

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

**N° 82 02942**

(54) Injecteur à dépression-compression sans aiguille, procédé d'injection d'un médicament, dispositif d'immobilisation de tissus et dispositif pour contenir un médicament.

(51) Classification internationale (Int. Cl. <sup>3</sup>). A 61 M 5/30, 37/00.

(22) Date de dépôt..... 23 février 1982.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : *EUA, 24 février 1981, n° 06/237 563 et 3 juillet 1981, n° 06/281 436.*

(41) Date de la mise à la disposition du  
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 34 du 27-8-1982.

(71) Déposant : COHEN Edgar S., résidant aux EUA.

(72) Invention de : Edgar S. Cohen.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Rinuy, Santarelli,  
14, av. de la Grande-Armée, 75017 Paris.

L'invention a trait au domaine des injecteurs hypodermiques et sous muqueuses utilisant de l'air comprimé pour introduire à force un médicament dans un tissu.

Le concept de l'utilisation de l'air comprimé pour injecter un fluide à travers la peau d'un être hu-  
main ou d'un animal n'est pas nouveau. Le brevet des  
Etats-Unis d'Amérique N° 3 140 713, par exemple, décrit  
un dispositif classique d'injection à jet comportant une  
buse intradermique conçue pour injecter un fluide sous un  
angle de 45° afin de maîtriser la profondeur de pénétra-  
tion et d'empêcher un déchirement ou une rupture de la  
peau. A cet égard, il est apparu que l'entrée sous pres-  
sion du liquide dans un tissu mou, mobile et non fixe, sous  
divers angles, entraîne un déchirement, une hémorragie et  
ensuite une douleur post-opératoire indésirables. En con-  
séquence, l'utilisation d'injecteurs à jet existants n'a  
pas permis d'éliminer les effets traumatiques physiques  
et psychologiques d'une seringue et d'une aiguille, en par-  
ticulier dans le domaine des injections buccales dans une  
muqueuse.

L'invention élimine les critiques indiquées ci-  
dessus, formulées à l'encontre des dispositifs d'inject-  
tions hypodermiques à jet, par l'utilisation d'une dépres-  
sion pour stabiliser la buse du dispositif sur le tissu  
à pénétrer. A cet égard, l'aspiration tire le tissu et le  
tend et l'attire sur un orifice de la buse afin que cette  
dernière et le tissu soient essentiellement immobiles l'un  
par rapport à l'autre. On évite ainsi l'introduction de  
médicaments liquides sous divers angles et le déchirement  
du tissu tendre qui en résulte, et on réduit la douleur  
accompagnant ce déchirement. La structure selon l'invention  
comprend également un piston entraîné par air, qui intro-  
duit en douceur le médicament dans le tissu et élimine l'on-  
de de choc indésirable qui est engendrée dans le tissu ten-  
dre par les dispositifs à piston entraîné par ressort de  
l'art antérieur.

De plus, la structure selon l'invention comprend des moyens permettant de réguler la pression de l'air exercée sur le piston entraîné par air afin de régler la profondeur de pénétration du médicament dans le tissu. La dé-  
5 pression est également réglable.

L'invention sera décrite plus en détail en regard des dessins annexés à titre d'exemples nullement limitatifs et sur lesquels :

la figure 1 est une coupe longitudinale partielle de l'injecteur à dépression-compression selon l'in-  
10 vention ;

la figure 2 est une coupe longitudinale partielle et schématique d'une cartouche à médicament ;

la figure 3 est une coupe transversale du dispositif selon l'invention, suivant la ligne 3-3 de la figure  
15 1 ;

la figure 4 est une coupe longitudinale schématique partielle d'une variante d'une cartouche à médicament ;

la figure 5 est une coupe longitudinale schématique partielle de la forme de réalisation de la figure 4, montée dans le corps de l'injecteur de la figure 1 et entourée d'un manchon amovible ;  
20

la figure 6 est une vue suivant la ligne 6-6 de la figure 5 ;

la figure 7 est une coupe longitudinale d'une variante du dispositif représenté sur la figure 5 ; et  
25

la figure 8 est une vue du dispositif de la figure 7 suivant la ligne 8-8 de la figure 7.

