



Office de la Propriété

Intellectuelle  
du Canada

Un organisme  
d'Industrie Canada

Canadian  
Intellectual Property  
Office

An agency of  
Industry Canada

CA 2522619 C 2012/12/11

(11)(21) **2 522 619**

(12) **BREVET CANADIEN**  
**CANADIAN PATENT**

(13) **C**

(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2004/04/09  
(87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2004/11/04  
(45) Date de délivrance/Issue Date: 2012/12/11  
(85) Entrée phase nationale/National Entry: 2005/10/14  
(86) N° demande PCT/PCT Application No.: FR 2004/000881  
(87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2004/093944  
(30) Priorité/Priority: 2003/04/16 (FR03/04761)

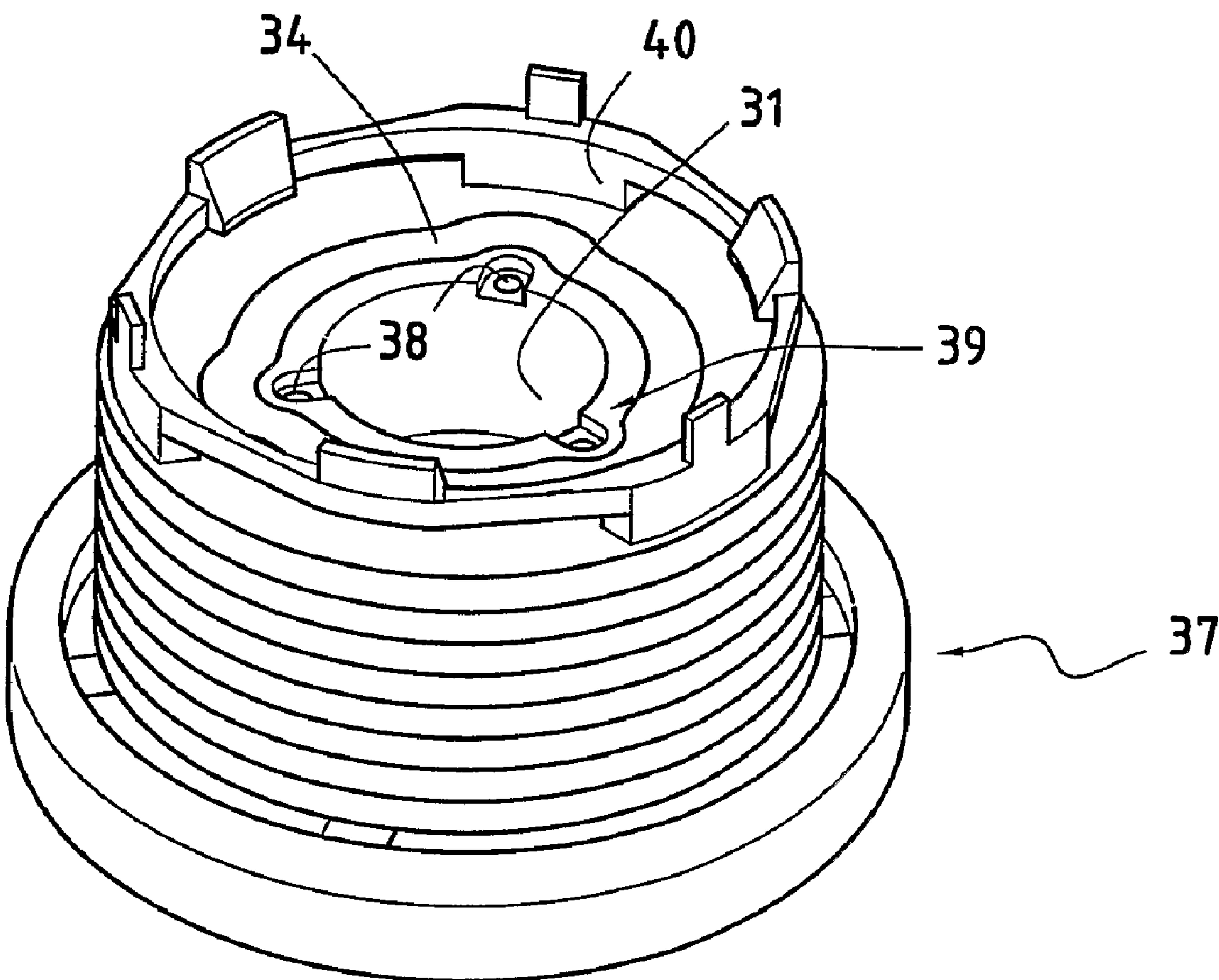
(51) Cl.Int./Int.Cl. *A61M 5/30* (2006.01)

(72) Inventeurs/Inventors:  
ALEXANDRE, PATRICK, FR;  
BAUD, GEORGES, FR;  
BROUQUIERES, BERNARD, FR

(73) Propriétaire/Owner:  
CROSSJECT, FR

(74) Agent: GOUDREAU GAGE DUBUC

(54) Titre : SERINGUE SANS AIGUILLE AVEC UN INJECTEUR-RECEPTEACLE OPTIMISE  
(54) Title: NEEDLELESS SYRINGE COMPRISING AN OPTIMIZED INJECTOR-RECEPACLE



(57) Abrégé/Abstract:

La présente invention se situe dans le domaine des seringues sans aiguille pour l'injection de principe actif liquide. Ladite seringue comporte un réservoir fermé par des obturateurs déplaçables et emprisonnant le liquide, le réservoir étant initialement isolé d'un

**(57) Abrégé(suite)/Abstract(continued):**

injecteur-réceptacle (37) qui est tel qu'il comporte au moins deux conduits périphériques (38) d'injection situé à l'extérieur du réceptacle (37) comportant un alésage borgne (31) qui reçoit l'obturateur aval de façon que les entrées optimisées (39) des conduits soient dégagées. Ledit réceptacle (37) comporte sur sa face amont un joint d'étanchéité multilob6 (34) parallèle et au plus près des bords de l'alésage (31) et des entrées (39). L'invention vise la réalisation d'un injecteur-réceptacle (37) optimisé vis à vis des écoulements et de sa résistance à la pression d'injection.

(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  
4 novembre 2004 (04.11.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
WO 2004/093944 A3(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> : A61M 5/30

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR2004/000881

(22) Date de dépôt international : 9 avril 2004 (09.04.2004)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
03/04761 16 avril 2003 (16.04.2003) FR(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : CROSS-  
JECT [FR/FR]; 12, quai Henri IV, F-75004 Paris (FR).

