



CONFÉDÉRATION SUISSE
OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

⑤① Int. Cl. 3: A 61 M 5/20
A 61 C 3/00

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein
Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein



⑫ **FASCICULE DU BREVET** A5

⑪

617 857

②① Numéro de la demande: 13873/77

②② Date de dépôt: 14.11.1977

②④ Brevet délivré le: 30.06.1980

④⑤ Fascicule du brevet
publié le: 30.06.1980

⑦③ Titulaire(s):
Bernard Emile Jeanneret-Gris, La
Chaux-de-Fonds

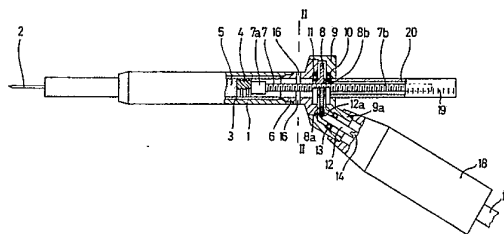
⑦② Inventeur(s):
Bernard Emile Jeanneret-Gris, La Chaux-de-Fonds

⑦④ Mandataire:
Bovard & Cie., Bern

⑤④ **Seringue à injection notamment pour anesthésie dentaire.**

⑤⑦ Cette seringue comprend une aiguille ultra-fine (2), une capsule (3) remplie d'un liquide (5) et obturée par un bouchon (4), une tige (7) avec une tête d'appui (7a) faisant avancer le bouchon (4) dans la capsule, cette tige avançant par un mécanisme à vis (7b) entraîné par un écrou (8), lui-même actionné à sa périphérie par un engrenage (8a, 12a), qui est mené par l'arbre (14) d'un micro-moteur dentaire (18).

Cette seringue permet d'effectuer des injections localisées, par lesquelles il est possible par exemple d'anesthésier seulement une dent d'un patient.



REVENDECATIONS

1. Seringue à injection pour l'art dentaire, notamment pour l'anesthésie dentaire, comprenant une douille avant (1), à l'extrémité avant de laquelle est assujettie une aiguille d'injection (2), et recevant en elle une capsule (3) contenant un liquide d'injection (5), cette capsule étant maintenue par l'application d'une pièce d'arrêt adéquate (6) à l'arrière de la douille (1), l'aiguille (2) étant mise en communication avec l'intérieur de la capsule (3) par l'extrémité avant de celle-ci lorsque la capsule est en place, et des moyens d'actionnement (7a...) étant appliqués à un bouchon (4) obturant l'arrière de la capsule (3) pour le faire pénétrer à l'intérieur de cette dernière et provoquer l'expulsion du liquide d'injection (5) par ladite aiguille (2), caractérisée en ce que lesdits moyens d'actionnement comprennent une tige (7) ayant une extrémité avant (7a) en appui contre ledit bouchon (4), laquelle tige (7) comprend une partie filetée (7b) engagée dans un écrou (8) maintenu arrêté par rapport à la douille et à la pièce d'arrêt en direction longitudinale de la tige, de façon que la tige soit déplacée longitudinalement par l'action d'une rotation mutuelle entre elle et cet écrou, un mécanisme d'entraînement (8, 8a, 12, 12a) étant établi pour créer ladite rotation mutuelle entre ledit écrou (8) et ladite tige (7) sous l'action d'un micromoteur d'appareil d'art dentaire (18, 14), ce mécanisme étant agencé (8a, 12a) pour provoquer une réduction de vitesse entre la vitesse rotative dudit micromoteur (14) et la vitesse rotative de ladite rotation mutuelle.

2. Seringue à injection selon la revendication 1, caractérisée en ce que ledit mécanisme d'entraînement comprend une denture d'engrenage (8a) ménagée autour de la périphérie, de forme générale circulaire, dudit écrou (8), et une denture d'engrenage correspondante (12a) ayant un plus petit nombre de dents, établie à l'extrémité d'un arbre (12) entraîné par le micromoteur (14), des moyens (16, 17) étant prévus pour empêcher ladite tige (7) de se mouvoir en rotation tout en la laissant libre de se déplacer longitudinalement.