La figure 1 représente l'injecteur 11 à dépression-compression selon l'invention. Cet injecteur comprend un corps cylindrique extérieur 13 qui comprend une chambre 15 à dépression et une chambre cylindrique intérieure 17. La chambre cylindrique intérieure 17 contient un piston mobile 19 portant une bague annulaire 21 qui assure l'étanchéité à l'air entre le piston 19 et la surface intérieure de la chambre cylindrique 17. Une tige ou un plongeur 23 fait saillie vers l'avant du piston 19 dans la chambre intérieure 17 et est maintenue orientée axialement par une bague  
30

35

25 de guidage qui est maintenue en position par une bague 27 de retenue située à l'extrémité de droite de la chambre intérieure 17, dans l'orientation de la figure 1.

5 L'autre extrémité de la chambre cylindrique intérieure 17 présente un orifice 29 dans lequel de l'air comprimé pénètre et porte sur une face 31 du piston 19.

L'extrémité de droite de la chambre cylindrique intérieure 17 présente, à proximité de la bague 25 de guidage de la tige du piston, plusieurs évents 33 traversant 10 le corps cylindrique 13 pour communiquer avec l'atmosphère.

L'orifice 29 d'alimentation en air est relié par une conduite 35 d'alimentation en air à un commutateur pneumatique 37 à deux phases qui, lui-même, est relié par l'intermédiaire d'un régulateur 34 de pression d'air à une 15 source d'alimentation en air (non représentée). Le régulateur 34 de pression de l'air comporte un cadran portant un bouton central 36 qui permet de régler la pression d'air appliquée au commutateur 37 et dans la conduite 35 d'alimentation.

20 L'extrémité de droite du corps cylindrique 13 montré sur la figure 1 présente des filets intérieurs 38 permettant le vissage sur une embase conique 39 d'un corps 41 de buse sensiblement cylindrique. Le corps cylindrique 41 de la buse contient un porte-cartouche à médicament 43 25 cylindrique, concentrique et creux, qui est espacé de l'intérieur du corps cylindrique 41 afin de délimiter un canal annulaire 45 s'étendant vers l'arrière, à partir d'une extrémité avant 47 du corps 41 jusqu'à la chambre 15 à dépression en passant par plusieurs orifices 49 à dépression. La 30 chambre 15 à dépression est reliée à un second canal annulaire 51 ménagé à l'intérieur du corps cylindrique 13. Ce second canal 51 s'étend jusqu'à l'extrémité du corps 13 où il est relié à une conduite 53 de dépression. Cette dernière est reliée par le commutateur pneumatique 37 à deux phases et 35 un régulateur 52 de dépression à une source de vide (non représentée). Le régulateur 52 de dépression comporte un cadran qui porte un bouton 54 de commande permettant de régler

la dépression appliquée au commutateur 37 et à la conduite 53 de dépression.

Une cartouche cylindrique 55 à médicament (figure 2) présente une cavité intérieure 57 destinée à contenir une dose de médicament. La cartouche 55 présente un orifice 59 à son extrémité avancée 61 et son autre extrémité est fermée par un bouchon-plongeur 63.

Comme montré sur la figure 3, l'extrémité avant 47 du corps 41 de la buse est espacée du porte-cartouche 43 par plusieurs entretoises 65 délimitant le canal annulaire 45 à dépression. L'extrémité avant 61 de la cartouche 55 à médicament fait saillie à travers la paroi extrême avant du porte-cartouche 43, comme montré sur les figures 1 et 3.

L'orifice 59 à médicament de la cartouche 55 est ménagé au centre de l'extrémité avant 61 de la cartouche 55 pour former une buse, comme on peut le voir sur les figures 2 et 3. Dans une autre forme de réalisation, non représentée, la buse est réalisée d'une seule pièce avec le porte-cartouche 43 et la cartouche 55 est placée en arrière d'elle, mais en communiquant, évidemment, avec le canal aboutissant à l'orifice 59. Dans une autre forme de réalisation, la cartouche est essentiellement fixe, le médicament étant fourni à cette cartouche à partir d'une source extérieure, selon que cela est nécessaire.