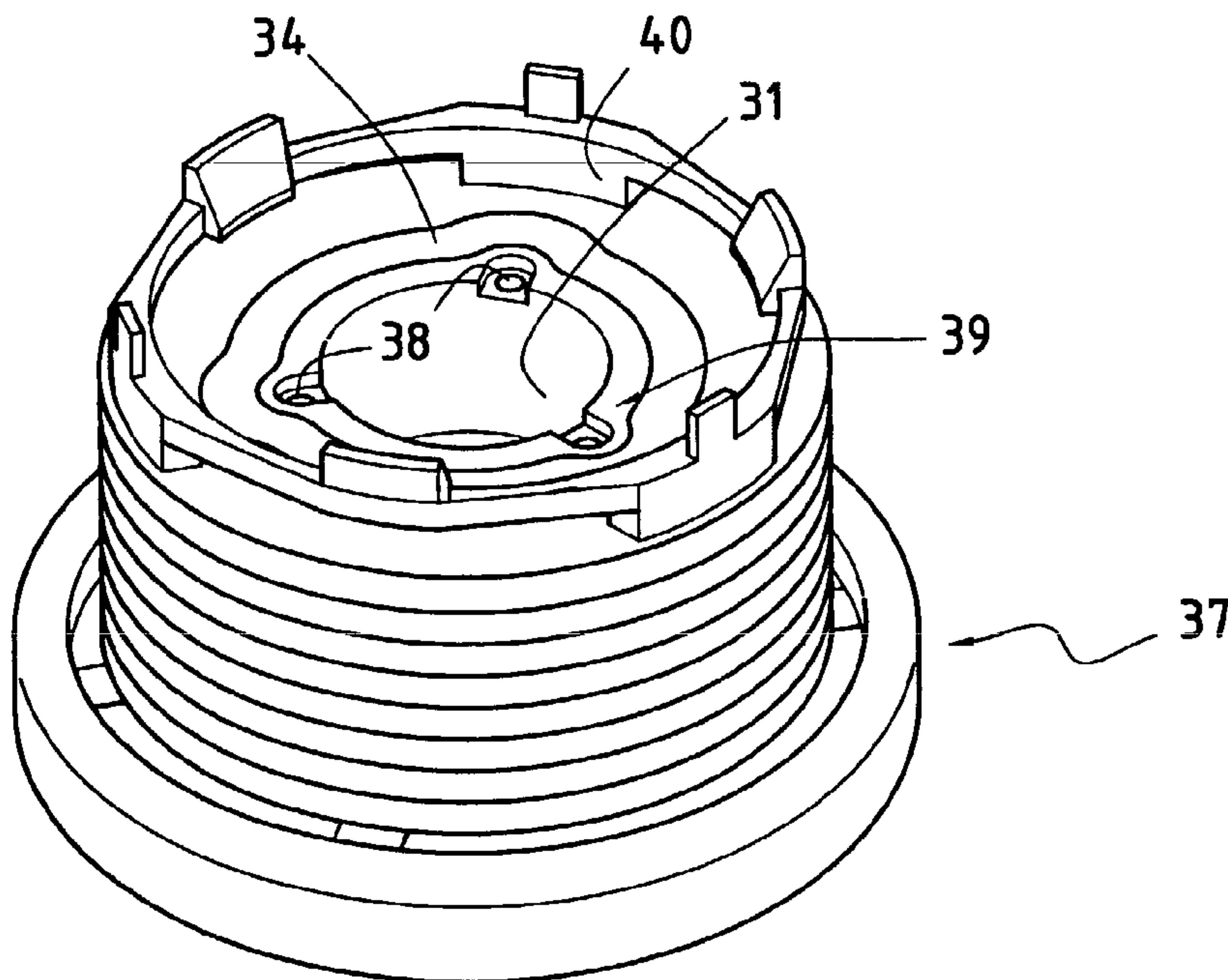
(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : ALEXAN-  
DRE, Patrick [FR/FR]; 14, avenue de la Libération,  
F-70100 Gray (FR). BAUD, Georges [FR/FR]; 18, rue  
des Ormes, F-83260 La Crau (FR). BROUQUIERES,  
Bernard [FR/FR]; 4, rue Sandin, F-83100 Toulon (FR).(74) Mandataire : SNPE; Service Propriété Industrielle, 12  
quai Henri IV, F-75004 Paris (FR).(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de  
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT,  
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO,  
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,  
GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG,  
KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: NEEDLELESS SYRINGE COMPRISING AN OPTIMIZED INJECTOR-RECEPTACLE

(54) Titre : SERINGUE SANS AIGUILLE AVEC UN INJECTEUR-RECEPTACLE



the resistance thereof to the injection pressure.

**(57) Abstract:** The invention relates to the realm of needleless syringes used for injecting liquid active substances. Said syringe comprises a reservoir that is enclosed by means of displaceable plugs which trap the liquid. The reservoir is initially isolated from an injector-receptacle (37) which is provided with at least two peripheral injection conduits (38) that are arranged outside the receptacle (37). Said receptacle (37) encompasses a pocket bore (31) which accommodates the plug located downstream such that the optimized inlets (39) of the conduits are unobstructed. The face of the receptacle (37), which is located upstream, comprises a multilobed sealing joint (34) which is disposed parallel to and as close as possible to the edges of the bore (31) and the inlets (39). The aim of the invention is to create an injector-receptacle (37) that is optimized regarding discharging and

WO 2004/093944 A3

**(57) Abrégé :** La présente invention se situe dans le domaine des seringues sans aiguille pour l'injection de principe actif liquide. Ladite seringue comporte un réservoir fermé par des obturateurs déplaçables et emprisonnant le liquide, le réservoir étant initialement isolé d'un injecteur-réceptacle (37) qui est tel qu'il comporte au moins deux conduits périphériques (38) d'injection situé à l'extérieur du réceptacle (37) comportant un alésage borgne (31) qui reçoit l'obturateur aval de façon que les entrées optimisées (39) des conduits soient dégagées. Ledit réceptacle (37) comporte sur sa face amont un joint d'étanchéité multilobé (34) parallèle et au plus près des bords de l'alésage (31) et des entrées (39). L'invention vise la réalisation d'un injecteur-réceptacle (37) optimisé vis à vis des écoulements et de sa résistance à la pression d'injection.

