

(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
17 septembre 2015 (17.09.2015)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2015/136192 A1

(51) Classification internationale des brevets :
A61N 5/10 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2015/050539

(22) Date de dépôt international :
5 mars 2015 (05.03.2015)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
14/00576 10 mars 2014 (10.03.2014) FR

(71) Déposant : CENTRE HOSPITALIER DE LENS
[FR/FR]; 99 route de la Bassée, F-62300 Lens (FR).

(72) Inventeur : BONDARYEV, Andriy; apt 20 B, 7 bis rue
du Crinchon, F-62 000 Arras (FR).

(74) Mandataire : SCHWALEK, Valérie; SCB, 23 rue du fau-
bourg d'Arras, 59 000 Lille (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, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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), eurasien (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).

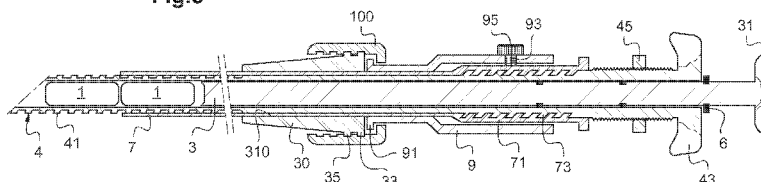
Publiée :

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

(54) Title : BRACHYTHERAPY DEVICE AND ASSOCIATED THERAPEUTIC METHOD

(54) Titre : DISPOSITIF DE BRACHYTHERAPIE -METHODE THERAPEUTIQUE ASSOCIEE

Fig.5



(57) Abstract : The present invention relates to a device for placing radioactive containers (1) in the area of a cancerous tumour, said device being of the type comprising a hollow needle (4), able to receive at least one container (1) of radioactive product, and a pusher (3) which is mounted so as to slide in said needle (4) along the length of the latter and which allows said container (1) to be pushed out of said needle (4). According to the invention, at least said needle (4) is able to be inserted into the canal of an echo-endoscope (310).

(57) Abrégé : La présente invention concerne un dispositif pour la mise en place de conteneurs radioactifs (1) au niveau d'une tumeur cancéreuse du type comprenant une aiguille creuse (4), apte à recevoir au moins un conteneur de produit radioactif (1) et un poussoir (3) monté coulissant dans ladite aiguille (4) selon la longueur de cette dernière et permettant de pousser ledit conteneur (1) hors de ladite aiguille (4). Selon l'invention, au moins ladite aiguille (4) est apte à être insérée dans le canal d'un écho-endoscope (310).



WO 2015/136192 A1

DISPOSITIF DE BRACHYTHERAPIE -METHODE THERAPEUTIQUE ASSOCIEE

La présente invention concerne un dispositif de brachythérapie qui comprend
5 une aiguille apte à être insérée dans le canal d'un écho endoscope.

La méthode d'endobrachythérapie est largement utilisée dans la prise en charge des tumeurs malignes de différents organes (prostate, col de l'utérus, tumeurs bronchiques endoluminales, cancer ORL). L'une des techniques utilisées dans le traitement du cancer de la prostate, par exemple, est
10 l'implantation de mini-conteneurs radioactifs d'I125 dans la prostate sous contrôle échographique par une sonde échographique endo-rectale. Ce traitement est une implantation directe intra-tumorale de la source radioactive qui minimise ainsi les effets néfastes des radiations sur les tissus sains des organes voisins.

15 Des dispositifs spécifiques sont utilisés pour la mise en œuvre de la brachythérapie. Ces dispositifs permettent de positionner précisément les mini conteneurs radioactifs qui vont rester à demeure dans le corps du patient. Ainsi, le document US 6 450 937 B1 décrit un dispositif pour la brachythérapie qui comprend une canule creuse, formant aiguille, présentant une extrémité
20 biseautée apte à percer la peau d'un patient, un tube contenant les conteneurs radioactifs et un poussoir. Le tube contenant les conteneurs radioactifs est inséré dans la canule creuse. Le poussoir qui coulisse dans la canule permet de faire sortir le tube contenant les conteneurs radioactifs hors de cette dernière.

25 L'utilisation de ce dispositif est la suivante : le tube contenant les conteneurs étant dans la canule, on perce la peau du patient avec l'extrémité biseauté de cette dernière dans un mouvement de translation. On place l'extrémité biseauté à proximité de la tumeur. On insère le poussoir dans la canule à l'arrière du tube contenant les conteneurs radioactifs. En retirant par
30 coulisement la canule, le poussoir restant immobile, on sort le tube de conteneurs radioactifs hors de la canule sans qu'il ne se déplace dans le corps du patient.