Dans une autre forme de réalisation montrée sur les figures 4, 5 et 6, une cartouche 71 à médicament à jeter après usage comporte plusieurs bossages 73 faisant saillie de sa surface extérieure, à sa périphérie. Les bossages 73 maintiennent la cartouche 71 à médicament en position à l'intérieur du corps 41 de la buse et dans un tronçon extrême avant amovible 75 qui est emmanché ou vissé sur le corps 41. Les bossages 73 déterminent un intervalle entre la cartouche 71 à médicament et le corps 41 de la buse et sa partie extrême avant 75 pour constituer un canal annulaire 77 à dépression. Une extrémité avant 79 de la cartouche 71 à médicament présente un orifice 81 et dépasse au-delà d'une extrémité cylindrique 83 du tronçon extrême avant

amovible 75 du corps 41 de la buse.

Dans une autre forme de réalisation montrée sur les figures 7 et 8, le tronçon extrême avant amovible 75 du corps 41 de la buse présente une extrémité 85 de  
5 forme ovale ou autre pour permettre l'accès à des zones de surfaces relativement allongées dans une cavité buccale par exemple. D'autres formes d'extrémité sont utilisées pour convenir à des régions exigües ou autres dans lesquelles un médicament doit être injecté.

10 Les cartouches à médicaments montrées sur les figures 4 à 8 peuvent être réalisées en matière plastique, en métal ou autres et elles sont de préférence du type à jeter après usage.

En cours de fonctionnement, une cartouche 55 à  
15 médicament étant placée à l'intérieur du porte-cartouche 43 du corps 41 de la buse, le commutateur 37 à deux phases est initialement enfoncé à mi-course pour faire communiquer la source de dépression, par l'intermédiaire de la conduite 53 et du canal intermédiaire 51, de la chambre 15, et du  
20 canal 45, avec l'extrémité avant 47 du corps 41 de la buse afin de tirer fermement le tissu du patient sur l'extrémité avant 61 de la cartouche 55 à médicament et sur l'orifice 59 de cette cartouche. De cette manière, le tissu est immobilisé. Le commutateur pneumatique 37 à deux phases est ensuite complètement abaissé afin de libérer, dans la conduite  
25 35, une charge d'air comprimé pour qu'elle frappe sur la face 31 du piston et fasse avancer le piston 19 dans la chambre intérieure 17. Simultanément, la tige 23 du piston entraîne le bouchon-plongeur 63 vers l'avant dans la cartouche  
30 55 à médicament, de manière à refouler à force le médicament par le canal conduisant à l'orifice 59 (et dans l'orifice 59 lui-même) sous une force suffisante pour que le médicament pénètre dans le tissu tendre du patient. A ce moment, l'air retenu en avant du piston 19 s'échappe de la chambre 17  
35 par les événements 33 communiquant avec l'atmosphère.

La profondeur de pénétration du médicament dans le tissu du patient est ajustée par réglage du bouton 36 de commande du régulateur 34 de pression d'air. On effectue ce réglage en se référant au cadran du régulateur 34 avant d'actionner le commutateur 37. A cet égard, il est apparu que dans une forme de réalisation, la profondeur de pénétration est limitée à seulement 0,25 centimètre sous une pression de 140kPa mais atteint 8,9 centimètres sous une pression de 770kPa, des profondeurs de pénétration différentes étant évidemment obtenues avec des pressions intermédiaires différentes.

Lorsque l'injection est achevée, le corps 41 de la buse est dévissé du corps cylindrique 13 et la cartouche cylindrique 55 à médicament est retirée du porte-cartouche 43 et mise au rebut. Une nouvelle cartouche 55 à médicament, contenant une dose de médicament, est ensuite introduite dans le porte-cartouche 43. On exerce ensuite une pression sur la tige 23 du piston pour amener le piston 19 dans sa position de retrait à l'intérieur du corps cylindrique 13, puis on visse de nouveau le corps 41 dans le corps cylindrique 13.