## WO 2004/093944 A3



MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **États désignés** (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Publiée :**

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

(88) **Date de publication du rapport de recherche internationale:**

9 décembre 2004

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

SERINGUE SANS AIGUILLE AVEC UN INJECTEUR-  
RECEPTACLE OPTIMISE.

La présente invention est dans le domaine des  
5 seringues sans aiguille jetables ; de telles  
seringues sont utilisées pour les injections  
intradermiques, sous-cutanées et intramusculaires,  
de principe actif liquide à usage thérapeutique en  
médecine humaine ou vétérinaire.

10

Un premier impératif pour des seringues sans  
aiguille est celui de la compatibilité à long  
terme, entre le principe actif liquide et le  
réservoir qui le contient. Un autre impératif est  
15 d'avoir un réservoir transparent pour faire les  
contrôles du remplissage correct du réservoir  
avant l'utilisation de la seringue. Ces impératifs  
conduisent à la réalisation de réservoir  
essentiellement transparent et en matériau  
20 compatible avec le principe actif pour la durée  
souhaitée : c'est en général du verre borosilicate à  
usage pharmaceutique : verre de type I ou II.

La phase initiale de l'injection est critique  
25 pour la pénétration dans la peau du jet ou des  
jets de liquide, suivant que la seringue a un ou  
plusieurs conduits d'injection. Cette dernière  
configuration étant favorable pour réduire la  
30 douleur. La biodisponibilité finale dépend de la  
bonne réalisation de cette phase initiale, elle  
suppose une mise en vitesse rapide du liquide dans  
les conduits d'injection sans les saccades  
multiples des jets quand il y a un coup de bâlier  
35 trop important pour réaliser cette mise en vitesse  
rapide.

La demande de brevet WO 01/58512 décrit une seringue sans aiguille comportant un réservoir fermé par des obturateurs amont et aval déplaçables emprisonnant un principe actif liquide 5 ; ledit réservoir est initialement isolé d'un injecteur ou réceptacle qui comporte au moins deux conduits d'injection situés sur sa face latérale extérieure et un alésage central borgne dans lequel va venir se loger l'obturateur aval de 10 façon à dégager les entrées des conduits d'injection lors du déplacement de l'ensemble obturateur aval - principe actif - obturateur amont par l'action d'un dispositif moteur pour réaliser l'injection.

15

Une première difficulté pour cette seringue est la non optimisation des entrées dans les conduits d'injection. Non optimisation d'une part vis-à-vis des pertes de charges et d'autre part 20 vis-à-vis des pertes de liquide résiduel dans les volumes morts. Dans cette demande les entrées sont des rainures radiales sur toute la face amont du réceptacle. Enfin la forme de l'ouverture amont de l'alésage central n'est pas optimisée et peut 25 déchirer l'obturateur aval lorsqu'il s'y engage.

Un problème important n'est pas résolu de façon satisfaisante dans cette invention, c'est celui de la minimisation des efforts de pression 30 sur le réceptacle pendant la phase d'injection sachant que ces efforts sont dimensionnants pour le réceptacle. Compte tenu du montage réalisé, toute la surface du réceptacle en appui sur le réservoir est soumise à la pression car 35 l'étanchéité est reportée vers le matériau de frettage à l'extérieur du réservoir car

l'utilisation d'un joint torique est ici impossible notamment à cause des rainures radiales d'entrées dans les conduits d'injection.

5        La présente invention vise à résoudre les problèmes d'optimisation des entrées dans les conduits d'injection et surtout ceux de réduction des efforts de pression sur le réceptacle pendant la phase d'injection.

10      La présente invention concerne une seringue sans aiguille comportant un corps logeant un réservoir cylindrique fermé par un obturateur amont déplaçable et un obturateur aval déplaçable emprisonnant un principe actif et comportant à 15 l'aval un injecteur-réceptacle dit plus brièvement réceptacle avec au moins deux conduits périphériques d'injection, ledit réceptacle en appui sur le réservoir et comprenant un alésage borgne, dont la hauteur libre permet le dégagement 20 des entrées des conduits périphériques lorsque l'obturateur aval est amené au contact du fond de l'alésage dudit réceptacle par le fonctionnement d'un moyen moteur déplaçant l'ensemble obturateur amont-liquide-obturateur aval, ladite seringue est 25 caractérisée en ce que chaque entrée comprend un lamage positionné sur le conduit d'injection et est raccordé à un canal radial débouchant dans l'alésage central. Préférentiellement ledit lamage est centré sur le conduit d'injection.

30      Dans cette demande est désignée avec le qualificatif aval toute pièce proche du site d'injection ou toute partie de pièce dirigée vers ce site d'injection, ce site est la peau du 35 patient. A contrario le qualificatif amont sera utilisé pour toute pièce éloignée du site

d'injection ou toute partie de pièce dirigée à l'opposé de ce site. Ainsi le réceptacle comporte une face aval dirigée vers la peau du patient et une face amont qui lui est opposée et est en appui 5 sur le réservoir ; ces faces aval et amont sont reliées par une face latérale.

Dans cette invention par principe actif liquide, ou médicament, nous entendrons 10 essentiellement un liquide plus ou moins visqueux, ou un mélange de liquides, ou un gel. Le principe actif pourra être un solide mis en solution dans un solvant approprié pour l'injection. Le principe actif pourra être un solide sous forme 15 pulvérulente mis en suspension, plus ou moins concentrée, dans un liquide approprié. La granulométrie du principe actif solide doit être adaptée, ainsi que la forme du conduit pour éviter les bouchages.

20

Le réservoir, essentiellement cylindrique, est en verre de type I ou de type II ; mais il peut être en tout autre matériau transparent et compatible avec le principe actif. Les faces amont 25 et aval du réservoir sont essentiellement planes, les plans les contenant étant perpendiculaires à l'axe de symétrie du réservoir. Les faces amont et aval sont en appui respectivement avec le corps de la seringue et le réceptacle. Les faces d'appui de 30 ces deux pièces comportent des joints dont les caractéristiques seront précisées par la suite.

Un conduit d'injection traverse toute la hauteur du réceptacle depuis la face amont jusqu'à 35 la face aval. Les conduits d'injection, puisqu'il y en a au moins deux, sont dits périphériques car

ils sont disposés dans le réceptacle autour de l'alésage central borgne. Ils ne communiquent avec ledit alésage central que par des entrées décrites par la suite. Le conduit d'injection a une section 5 variable de l'amont à l'aval d'une part pour des raisons liées à sa réalisation et d'autre part pour obtenir un jet suffisamment fin et rapide pour pénétrer, à la profondeur souhaitée, dans la peau du patient. En général les conduits 10 d'injection sont identiques, équirépartis autour de l'alésage central borgne et ont des axes parallèles à l'axe de réceptacle, mais ils peuvent aussi être différents.