3. Seringue à injection selon la revendication 2, caractérisée en ce que le rapport des nombres de dents entre la denture d'engrenage (8a) établie sur l'écrou (8) et la denture d'engrenage (12a) établie sur l'arbre moteur (12) est de 10 au moins, ladite partie filetée (7b) de la tige 7 ayant un pas de vis non supérieur à 0,5 mm.

4. Seringue à injection selon la revendication 3, caractérisée en ce que ledit rapport est voisin de 10 et ledit pas de vis est voisin de 0,25 mm.

5. Seringue à injection selon la revendication 1, caractérisée en ce que, des moyens étant prévus pour empêcher une rotation de ladite tige, ledit mécanisme d'entraînement comprend un engagement à friction entre la périphérie, circulaire, dudit écrou et l'extrémité d'un arbre mû par ledit micromoteur, le rapport de démultiplication de cet engagement étant au moins égal à 15, et ladite partie filetée de la tige ayant un pas de vis non supérieur à 0,3 mm.

6. Seringue à injection selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que la partie arrière de ladite tige (7) dépasse hors d'une pièce-bâti (9) liée à ladite pièce d'arrêt (6), un tube de matière transparente (20) entourant cette partie arrière de la tige qui dépasse desdites pièces (6, 9) et présentant une échelle de graduations (19) permettant, par le repérage de la position de l'extrémité arrière de ladite tige (7), de connaître la distance dont avance ledit bouchon (4), et par là la quantité de liquide éjecté à travers ladite aiguille d'injection.

La présente invention concerne une seringue à injection, notamment pour anesthésie dentaire, comprenant une douille

avant, à l'extrémité avant de laquelle est assujettie une aiguille d'injection et recevant en elle une capsule contenant un liquide d'injection, cette capsule étant maintenue par l'application d'une pièce d'arrêt adéquate à l'arrière de la douille, l'aiguille étant mise en communication avec l'intérieur de la capsule par l'extrémité avant de celle-ci lorsque la capsule est en place, et des moyens d'actionnement étant appliqués à un bouchon obturant l'arrière de la capsule pour le faire pénétrer à l'intérieur de cette dernière et provoquer l'expulsion du liquide d'injection par ladite aiguille.

Une seringue de ce type général se trouve actuellement sur le marché et elle a été présentée aux pages 1165 à 1173 du numéro de novembre 1976 de la « Revue mensuelle suisse d'odontostomatologie ». Toutefois, cette seringue connue, ayant approximativement la forme d'un pistolet muni d'un levier formant une longue gâchette, est actionnée manuellement et requiert, de la part du dentiste qui s'en sert, une force considérable dans les doigts actionnant la gâchette. Cela vient du fait que la force qu'il est nécessaire d'appliquer contre le bouchon peut atteindre, selon le cas, des valeurs aussi élevées qu'une centaine de kilos.

Dans cette seringue à actionnement manuel, la pièce en forme de tige qui fournit la pression contre le bouchon est actionnée par un système comprenant l'équivalent d'un levier et d'un cliquet, ce système étant totalement exempt de mouvement rotatif autour de l'axe de cette tige. Pour l'utilisation de cette seringue dans un cabinet dentaire, par exemple, l'obligation d'avoir à manœuvrer avec force le levier en forme de longue gâchette constitue un sérieux handicap, tout d'abord par la force particulière qui est ainsi exigée du praticien et également par le fait que, selon la position que la seringue doit avoir par rapport à la bouche du patient, ce levier peut se trouver en une situation dans laquelle il est très inconfortable de le manœuvrer par une contraction des doigts de la main qui tient la seringue.

On sait par ailleurs que l'on dispose en général, dans les cabinets dentaires, pour l'actionnement de certaines fraises, de micromoteurs d'appareils d'art dentaire de types normalisés, ayant une forme allongée et de très petites dimensions, et qui fournissent une rotation à vitesse très élevée mais à couple mécanique relativement modeste. Le but de la présente invention est de fournir une seringue du type générique précédemment défini, ne présentant pas les inconvénients susmentionnés, tout en restant d'une construction simple et d'un coût avantageux par le fait qu'elle peut employer un micromoteur normalisé du type susmentionné.