Comme cela est illustré, le tissu du patient est immobilisé par une dépression s'exerçant de façon annulaire pour tirer étroitement le tissu du patient sur l'orifice d'un injecteur à pression avant la décharge à travers la peau ou la muqueuse, afin d'éviter la blessure causée par une déchirure du tissu et la douleur post-opératoire qui en résulte.

De plus, la cartouche 55 à médicament à remplacer, de par son extrémité avant 61 et son orifice 59, constitue un moyen tout à fait hygiénique et sûr pour utiliser l'injecteur sur plusieurs patients ou pour interchanger les médicaments entre les injections.

Dans les variantes des figures 4 à 8, les tronçons extrêmes avant 75 peuvent être retirés du corps 41 de la buse après une utilisation sur un patient et ils peuvent être mis au rebut et remplacés par un nouveau tronçon

extrême 75, ou bien stérilisés avant le traitement d'un second patient. De même, la cartouche 71 à médicament peut également être jetée après usage sur un patient.

L'amplitude de la dépression utilisée pour tirer  
5 le tissu du patient sur le tronçon extrême avant de la cartouche 55 à médicament est contrôlée par réglage du bouton 54 de commande du régulateur 52 de dépression par rapport au cadran de ce régulateur 52.

Il va de soi que de nombreuses modifications  
10 peuvent être apportées à l'injecteur décrit et représenté sans sortir du cadre de l'invention.



REVENDICATIONS

1. Injecteur à dépression-compression sans aiguille caractérisé en ce qu'il comporte une chambre (15) à dépression et une chambre (17) à air comprimé, un élément (53) destiné à établir une dépression dans ladite chambre à dépression, un élément (35) destiné à alimenter en air comprimé la chambre à air comprimé, un dispositif (55) destiné à contenir un médicament, une buse qui présente un canal conçu pour communiquer avec le médicament et permettant à ce dernier d'être expulsé, un dispositif d'immobilisation de tissus entourant le canal et communiquant avec la chambre à dépression, ce dispositif agissant, lorsqu'il est appliqué contre les tissus, afin de les immobiliser contre une extrémité du canal, et des moyens conçus pour expulser le médicament par ledit canal et l'introduire dans les tissus lors de l'application d'air comprimé à ladite chambre à air comprimé.

2. Injecteur selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte un élément (37) de commande destiné à relier sélectivement ledit élément établissant une dépression et ledit élément d'alimentation en air comprimé à ladite chambre à dépression et à ladite chambre à air comprimé, respectivement.

3. Injecteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens conçus pour expulser le médicament par ledit canal et le faire pénétrer dans les tissus comprennent un piston (19) dont une extrémité ferme la chambre à air comprimé et dont l'autre extrémité porte contre ledit dispositif destiné à contenir le médicament, le piston étant conçu de manière qu'un mouvement de ce piston vers ladite extrémité en contact avec le dispositif expulse ledit médicament par le canal et le fasse pénétrer dans les tissus.

4. Injecteur selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte un récipient (55) pour le médicament, ce récipient étant conçu pour être introduit sélectivement dans le dispositif destiné à contenir le médicament.

5. Injecteur selon la revendication 4, caracté-  
risé en ce que la buse présente un orifice (59) situé à  
une extrémité (61) du récipient dont l'autre extrémité  
comporte un bouchon (63), lorsque ledit récipient contient  
5 le médicament.

6. Injecteur selon la revendication 5, caracté-  
risé en ce que les moyens destinés à expulser le médicament  
par ledit canal et le faire pénétrer dans les tissus com-  
prennent un piston (19) dont une extrémité ferme la chambre  
10 à air comprimé et dont l'autre extrémité porte contre ledit  
bouchon afin qu'un mouvement du piston vers ladite extrémité  
en contact avec le bouchon expulse le médicament par ledit  
canal et le fasse pénétrer dans les tissus.

7. Injecteur selon la revendication 1, caracté-  
15 risé en ce qu'il comporte un corps (13) qui contient ladite  
chambre à dépression et la chambre à air comprimé et un pis-  
ton (19) qui peut coulisser dans une chambre (17) de piston  
ménagée dans le corps et qui présente une première extrémité  
exposée à ladite chambre à air comprimé, un plongeur (23)  
20 dont une extrémité est fixée à l'autre extrémité du piston  
afin qu'il puisse coulisser avec ledit piston, l'autre ex-  
trémité du plongeur pouvant entrer en contact avec le dispo-  
sitif contenant le médicament afin qu'un mouvement du piston  
provoque l'expulsion du médicament par ledit canal et sa  
25 pénétration dans les tissus.