15

Le moyen moteur qui va agir sur l'obturateur amont peut être un moteur mécanique : détente d'un ressort comprimé ou du type pneumatique : détente de gaz comprimé, ou pyrotechnique : détente de gaz 20 de combustion.

Le fonctionnement de la seringue est le suivant : le moyen moteur va agir sur l'obturateur amont et déplacer l'ensemble obturateur amont - 25 liquide - obturateur aval puisque le liquide est incompressible. L'obturateur aval se déplace et se loge dans l'alésage borgne du réceptacle jusqu'au contact avec le fond dudit alésage. La hauteur de cet alésage est telle que lorsque l'obturateur 30 aval est au contact du fond dudit alésage les entrées des conduits d'injection, sur la périphérie de l'alésage du réceptacle, sont dégagées ; le liquide y est refoulé et est injecté par le mouvement de l'obturateur amont qui se 35 poursuit jusqu'à la vidange du réservoir :

l'obturateur amont est alors au contact de l'obturateur aval.

5 L'entrée d'un conduit d'injection, située sur la face amont du réceptacle comprend un lamage positionné et préférentiellement centré sur le conduit d'injection et un canal radial reliant ledit lamage à l'alésage central borgne dudit réceptacle.

10 Le lamage formant l'entrée du conduit d'injection a un diamètre compris entre environ 1,1 fois et environ 1,5 fois le diamètre du conduit d'injection, et préférentiellement environ 1,2 fois ce diamètre. Le diamètre du conduit pris 15 ici pour référence est celui près de la face amont du réceptacle. La profondeur du lamage est comprise entre environ 0,5 fois et environ 0,7 fois le diamètre du conduit d'injection et préférantiellement environ 0,6 fois ce diamètre.

20 Un canal radial, se raccordant au lamage précédemment décrit, relie l'alésage au conduit d'injection. La profondeur dudit canal radial est égale à celle du lamage. La largeur de ce canal radial est soit constante et égale au diamètre du 25 lamage soit cette largeur va croître depuis celle qu'elle a à son raccordement au lamage jusqu'à une valeur supérieure à son débouché dans l'alésage central : cette valeur supérieure restera cependant inférieure à environ 1,4 fois le 30 diamètre du conduit d'injection.

Le lamage peut être pris dans son sens technique habituel : c'est-à-dire comme un usinage en forme d'évidemment circulaire dressé exécuté autour d'un trou, dans ce cas la face latérale du 35 lamage est perpendiculaire à la face amont plane du réceptacle et au fond du lamage.

Mais on peut entendre aussi lamage dans un sens plus large où la face latérale de l'évidemment ne serait plus perpendiculaire mais oblique par rapport à la face amont et même 5 raccordé au fond de l'évidemment par un arrondi. Dans ce cas les dimensions du lamage et du canal radial seront prises à leur partie amont.

La face amont du réceptacle comporte un 10 orifice central constitué par l'alésage central borgne et les entrées reliant ledit alésage aux conduits d'injection. Les bords de cet orifice sont les intersections de la face amont plane et des faces latérales de l'alésage et des entrées. 15 Théoriquement ces bords correspondent à des arêtes plus ou moins vives, mais ces arêtes sont émoussées avec un rayon de courbure convenable surtout sur les portions qui sont les bords de l'alésage central et ceux de l'intersection des 20 canaux radiaux pour ne pas blesser ni déchirer l'obturateur aval quand il s'engage dans l'alésage central en début de fonctionnement et qu'il passe "sur" ses portions.

Cette face amont comporte un joint 25 d'étanchéité multilobé parallèle et au plus près des bords de cet orifice central. Le joint est dit parallèle aux bords car sa distance au bord, évaluée suivant une direction perpendiculaire au bord est constante, le joint est dit au plus près 30 du bord car cette distance est la plus petite possible compte tenu des modes de réalisation du réceptacle. Le joint est multilobé car il contourne par l'extérieur, les entrées des conduits d'injection en étant parallèle et au plus 35 près du bord ; ici la notion d'extérieur étant évaluée par l'éloignement par rapport à l'axe.

Par rapport à un joint circulaire qui entourerait l'alésage et les entrées des conduits, le joint multilobé tel que défini, réduit la surface du réceptacle exposée à la 5 pression du liquide pendant la phase d'injection, car pour les secteurs entre les conduits le joint multilobé est plus près du bord de l'alésage qu'un joint circulaire.

10 Selon une première réalisation le joint multilobé est un joint rapporté, logé dans une gorge de forme conjuguée réalisée sur la face amont du réceptacle. Cette réalisation implique la mise en place du joint dans la gorge par des 15 procédés précis puis des manipulations minutieuses pour le montage en appui sur le réservoir, puis dans le corps de la seringue.

Selon une deuxième réalisation préférée, 20 lorsque le réceptacle est réalisé par injection, le joint multilobé tel que précédemment décrit est réalisé par biinjection. Le joint multilobé et biinjecté comporte une surépaisseur centrale sur sa face extérieure ; la compression et la 25 déformation de cette surépaisseur lors de la mise en appui du réceptacle et du réservoir assure l'étanchéité.

La technique de biinjection, connue par ailleurs, consiste lorsque la pièce principale, 30 ici le réceptacle, a été injectée et n'est pas encore durcie à la reprendre et à injecter avec un moule approprié le matériau qui réalisera le joint multilobé dans l'empreinte prévue à cet effet dans le réceptacle. Cette empreinte doit bien sûr être 35 parallèle aux bords de l'orifice et au plus près

du bord. On assimilera à cette technique celle du surmoulage du joint multilobé.

Le joint multilobé biinjecté présente l'avantage d'obtenir quasi directement après cette 5 deuxième injection une pièce unique réceptable-joint pour continuer ensuite le montage de la seringue.

Avantageusement l'alésage central du 10 réceptacle est de forme essentiellement tronconique, le diamètre d'entrée dudit alésage étant égal au diamètre intérieur du réservoir et le plus petit diamètre de l'alésage étant vers le fond dudit alésage, une génératrice courante de la 15 partie latérale faisant un angle compris entre environ 2° et environ 9° avec l'axe de symétrie de l'alésage et préférentiellement cet angle est d'environ 7°. Le fond de l'alésage est raccordé à la partie latérale par un arrondi convenable.