Il faut toutefois bien remarquer qu'il ne s'agit pas ici du simple problème — dont la solution serait immédiate — de faire exécuter par un moteur l'entraînement d'un organe qui, dans la technique antérieure, était mû en rotation d'une façon manuelle, par exemple à l'aide d'une manivelle. En effet, la seringue antérieurement connue ne comprenait aucun organe rotatif qu'il suffirait d'actionner par un moteur et, de plus, elle exigeait une force d'action linéaire d'une valeur si élevée qu'aucun dispositif élémentaire de transformation de puissance mécanique du type rotation/mouvement linéaire ne pourrait fournir une telle force en partant du mouvement, à faible couple mécanique, d'un micromoteur du type déterminé en question, pour instruments d'art dentaire. De plus, il est absolument essentiel que la seringue reste d'une dimension et d'un poids très modérés, ce qui implique une structure, ou une constitution, particulièrement étudiée de la seringue en question.

Pour atteindre le but susmentionné en satisfaisant les conditions particulières précitées, l'invention propose une seringue à injection du type générique précédemment défini, caractérisée en ce que lesdits moyens d'actionnement comprennent une tige ayant une extrémité avant en appui contre ledit bouchon, laquelle tige comprend une partie filetée engagée dans un écrou maintenu arrêté par rapport à la douille et à la pièce d'arrêt en direction longitudinale de la tige, de façon que la tige soit déplacée longitudinalement par l'action d'une rotation mutuelle entre elle et cet

écrou, un mécanisme d'entraînement étant établi pour créer ladite rotation mutuelle entre ledit écrou et ladite tige sous l'action d'un micromoteur d'appareil d'art dentaire, ce mécanisme étant agencé pour provoquer une réduction de vitesse entre la vitesse rotative dudit micromoteur et la vitesse rotative de ladite rotation mutuelle.

Avantageusement, le mécanisme d'entraînement comprend une denture d'engrenage disposée à la périphérie dudit écrou et une denture correspondante, mais avec un nombre de dents beaucoup plus faible, établie dans une pièce directement mue en rotation par ledit micromoteur, lorsque celui-ci est en place.

De préférence, le rapport de démultiplication de l'engrenage formé par les deux dites dentures est au moins voisin de 10 et, par ailleurs, le pas de ladite partie filetée est d'approximativement 0,05 cm, voire d'approximativement 0,025 cm. De cette façon, la relation entre le couple du moteur, M , en cm.g et la force F d'appui de la tige est donnée par l'expression suivante :

$$F_{(g)} = M_{(cm \cdot g)} \frac{10 \cdot 2 \cdot \pi}{0,025 \text{ cm}}$$

le numérateur de la fraction représentant le rapport de démultiplication multiplié par 2π et le dénominateur de la fraction représentant le pas du filet en centimètre. On voit qu'avec un couple mécanique M valant par exemple 100 cm.g, on obtient une force F valant 126000 g, c'est-à-dire 126 kg.

Avantageusement, l'extrémité arrière de ladite tige dépasse derrière la pièce d'arrêt, la quantité dont elle dépasse cette pièce d'arrêt permettant de connaître le degré de pénétration du bouchon dans la capsule, c'est-à-dire la quantité de liquide déjà injectée et la quantité de liquide restant dans la capsule. A cet effet, la seringue est encore avantageusement munie d'un tube de matière transparente, de préférence du verre Pyrex, ajusté à l'arrière de la pièce d'arrêt et entourant la partie arrière de la tige, ce tube de matière transparente portant une échelle de graduations sur laquelle la position de l'extrémité arrière de la tige permet de lire la quantité de liquide déjà injectée.

Le dessin annexé illustre, à titre d'exemple, une forme d'exécution de l'objet de l'invention. Dans ce dessin :

la fig. 1 est une vue de côté, partiellement en coupe, d'une seringue à injection constituant une réalisation de l'invention, et

la fig. 2 est une vue en coupe à plus grande échelle selon la ligne II-II de la fig. 1.