8. Injecteur selon la revendication 7, caractéri-  
sé en ce qu'il comporte une bague (25) logée dans le corps  
afin de supporter l'autre extrémité du plongeur tout en lui  
permettant de coulisser.

30 9. Injecteur selon la revendication 7, caractéri-  
sé en ce que le corps présente des trous d'évent (33) qui  
communiquent avec la chambre à piston, sur ledit autre côté  
du piston, afin que de l'air puisse s'échapper par ces trous  
d'évent pendant le mouvement du piston au cours duquel le  
35 médicament est expulsé.

10. Injecteur selon la revendication 1, caractéri-  
sé en ce que la partie du dispositif d'immobilisation des  
tissus qui est en contact avec les tissus est configurée

afin de convenir à la forme desdits tissus, cette forme pouvant être notamment ovale.

11. Injecteur selon l'une des revendications 1 et 10, caractérisé en ce que la partie du dispositif d'im-  
5 mobilisation des tissus qui est appliquée contre lesdits tissus peut être retirée dudit injecteur.

12. Injecteur selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte un élément (34) destiné à réguler la pression de l'air comprimé pour régler la profondeur de pénétration du médicament dans les tissus.  
10

13. Procédé pour injecter un médicament à l'aide d'une buse dans des tissus d'un patient, caractérisé en ce qu'il consiste à immobiliser une partie choisie desdits tissus par l'application à ces derniers d'une dépression dans  
15 la zone entourant l'emplacement des tissus où un médicament doit être injecté, à tirer ladite partie choisie sur ladite buse et à injecter le médicament dans les tissus, à l'emplacement où lesdits tissus sont immobilisés.

14. Procédé selon la revendication 13, caractérisé en ce que l'injection consiste à utiliser de l'air comprimé pour introduire à force le médicament dans les tissus, la profondeur de pénétration du médicament étant réglée par variation sélective de la pression de l'air comprimé.  
20

15. Procédé d'injection d'un médicament à l'aide d'une buse dans des tissus d'un patient, caractérisé en ce qu'il consiste à injecter le médicament dans les tissus au moyen d'air comprimé, et à régler la profondeur de pénétration du médicament en faisant varier sélectivement la pression de l'air comprimé.  
25

16. Dispositif d'immobilisation de tissus destiné à être utilisé avec un injecteur pneumatique (11) sans aiguille, du type dans lequel une partie choisie des tissus est immobilisée au moyen d'une dépression provenant d'une chambre (15) à dépression destinée à tirer ladite partie  
30 choisie des tissus en travers d'une buse dudit injecteur, le dispositif d'immobilisation étant caractérisé en ce qu'il comporte un dispositif (71) destiné à contenir un médicament,  
35

la buse présentant un canal conçu pour communiquer avec le médicament et dans lequel ledit médicament peut être expulsé, un manchon (75) étant disposé à une certaine distance du dispositif contenant le médicament, autour dudit canal, pour  
5 former un canal (77) entre le manchon et le dispositif contenant le médicament, ce canal communiquant avec la chambre à dépression, et des éléments (73) d'entretoisement étant disposés entre le dispositif contenant le médicament et le manchon afin de les espacer l'un de l'autre.

10 17. Dispositif selon la revendication 16, caractérisé en ce que les éléments (73) d'entretoisement sont fixés au dispositif contenant le médicament.

18. Dispositif selon la revendication 16 destiné à être utilisé avec un injecteur (11) à dépression-compression, sans aiguille, comportant un corps (41) destiné à  
15 maintenir le dispositif (71) contenant le médicament, caractérisé en ce qu'il comporte des seconds éléments (73) d'entretoisement destinés à espacer le dispositif contenant le médicament du corps.

20 19. Dispositif selon la revendication 18, caractérisé en ce que les seconds éléments d'entretoisement sont fixés au dispositif contenant le médicament.