20 La profondeur de l'alésage est telle que lorsque l'obturateur aval est en appui sur le fond de l'alésage les entrées des conduits d'injection sont dégagées et mettent le réservoir en communication avec les conduits d'injection. La 25 forme relativement ouverte de l'alésage fait que l'obturateur aval s'engage dans cette cavité et se déforme régulièrement pendant cette phase ce qui amortit le choc et limite les efforts sur le réceptacle lors de cette phase du fonctionnement.

30

La présente invention appliquée à une seringue pré-remplie et à usage unique a l'avantage de permettre de séparer, dans le 35 dispositif, deux parties. Une partie qui sera dite partie pharmaceutique comprenant le corps et le

réservoir avec les obturateurs déplaçables amont et aval et éventuellement l'injecteur-réceptacle : ce sous-ensemble pourra être traité dans les conditions de l'industrie pharmaceutique notamment

5 en ce qui concerne la stérilisation et l'asepsie. Ce sous-ensemble sera intégré au reste de la seringue, dont les éléments ont été assemblés par ailleurs, cet assemblage se faisant dans les conditions moins sévères que celles liées à

10 l'industrie pharmaceutique.

Lorsque l'obturateur aval est logé dans l'alésage du réceptacle la seringue devient très difficilement réutilisable. Cette disposition a

15 donc aussi l'avantage d'empêcher des réutilisations de ladite seringue à des fins différentes de l'utilisation thérapeutique initiale.

20 Enfin cette configuration présente l'avantage d'éviter des fuites éventuelles de liquide par les conduits d'injection avant la réalisation de l'injection. En effet l'agitation du dispositif est fréquemment réalisée, voire préconisée pour

25 examiner la turbidité du liquide ou homogénéiser le mélange lorsque le liquide comporte des particules en suspension. Le fait que le principe actif soit isolé, avant injection, des conduits réalisent une protection ultime vis à vis de ce

30 risque de perte.

Ci-dessous l'invention est exposée en détail à l'aide de figures représentant différentes réalisations particulières de l'invention.

La figure 1 représente une coupe longitudinale d'une seringue selon une première réalisation de l'invention. La figure 2 est un agrandissement de la partie aval de ladite 5 seringue. La figure 3 est une vue en perspective d'un autre exemple de réalisation du réceptacle selon l'invention. La figure 4 représente une coupe dudit réceptacle par un plan passant par l'axe central du réceptacle et contenant l'axe 10 d'un conduit d'injection. Les figures 5, 6 et 7 représentent schématiquement et en perspective différentes formes d'entrées dans les conduits d'injection.

15 La figure 1 représente en coupe longitudinale partielle une seringue selon l'invention, elle est représentée verticale, le système d'injection dirigé vers le bas qui sera l'aval.

20 La seringue 1 comporte un corps 2 dans lequel est logé un réservoir 3 contenant le principe actif liquide 6. A l'extrémité aval du corps 2 est placé un réceptacle 7 comportant, par exemple, trois conduits d'injection tels que le conduit 8. 25 Le système d'injection est recouvert d'une protection extérieure pour assurer l'asepsie de la seringue : cette protection comprend une membrane d'élastomère appliquée sur la face extérieure de l'injecteur par un opercule métallique fin, serti 30 autour de cette extrémité de la seringue. Cette protection sera retirée avant l'injection. A son extrémité opposée, le corps 2 de la seringue est fixé à un moyen moteur 70 qui, dans cet exemple, est un générateur pyrotechnique de gaz, il sera 35 décrit par la suite. Le réservoir 3 est en appui

sur le corps 71 du moteur 70, l'étanchéité est assurée par un joint torique circulaire.

Le corps 2 de la seringue comporte deux 5 fenêtres diamétralement opposées pour la visualisation du principe actif contenu dans le réservoir 3 : ce sont simplement deux ouvertures oblongues dans le corps. A l'aval du corps 2 de la seringue est emmanché, dans un alésage de forme 10 appropriée, un réceptacle 7 cylindro-conique qui sera décrit par la suite. En appui sur ce réceptacle 7 et centré dans l'aval du corps 2 est positionné un réservoir 3 de verre ; ce réservoir est un tube. En amont le corps 2 de la seringue 15 reçoit le corps 71 du moyen moteur qui se centre autour de l'autre extrémité du réservoir. Le réservoir 3 est essentiellement un tube fermé à ses deux extrémités par des obturateurs déplaçables amont 4 et aval 5 ; ces obturateurs 20 sont préférentiellement des bouchons-pistons habituellement utilisés dans les seringues : ce sont des pièces obtenues par moulage d'élastomères compatibles pour une longue durée avec le principe actif : chaque pièce intègre les fonctions de 25 piston et d'étanchéité par la réalisation de bourrelets ou de lèvres (non détaillée sur les figures). Les élastomères habituellement utilisés pour la fabrication de ces pièces sont par exemple des chlorobutyl ou bromobutyl, dont la dureté 30 Shore est réglée entre environ 45 et environ 70. Ces pièces peuvent recevoir des traitements de surface notamment pour faciliter leurs déplacements dans le réservoir tubulaire. Lorsqu'il est libre, le bouchon-piston a un 35 diamètre supérieur d'environ 10 pour cent au diamètre intérieur du tube qui va le recevoir, la

hauteur du bouchon-piston est d'environ 0,5 à 0,8 fois ce diamètre. Lorsque le bouchon-piston est engagé dans le tube, du fait des déformations, sa hauteur est égale à environ 0,6 fois à environ 1,0 5 fois le diamètre intérieur du réservoir.

Le réceptacle 7 est dans cet exemple une pièce de forme extérieure cylindro-conique qui comporte un alésage central 10 dans lequel va 10 venir se loger l'obturateur aval 5. Sur sa périphérie le réceptacle comporte trois conduits d'injection dont un seul, repéré 8, est visible sur cette coupe. Le diamètre de l'alésage est égal à celui du réservoir. La hauteur libre de 15 l'alésage borgne 10 du réceptacle 7 est égale à celle de l'obturateur aval 5 monté dans le réservoir 3. Lorsque l'obturateur aval 5 a atteint le fond 7a du réceptacle, l'entrée 9 (côté réservoir 3) des conduits d'injection 8 est mise 20 en communication avec le liquide 6 ; le liquide s'écoule avec une vitesse correspondant à la pression transmise par l'obturateur amont 4.

