-02-2005
			EP	0954439 A1	10-11-1999
			ES	2216267 T3	16-10-2004
			US	6558760 B1	06-05-2003
			WO	9831543 A1	23-07-1998

WO 2018011190	A1	18-01-2018	CN	107596503 A	19-01-2018
			EP	3481467 A1	15-05-2019
			JP	2019521781 A	08-08-2019
			KR	20190029637 A	20-03-2019
			US	2019290856 A1	26-09-2019
			WO	2018011190 A1	18-01-2018

US 2012277686	A1	01-11-2012	EP	2495002 A1	05-09-2012
			JP	5602754 B2	08-10-2014
			JP	WO2011052115 A1	14-03-2013
			US	2012277686 A1	01-11-2012
			WO	2011052115 A1	05-05-2011

US 2018110933	A1	26-04-2018	AU	2014277300 A1	19-11-2015
			AU	2019201477 A1	28-03-2019
			BR	112015029339 A2	25-07-2017
			CA	2914532 A1	11-12-2014
			CL	2015003411 A1	22-07-2016
			CN	105324143 A	10-02-2016
			CR	20150617 A	08-04-2016
			CU	20150160 A7	28-10-2016
			DK	201470805 A1	19-01-2015
			DO	P2015000285 A	29-02-2016
			EA	201592218 A1	30-06-2016
			EP	3003440 A1	13-04-2016
			JP	2016520394 A	14-07-2016
			KR	20160019416 A	19-02-2016
			MA	38706 A1	30-09-2016

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/IB2020/051320

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication	
		PE 20160340 A1	11-05-2016	
		PH 12015502643 A1	07-03-2016	
		SG 10201801526U A	28-03-2018	
		SG 11201509151X A	30-12-2015	
		TN 2015000492 A1	06-04-2017	
		US 2016129197 A1	12-05-2016	
		US 2018110933 A1	26-04-2018	
		WO 2014194918 A1	11-12-2014	
		ZA 201508670 B	29-11-2017	
		ZA 201608612 B	30-05-2018	

US 2007088291	A1	19-04-2007	CA 2621413 A1	15-03-2007
			CN 101282754 A	08-10-2008
			EP 1928524 A2	11-06-2008
			IL 189930 A	31-05-2012
			JP 2009506879 A	19-02-2009
			US 2007088291 A1	19-04-2007
			WO 2007030630 A2	15-03-2007

US 9220631	B2	29-12-2015	AR 090059 A1	15-10-2014
			AU 2013201624 A1	23-01-2014
			BR 112014032990 A2	06-03-2018
			CA 2803566 A1	03-01-2014
			CH 706741 A2	15-01-2014
			CL 2014003619 A1	02-10-2015
			CN 104427972 A	18-03-2015
			CN 110115657 A	13-08-2019
			CO 7151483 A2	29-12-2014
			DE 202013000688 U1	05-03-2013
			DK 2869813 T3	18-03-2019
			EA 201590139 A1	30-07-2015
			EC SP15004005 A	31-10-2018
			EP 2869813 A1	13-05-2015
			EP 3381444 A1	03-10-2018
			EP 3470058 A1	17-04-2019
			ES 2712152 T3	09-05-2019
			FR 2983077 A1	31-05-2013
			GT 201400300 A	15-10-2015
			HK 1188404 A1	24-10-2014
			HR P20190300 T1	05-04-2019
			HU E042652 T2	29-07-2019
			JP 5744927 B2	08-07-2015
			JP 6313038 B2	18-04-2018
			JP 2014028114 A	13-02-2014
			JP 2014087678 A	15-05-2014
			KR 20150030216 A	19-03-2015
			LT 2869813 T	12-03-2019
			MA 37740 A1	30-11-2016
			MX 358323 B	14-08-2018
			MY 164536 A	29-12-2017
			NZ 702980 A	30-06-2017
			PE 20150196 A1	02-03-2015
			PH 12014502785 A1	02-02-2015
			PL 2869813 T3	31-05-2019
			PT 2869813 T	27-02-2019
			SG 11201408261U A	29-01-2015
			SI 2869813 T1	30-04-2019
			TN 2014000517 A1	30-03-2016

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/IB2020/051320

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
			TW 201402152 A	16-01-2014
			US 2014012227 A1	09-01-2014
			WO 2014005728 A1	09-01-2014
			ZA 201409411 B	25-11-2015

EP 2371406	A1	05-10-2011	AU 2009323307 A1	21-07-2011
			CA 2745621 A1	02-06-2011
			CN 102231994 A	02-11-2011
			EP 2371406 A1	05-10-2011
			JP 5517950 B2	11-06-2014
			JP WO2010064667 A1	10-05-2012
			KR 20110095399 A	24-08-2011
			TW 201034713 A	01-10-2010
			US 2011276005 A1	10-11-2011
			US 2017056923 A1	02-03-2017
			WO 2010064667 A1	10-06-2010

WO 2017220553	A1	28-12-2017	AU 2017281155 A1	25-10-2018
			BR 112018072085 A2	19-02-2019
			CA 3020897 A1	28-12-2017
			CN 109069755 A	21-12-2018
			EP 3474931 A1	01-05-2019
			JP 2019518500 A	04-07-2019
			KR 20190022460 A	06-03-2019
			SG 11201808753W A	30-01-2019
			TW 201822826 A	01-07-2018
			US 2019201630 A1	04-07-2019
			WO 2017220553 A1	28-12-2017