A la fig. 1, on voit que la seringue en question comporte une douille 1, à l'extrémité de laquelle est assujettie une aiguille ultra-fine pour injection 2. A l'intérieur de la douille 1, se trouve placée une capsule de verre 3 contenant un liquide d'injection 5, cette capsule étant, de manière bien connue, fermée vers l'avant par une partie en matière perforable, de sorte que l'extrémité arrière de l'aiguille 2 vient perforer cette partie et pénétrer dans l'intérieur de la capsule au moment où la capsule est mise en place, pressée vers l'avant. A l'intérieur, d'une façon non représentée, la douille comprend un épaulement contre lequel l'avant de la capsule vient buter, et, du côté arrière, la capsule est amenée en place, et pressée vers l'avant, par une pièce d'arrêt 6 qui se visse dans la douille. Cette pièce d'arrêt 6 est elle-même montée, de préférence vissée, dans une pièce de bâti 9 d'une forme particulière et pouvant être réalisée, par exemple, en aluminium injecté. La pièce 9 comprend un perçage traversant et, concentriquement à ce perçage, un logement d'un diamètre quelque peu plus grand qui reçoit un roulement à billes 10. Cette pièce 9 comprend encore un logement de diamètre plus grand dans lequel est logé un écrou 8 ayant un contour extérieur circulaire muni d'une denture d'engrenage 8a. Enfin, c'est dans un alésage de la pièce 9 d'un diamètre encore légèrement supérieur à celui qui reçoit l'écrou 8 que la pièce d'arrêt 6 vient se visser ou se fixer d'une quelconque manière équivalente. Cette pièce d'arrêt 6 comprend, elle aussi, un logement destiné à recevoir un roulement à billes 11, de sorte que l'écrou 8 se trouve monté, par des portées 8b qu'il présente, à

l'intérieur des deux roulements à billes 10 et 11. Cette pièce-écrou 8, dont l'extérieur forme une roue d'engrenage, peut donc tourner librement en rotation par rapport à la pièce-bâti 9 et à la pièce d'arrêt 6 ; par contre, elle est tenue fixement dans le sens axial. Engagée dans le filetage intérieur de la pièce écrou 8, se trouve la partie filetée 7b d'une tige 7 qui comporte à son extrémité avant une tête d'appui 7a qui, lorsque la seringue est montée, vient en appui contre le bouchon 4 qui ferme la capsule 3 à l'arrière de celle-ci. Il faut bien comprendre que la tige 7 peut être vissée dans l'écrou 8 alors que l'ensemble formé par la pièce-bâti 9 et la pièce d'arrêt 6 (de même que d'autres éléments qui leur sont liés) n'est pas fixé dans la douille 1.

La pièce d'arrêt 6 comprend encore deux goupilles radiales 16 que l'on peut voir à plus grande échelle à la fig. 2. Sur cette fig. 2, on voit que la tige filetée 7 comprend deux rainures longitudinales, diamétralement opposées 17, contre les parois latérales 17a desquelles l'extrémité de la surface cylindrique des goupilles 16 vient en appui, de façon à empêcher la tige 7 de tourner. Pour effectuer l'engagement de la tige 7 dans l'écrou 8, on devra donc faire tourner l'écrou 8, ou en variante, on pourra procéder en maintenant l'écrou 8 arrêté et en engageant la tige 7 avant la mise en place des goupilles 16, de façon que la tige 7 puisse alors tourner.

A la fig. 2, on remarque que les rainures longitudinales 17 sont ménagées dans la tige 7 sur des méplats de façon que les goupilles 16 ne viennent jamais en contact avec le filetage 7b de la tige 7 et ne risquent ainsi pas de l'abîmer.