Dans cette réalisation le moyen moteur agit 25 sur l'obturateur amont par l'intermédiaire d'un piston 11 de section efficace égale à celle de l'obturateur amont 4. Ce piston 11 est en contact avec l'obturateur amont 4 il n'y a donc pas d'effet de choc ou de bélier en début de 30 fonctionnement. Ce piston 11 grâce à son système d'étanchéité empêche les gaz produits par la combustion du chargement 72 de venir en contact avec l'obturateur amont et donc d'éventuelles détériorations de celui-ci et des fuites de gaz 35 vers le principe actif contenu dans le réservoir. Ce piston 11, d'une couleur adaptée, peut aussi

servir d'indicateur de fonctionnement en apparaissant dans les fenêtres de visualisation du corps 2 de la seringue.

5        Nous allons décrire les principaux éléments, du générateur pyrotechniques 70. Il comprend dans le corps 71 au-dessus du piston un chargement pyrotechnique 72 dont la combustion est initiée par une amorce 73 impactée par un percuteur 74.

10      L'amorce 73 est logée dans un porte-amorce. En position initiale le percuteur 74 est retenu, dans le guide-percuteur 75 solidaire par vissage du corps 71, par au moins une bille, telle que la bille 77, partiellement engagée dans une gorge du

15      percuteur. Le dispositif de percussion comprend un poussoir 78 avec une gorge 79 et un ressort intérieur 76.

Le poussoir 78 coulisse sur l'extérieur du  
20      guide-percuteur 75 et il est retenu par des ergots 80 se déplaçant dans des rainures latérales 81. Ce poussoir 78 est ici l'organe de déclenchement.

Bien entendu pour initier la combustion du  
25      chargement pyrotechnique 72, sans sortir du cadre de l'invention, on peut utiliser des dispositifs d'initiation autre que le dispositif à percuteur ici décrit. Sans vouloir être exhaustif, nous citerons comme exemples des dispositifs  
30      d'initiation à pile électrique ou des dispositifs d'initiation piézo-électrique.

Eventuellement le générateur de gaz pyrotechnique peut être remplacé par un générateur  
35      de gaz constitué par un réservoir de gaz comprimé fermé par une vanne à ouverture rapide. L'organe

de déclenchement va ouvrir ladite vanne, les gaz comprimés du réservoir vont se détendre et agir sur le moyen de poussée.

5       Pour l'utilisation, après avoir enlevé le bouchon d'asepsie, et posé la face aval de l'injecteur sur la peau du sujet à traiter, l'opérateur appuie, avec son pouce, sur le poussoir 78 qui s'enfonce en comprimant le ressort 10 76. Le poussoir se déplace jusqu'à ce que la gorge 79 arrive à la hauteur de la gorge du percuteur 74, les billes, telle que la bille 77, retenant le percuteur 74, se dégagent dans la gorge 79 et libèrent le percuteur qui va impacter violemment 15 l'amorce 73, dont l'initiation enflamme le chargement pyrotechnique 72. Le percuteur 74 en appui sur le porte-amorce 30 assure le maintien en place de l'amorce et l'étanchéité : les gaz de combustion ne remontant pas vers le poussoir.

20

La combustion du chargement pyrotechnique va produire des gaz qui agissent sur le piston 11.

La figure 1 représente une seringue, selon 25 l'invention, en forme de stylo : tous les éléments ont le même axe central mais sont superposés. Sans sortir du cadre de la présente invention d'autres dispositions sont envisageables par exemple la partie moteur peut faire un certain angle avec la 30 partie réservoir-réceptacle pour arriver à des formes plus compactes comme cela est décrit par exemple dans la demande de brevet FR 2 815 544.

La figure 2 est un agrandissement de la 35 partie aval de la seringue précédemment décrite.

Le réceptacle 7 est une pièce de forme extérieure cylindroconique, emmanchée dans le corps 2 de la seringue.

L'alésage central borgne 10 est essentiellement cylindrique. Préférentiellement le bord amont, raccordant la face amont du réceptacle et l'alésage comporte un arrondi avec un rayon de courbure suffisant pour ne pas déchirer l'obturateur aval quand il s'engage dans l'alésage au début du fonctionnement.

Le réceptacle comporte plusieurs conduits d'injection dont un seul, repéré 8, est visible sur cette vue. Une entrée 9 relie l'alésage, plus précisément la partie amont dudit alésage au conduit d'injection. Quand l'obturateur aval est entièrement logé dans l'alésage de liquide qui vient occuper la partie amont peut s'écouler jusqu'au conduit d'injection.

On voit en coupe un joint multilobé 12 placé dans une gorge de joint qui est au plus près des bords de l'alésage et contourne le lamage. Ce point sera décrit plus en détail par la suite.

Les figures 3 et 4 représentent une autre réalisation d'un réceptacle d'une seringue selon l'invention. Dans cet exemple le réceptacle est obtenu par injection d'un polycarbonate compatible avec l'utilisation envisagée.

Ledit réceptacle 37 comporte sur sa face latérale un filetage latéral pour faire le montage par vissage dans un corps de forme appropriée. Le réceptacle comporte trois conduits périphériques d'injection dont un seul 38 est visible sur la vue en coupe. Les trois conduits d'injection sont, dans cet exemple, identiques et équirépartis autour de l'alésage central 31 du réceptacle, ils sont reliés audit alésage par des entrées 39.

Compte tenu du mode de fabrication, par injection, du réceptacle la partie amont du conduit est assez large, environ 0,8mm de diamètre sur environ 4mm à environ 5mm de hauteur, cette portion est 5 cylindrique ou cylindroconique ; elle se prolonge vers l'aval par une partie plus étroite d'environ 0,1mm de diamètre et de environ 2mm à environ 3mm de hauteur pour réaliser le jet qui va pénétrer plus ou moins profondément dans la peau du 10 patient.

Dans cette réalisation la face amont du réceptacle comporte un dispositif de clipsage 40 qui va recevoir et maintenir un réservoir comportant des bourrelets à ses extrémités ; l'édit 15 réservoir peut être prérempli avant le montage sur le réceptacle ; cet ensemble autonome constitue dans cet exemple la partie pharmaceutique de la seringue, elle peut être manipulée comme un tout. Ce dispositif est décrit plus en détail par 20 ailleurs.