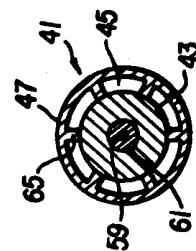
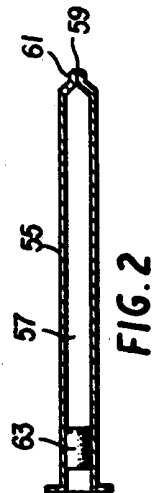
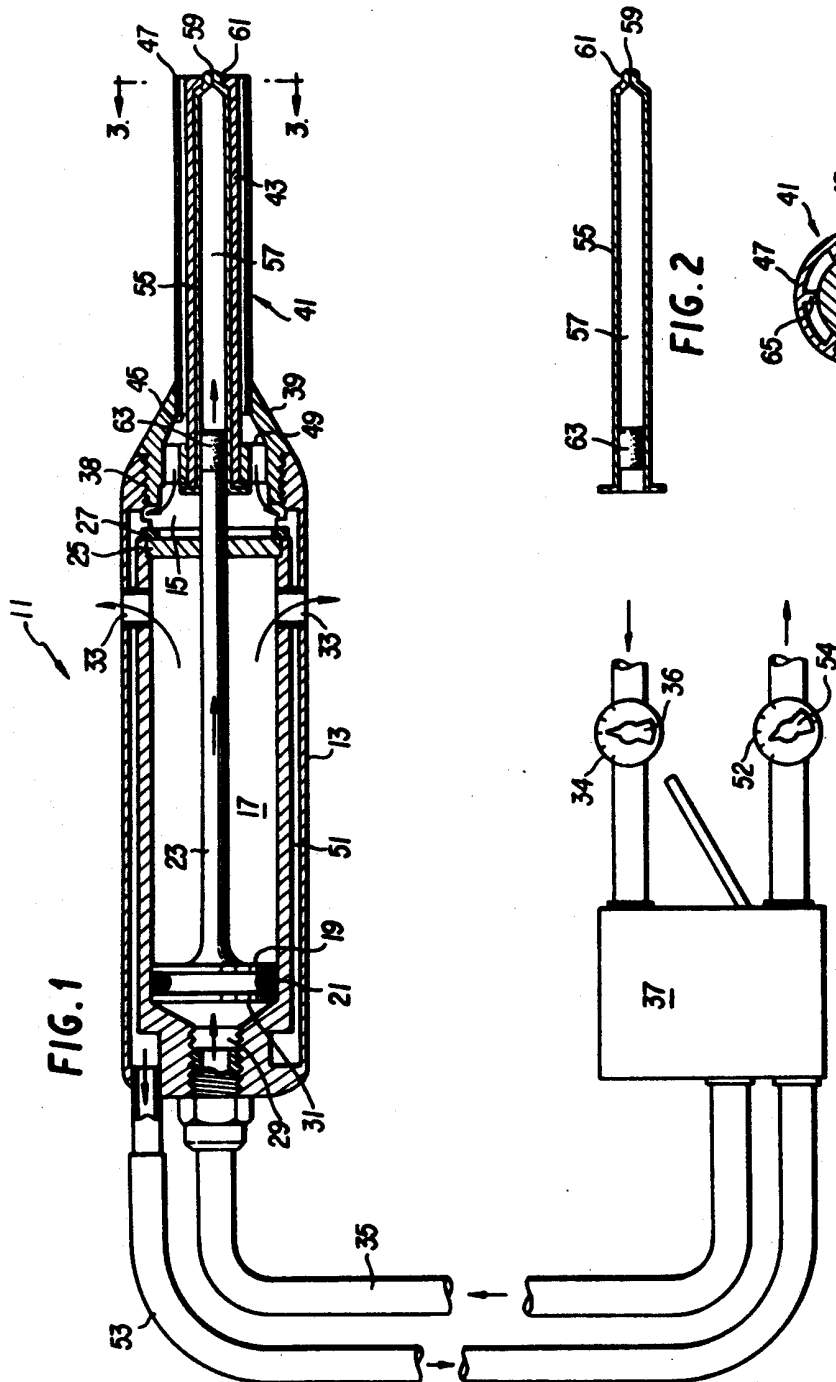
20. Dispositif selon la revendication 18, caractérisé en ce que le manchon peut être dégagé sélectivement  
25 du corps, ledit manchon pouvant notamment être enclenché par coulissement ou par vissage avec le corps.