Sur la fig. 1, on voit que la pièce-bâti 9 comprend encore un autre alésage, ménagé dans une partie inférieure en projection 9a de la pièce 9, d'une façon faisant un angle d'approximativement 30° avec le perçage central de la pièce 9 traversée par la tige 7. Dans cet alésage de la partie 9a, se trouve monté un roulement à billes 13, par l'intermédiaire duquel est fixée de manière pivotante une portion d'arbre 12 dont l'extrémité porte une denture d'engrenage 12a qui est en engagement avec la denture extérieure 8a de l'écrou 8. On voit également que la partie en projection 9a est agencée, d'une manière conforme aux normes préétablies pour les petits moteurs dentaires, pour recevoir le nez du bâti d'un micromoteur d'art dentaire 18, un système connu et non représenté de verrouillage/déverrouillage du nez du micromoteur étant encore prévu à la jonction de ce nez sur la partie en projection 9a. A l'intérieur du bâti du micromoteur 18 se trouve l'ensemble du micromoteur dont l'arbre central 14 se termine, à l'intérieur du nez du bâti, d'une façon permettant son engagement avec l'arbre 12 monté de façon rotative dans la projection 9a. A la fig. 1, cet engagement est représenté comme étant du type à crêneaux, mais tout autre type d'engagement usuel pour ce genre de micromoteur peut être utilisé.

Le micromoteur 18, 14, alimenté par un câble électrique 15, est mis en mouvement par des moyens de commande électrique non représentés, le plus souvent des moyens de commande à pédale actionnant un agrégat électronique de commande et d'alimentation du micromoteur. Cela étant connu dans le domaine des accessoires pour cabinet de dentiste, il n'est pas nécessaire de le décrire davantage ici.

On comprend fort bien que, lorsque l'on met en rotation le micromoteur 18, 14, l'arbre 14 se met en mouvement, entraînant l'arbre 12, ce qui fait que l'écrou 8 est entraîné à son tour par l'intermédiaire de l'engrenage 12a, 8a. Du moment que l'écrou 8 tourne alors que la tige 7 ne peut pas tourner, retenue qu'elle est par les goupilles 16, le mouvement rotatif de l'écrou 8 fera, selon le sens de la rotation, avancer ou reculer la tige 7. Si le mouvement est dans le sens d'une avance, la tête d'appui 7a appuiera contre le bouchon 4 et le fera pénétrer petit à petit à l'intérieur de la capsule 3, faisant par là gicler à travers l'aiguille 2 le liquide 5 contenu dans la capsule.

Pour pouvoir faire passer le liquide 5 à travers l'aiguille 2, extrêmement fine, il est nécessaire que la tête d'appui 7a exerce

une force qui peut être de l'ordre d'une centaine de kilos, voire davantage. Les micromoteurs du type du moteur 18, 14 ont en général un couple d'approximativement 100 cm. g. Le rapport d'engrenage 12a, 8a est d'approximativement 1 à 10, de sorte que l'écrou 8 tournera approximativement dix fois moins vite que l'arbre 12 et aura un couple dix fois plus élevé, c'est-à-dire approximativement 1000 cm. g, soit 1 cm. g. A l'endroit du filetage 7b, ce couple produira une force circonférentielle égale à

$$\frac{1 \text{ cm} \cdot \text{kg}}{r_{(\text{cm})}}$$

r étant le rayon de la tige filetée 7b. Par ailleurs, la pente du filet sera égale à

$$\frac{P_{(\text{cm})}}{2\pi r}$$

Le rapport entre la force axiale exercée et la force tangentielle sera donc de

$$\frac{2\pi r}{P_{(\text{cm})}}$$

La force axiale sera donc finalement donnée par la formule

$$\frac{1 \text{ cm} \cdot \text{kg}}{r_{(\text{cm})}} \cdot \frac{2\pi r}{P_{(\text{cm})}} \text{ soit } \frac{2\pi - 1 \text{ cm} \cdot \text{kg}}{P_{(\text{cm})}}$$

On voit que la force est totalement indépendante du diamètre de la tige filetée, mais dépend uniquement du pas du filetage et du couple pouvant être fourni par l'écrou 8 (en négligeant les frottements qui naturellement réduiront quelque peu la valeur pratique de la force).