La face amont du réceptacle comporte un joint trilobé 34 puisqu'il y a trois conduits d'injection dans cet exemple. Ce joint est fabriqué par biinjection. Le joint trilobé est 25 parallèle et au plus près des bords de l'alésage et des bords des entrées dans le sens où nous l'avons précédemment défini.

La vue en coupe montre que l'empreinte recevant le joint trilobé est de section 30 rectangulaire. Le joint trilobé occupe toute cette empreinte avec une surépaisseur 35 sur la partie centrale de sa face amont libre, puisque le réservoir n'est pas encore monté sur le réceptacle.

35 Pour fixer encore davantage le joint trilobé dans l'empreinte du réceptacle la face aval du

joint comporte des picots d'ancrage équirépartis qui se logent dans des orifices préparés dans l'empreinte au moment de l'injection du réceptacle. Un tel picot 36 est visible à l'opposé 5 du conduit d'injection.

L'élastomère choisi pour biinjecter le joint doit convenablement adhérer à son support : c'est l'un des intérêts de la technique de biinjection ; il doit aussi être apte à un vieillissement 10 prolongé et sa dureté doit être suffisante pour assurer la fonction d'étanchéité. Une dureté shore d'environ 75 convient pour cette application. Lorsque le réceptacle est en polycarbonate, l'élastomère du joint peut être du SANTOPRENE®.

15 Dans cet exemple l'alésage central borgne est de forme tronconique avec un angle d'environ 7°.

Le diamètre d'entrée c'est-à-dire l'amont du réceptacle de l'alésage est égal au diamètre du 20 réservoir.

Les bords de l'alésage : intersection de la face amont du réceptacle et partie tronconique de l'alésage ne se coupent pas en formant une arête vive mais ces faces sont raccordées avec une 25 courbure convenable que l'on voit sur la figure 4.

De même les bords du canal radial : intersection du canal radial et de l'alésage sont arrondis, avec un rayon de courbure plus petit que pour le cas précédent.

30

Les figures 5, 6 et 7 schématisent, vues partiellement en perspective, différentes réalisations de disposition d'entrée dans un conduit d'injection d'un réceptacle selon 35 l'invention. Pour ces figures les parties

analogues sont désignées par les mêmes repères que sur les figures 3 et 4.

La figure 5 présente une première réalisation d'une entrée 39 avec un lamage 59 centré sur le 5 conduit d'injection 38 et un canal radial de largeur constante reliant le lamage et l'alésage central. Dans cet exemple les côtés du lamage et du canal sont perpendiculaires à la face amont du réceptacle et au fond 19 de l'entrée 39.

10 La figure 6 présente une autre réalisation qui diffère de la précédente par le canal qui est plus large au droit de l'alésage et qui converge en quelque sorte pour se raccorder au lamage 59 centré sur le conduit d'injection 38.

15 La figure 7 présente une réalisation avec un canal de largeur constante, mais les côtés du canal et du lamage 59 ne sont pas perpendiculaires mais sont arrondis pour ce raccorder avec un grand rayon de courbure à la zone du fond 19 du canal et 20 du lamage, c'est un dispositif d'entrée de section profilée.

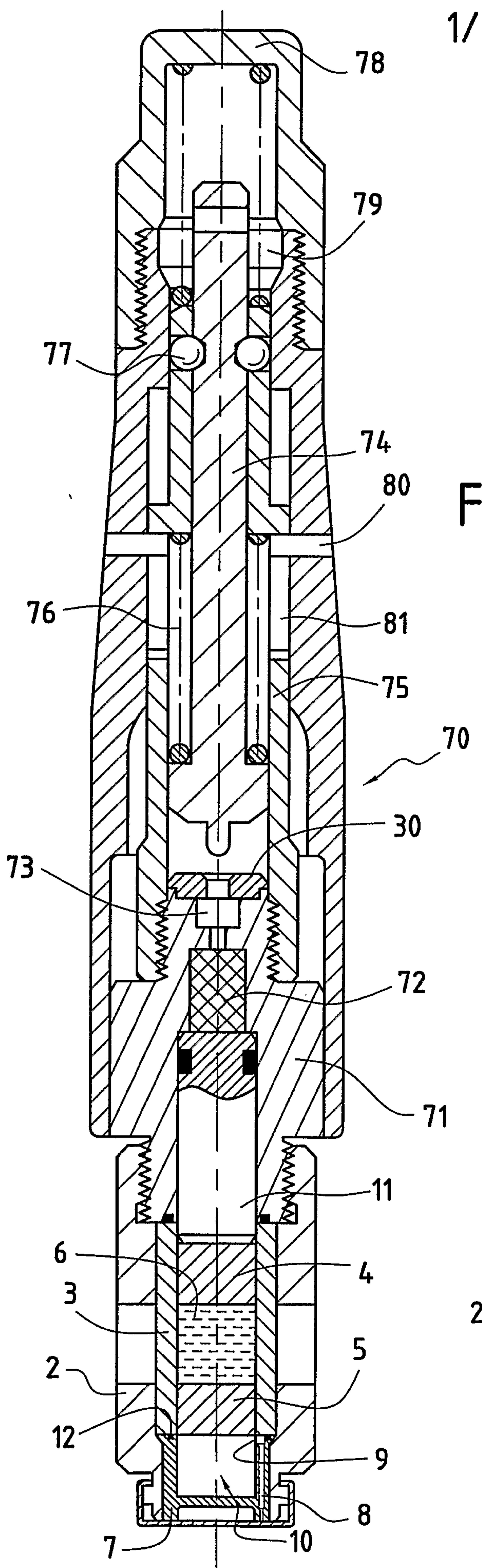
Sur ces trois schémas, par mesure de simplifications, les intersections d'une part 25 entre l'alésage et la face amont du réceptacle et d'autre part l'alésage et les canaux radiaux sont représentés par des arcs de courbe ce qui laissent supposer des arêtes vives, en fait ces arêtes sont émoussées par une courbure suffisante pour les 30 raccordements.