21. Dispositif contenant un médicament, destiné à être utilisé dans un injecteur (11) à dépression-compression, sans aiguille, du type dans lequel le dispositif  
30 contenant le médicament est retenu à l'intérieur d'un corps (41) et entouré à une extrémité par un manchon (75), le dispositif contenant le médicament étant caractérisé en ce qu'il comporte un récipient (71) qui présente une cavité intérieure destinée à contenir le médicament, une buse  
35 située à une extrémité (79) de ce récipient et présentant un orifice (81) qui permet au médicament d'en être expulsé, un plongeur (63) qui obture l'autre extrémité du récipient,

mais qui peut être déplacé dans la cavité pour expulser le médicament par ledit orifice, et des éléments (73) d'entretoisement fixés à la surface extérieure du dispositif contenant le médicament afin de maintenir ce dispositif écarté du manchon pour permettre à un vide d'être transmis par l'espace (77) compris entre le dispositif et le manchon.

22. Dispositif selon la revendication 21, caractérisé en ce qu'il comporte des seconds éléments (73) d'entretoisement fixés à la surface extérieure du dispositif contenant le médicament afin de maintenir ce dispositif écarté du corps (41) pour permettre à la dépression d'être transmise par ledit espace (77) compris entre le dispositif et le corps.

23. Injecteur à dépression-compression sans aiguille caractérisé en ce qu'il comporte une chambre (17) à air comprimé, un élément (35) destiné à alimenter en air comprimé ladite chambre à air comprimé, un élément (55) destiné à contenir un médicament, une buse qui présente un canal conçu pour être mis en communication avec le médicament et par lequel ledit médicament peut être expulsé, un dispositif destiné à expulser ledit médicament par le canal et à le faire pénétrer dans les tissus lors de l'application de l'air comprimé à ladite chambre à air comprimé, et un élément (34) destiné à réguler la pression de l'air comprimé afin de régler la profondeur de pénétration du médicament dans les tissus.



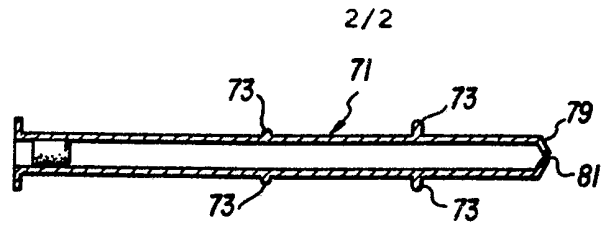


FIG. 4

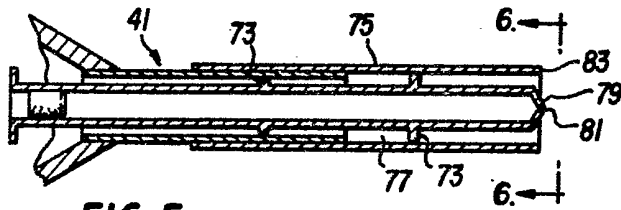


FIG. 5

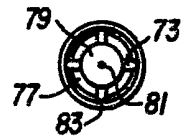


FIG. 6

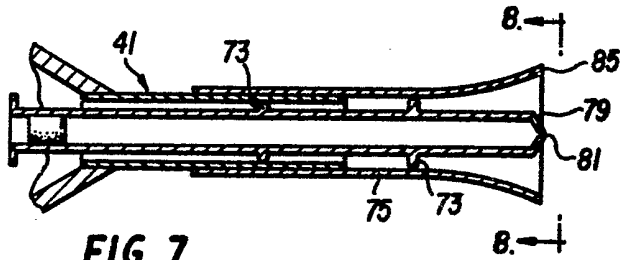


FIG. 7

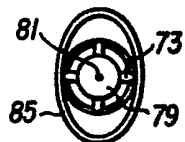


FIG. 8