La tige 7 comprend un filetage 7b dont le pas est de préférence de 0,5 mm, c'est-à-dire 0,05 cm. Cela donnera, pour la force d'appui de la tête 7a contre le bouchon 4, une force valant théoriquement 125,6 kg pour un couple de 100 cm. g sur l'arbre 14 et un coefficient de démultiplication de 10. En pratique, on pourra compter avec une force d'approximativement 100 kg, compte tenu du frottement. Si l'on désire une force encore plus grande, et en même temps un avancement encore plus petit de la tête 7a et du bouchon 4, on peut prévoir un pas de vis 7b de 0,25 mm, c'est-à-dire 0,025 cm; dans ce cas, la force sera d'approximativement 200 kg.

La vitesse inférieure du micromoteur est de l'ordre de 5000 t/mn, ce qui donnera 500 t/mn pour la rotation de l'écrou 8, soit approximativement 8 t/s. Avec un pas de 0,5 mm, le bouchon avancera donc de 4 mm/s; avec un pas de 0,25 mm, ce bouchon n'avancera que de 2 mm/s. Ces vitesses sont prescrites en fonction

de la quantité de liquide que l'on peut injecter au maximum chaque seconde, compte tenu de la section — c'est-à-dire du diamètre, puisque la section est circulaire — de l'espace intérieur de la capsule 3. Cette section étant par exemple d'approximativement 20 mm², une avance de la tige de 2 mm/s provoquera l'injection de 40 mm³, c'est-à-dire 0,04 cm³ de liquide par seconde. La dose à appliquer étant de l'ordre de 0,2 à 0,4 cm³, il faudra, dans le cas de l'avance la plus lente, c'est-à-dire 2 mm/s avec un pas de vis de 0,25 mm, actionner le moteur durant 5 à 10 s pour provoquer l'injection d'une dose. Si, pour des raisons médicales, il est prescrit de répartir l'injection de la dose sur un temps plus long, il sera possible de faire avancer le moteur de façon intermittente, le faisant tourner par exemple durant 1 s toutes les 8 s. Il sera possible également de prévoir un agencement électronique qui, soit diminue la vitesse de rotation du moteur dans le rapport voulu, soit rende l'alimentation électrique du moteur intermittente pour faire diminuer dans la mesure voulue la vitesse d'avance moyenne. Il serait possible également de rendre le rapport de démultiplication encore plus grand que 10, cas dans lequel on pourrait avoir avantage à remplacer l'engrenage 8a/12a par un engagement à friction.

On remarque encore à la fig. 1 que, autour de la partie arrière de la tige 7 qui dépasse hors de la pièce-bâti 9, se trouve disposé un tube 20 de matière transparente, de préférence de verre Pyrex dont la fonction est, d'une part, de protéger le filetage 7b à l'égard de la poussière et, d'autre part, de permettre une lecture de l'avancement du bouchon 4 à l'intérieur de la capsule 3. Pour cela, ce tube de Plexiglas comporte une échelle de graduations 19 qui permet, par observation de la position de l'extrémité arrière de la tige 7 en face des graduations, de connaître l'avance de la tige 7 et, partant, du bouchon 4. De préférence, ces graduations 19 correspondront à un nombre rond de millimètres cubes, compte tenu du diamètre intérieur, normalisé, de la capsule 3.

On note que la seringue peut également être utilisée de façon avantageuse, à la condition qu'une liaison mécanique existe entre la tête d'appui 7a et le bouchon 4, pour réaspirer du liquide par l'intermédiaire de l'aiguille 2, en faisant tourner le moteur dans le sens contraire, ce qui fera reculer la tige 7. Si l'on veut prévoir une telle utilisation, on munira la tête d'appui 7a de moyens d'agrippement, par exemple de griffes, qui permettront à la tête 7a de retirer également le bouchon 4 en direction de l'arrière.

Il faut noter encore que la présente seringue, bien que proposée premièrement comme accessoire de traitement dentaire, pourrait trouver encore beaucoup d'autres applications, par exemple en cardiologie pour injecter dans des capillaires.

FIG. 2

FIG. 2