**Revendications**

1. Seringue sans aiguille comportant un corps (2) logeant un réservoir cylindrique (3) fermé par un obturateur amont déplaçable (4) et un obturateur aval déplaçable (5) emprisonnant un principe actif (6) et comportant à l'aval un réceptacle (7,37) avec au moins deux conduits périphériques d'injection (8,38), ledit réceptacle en appui par sa face amont sur le réservoir et comprenant un alésage central borgne (10,31), dont la hauteur libre permet le dégagement des entrées (9,39) des conduits périphériques (8,38) lorsque l'obturateur aval (5) est amené au contact du fond (7a) de l'alésage central borgne dudit réceptacle par le fonctionnement d'un moyen moteur (70) déplaçant l'obturateur amont, l'obturateur aval et le principe actif, dans laquelle sur la face amont du réceptacle chaque entrée (9,39) comprend un lamage positionné sur le conduit d'injection et est raccordé à un canal radial débouchant dans l'alésage central borgne (10,31), et la face du réceptacle comporte un joint multilobé (12,34) parallèle au plus près du bord de l'alésage central borgne (10,31) et contournant au plus près les entrées (9,39) des conduits d'injection.
2. La seringue sans aiguille selon la revendication 1 dans laquelle le dit joint multilobé (12) est logé dans une gorge de forme conjuguée.
3. La seringue sans aiguille selon la revendication 1 dans laquelle la face amont du réceptacle comporte un joint multilobé (34) biinjecté parallèle au plus près du bord de l'alésage central borgne et contournant au plus près les entrées des conduits d'injection.

4. La seringue sans aiguille selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans laquelle le lamage centré sur le conduit d'injection a un diamètre compris entre environ 1,1 fois et 1,5 fois le diamètre du conduit d'injection et a une profondeur comprise entre environ 0,5 fois et environ 0,6 fois le diamètre du conduit d'injection.
5. La seringue sans aiguille selon la revendication 4, dans laquelle le canal radial est de largeur constante et égale au diamètre du lamage.
- 10 6. La seringue sans aiguille selon la revendication 4, dans laquelle le canal radial est de largeur croissante depuis son raccordement au lamage jusqu'à son débouché dans l'alésage central borgne où sa largeur est au plus égale 1,4 fois le diamètre du lamage.
- 15 7. La seringue sans aiguille selon l'une quelconque des revendications 4 à 6 dans laquelle le lamage et le canal radial sont profilés.
8. La seringue sans aiguille selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans laquelle l'alésage central borgne est de forme sensiblement tronconique, le diamètre d'entrée de l'alésage étant égal au diamètre intérieur du réservoir, le plus petit diamètre étant vers le fond de l'alésage central borgne et une génératrice courante de la partie latérale tronconique faisant un angle compris entre environ  $2^\circ$  et environ  $9^\circ$  avec l'axe de l'alésage central borgne.
- 20
- 25

9. La seringue sans aiguille selon la revendication 8, dans laquelle les bords amonts de l'alésage central borgne et des entrées comportent des courbures pour ne pas déchirer l'obturateur aval.



1/2

FIG. 1

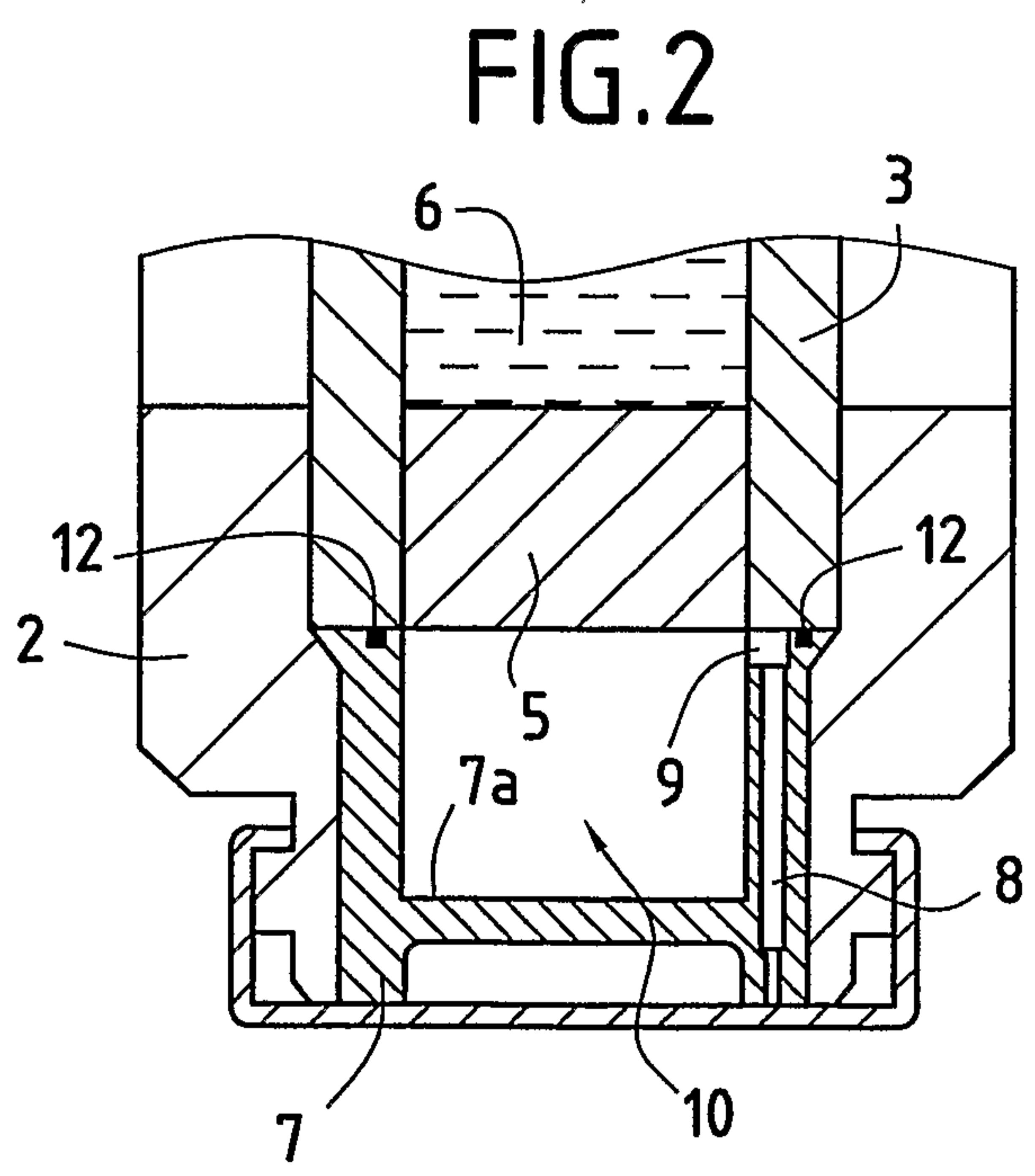


FIG. 2