Dans le domaine de la pneumologie, on utilise actuellement le repérage tomодensitométrique pour guider l'implantation percutanée de sources radioactives implantables d'I125 permanentes pour le traitement des tumeurs broncho-pulmonaires. D'autres sources radioactives sont utilisées en application directe superficielle sur la surface des tumeurs endoluminales. La majorité de ces techniques invasives ne sont pas applicables pour le traitement par brachythérapie des tumeurs médiastinales et intra abdominales. En effet, ces tumeurs sont entourées de gros vaisseaux médiastinaux et à proximité des organes. Les techniques actuelles impliquent donc trop de risques de perforation soit des vaisseaux précités soit des organes situés à proximité.

Un objet de la présente invention est de proposer un nouveau dispositif de brachythérapie.

Un autre objet de la présente invention est de proposer un dispositif de brachythérapie qui est adapté pour le traitement notamment des tumeurs cancéreuses médiastinales et/ou intra abdominales ainsi que pour les ganglions médiastinaux envahis (N2 mono ou multi site) en particulier des ganglions médiastinaux adjacents à la paroi bronchique ou trachéale.

A cet effet, la présente invention propose un dispositif pour la mise en place de conteneurs radioactifs au niveau d'une tumeur cancéreuse du type comprenant une aiguille creuse apte à recevoir au moins un conteneur de produit radioactif et un poussoir monté coulissant dans ladite aiguille selon la longueur de cette dernière et permettant de pousser ledit conteneur hors de ladite aiguille.

De manière caractéristique, selon l'invention, au moins ladite aiguille est apte à être insérée dans le canal d'un écho-endoscope.

L'aiguille peut ainsi être un tube souple ou une fibre creuse présentant une extrémité biseautée apte à pénétrer dans une tumeur. Avantageusement, le poussoir est également apte à être inséré dans ledit canal de l'écho endoscope.

L'implantation des conteneurs de produit radioactif se fait ainsi à travers le canal de l'écho endoscope qui permet de localiser la tumeur et les vaisseaux sanguins environnants.

Avantageusement, ladite aiguille est flexible au moins sur une portion s'étendant depuis ladite extrémité biseautée. L'aiguille étant flexible elle peut se déformer notamment de manière élastique ; on peut ainsi la manipuler et la guider facilement à travers le canal de l'écho endoscope. En prenant appui
5 contre la paroi de ce dernier, on peut diriger l'aiguille vers la tumeur.

Avantageusement, le poussoir est lui aussi flexible de manière à pouvoir se conformer à la forme de l'aiguille qui se plie dans le canal. Au moins sa portion qui coopère avec l'aiguille est flexible. Avantageusement, le dispositif comporte, en outre, une enveloppe de protection de ladite aiguille, ladite
10 enveloppe comporte une ouverture pour permettre le passage de ladite extrémité biseautée et est flexible au moins sur une portion de longueur s'étendant depuis ladite ouverture, ladite aiguille est montée à rotation dans ladite enveloppe de protection et la rotation de ladite aiguille dans ladite enveloppe entraîne ladite aiguille en translation dans ladite enveloppe.

Avantageusement, au moins la portion de l'enveloppe qui est apte à être logée dans le canal de l'écho endoscope est elle aussi flexible, de manière à suivre les mouvements de l'aiguille.

L'enveloppe de protection permet de protéger le canal de l'écho endoscope de la pointe biseautée de l'aiguille qui pourrait l'endommager ou le
20 transpercer. L'enveloppe de protection permet également les deux mouvements combinés précités de l'aiguille dans ladite enveloppe et dans le canal de l'écho endoscope, lorsque le dispositif de l'invention est introduit dans un tel canal.

Selon un mode de réalisation, le dispositif de l'invention comprend, en outre, un élément formant une portion du canal d'un écho endoscope, ladite
25 aiguille éventuellement montée à rotation dans ladite enveloppe de protection est insérée coulissante dans ledit canal selon sa longueur et le dispositif comprend également des moyens de fixation de ladite aiguille sur ledit élément.

Avantageusement, le dispositif comporte des moyens de réglage en position de ladite aiguille dans ledit canal.

Avantageusement, lesdits moyens de fixation comportent un support creux qui prolonge ledit canal et une bague de serrage qui coopère avec ledit
30 élément formant ledit canal et ledit support creux pour la fixation dudit support sur ledit élément. Ces moyens de fixation permettent également, comme

exposé ultérieurement, de régler la longueur de l'assemblage élément formant une portion du canal de l'écho endoscope –support.

Selon un mode de réalisation particulier, lesdits moyens de réglage en position de ladite aiguille dans le dit canal comportent une tige filetée qui traverse la paroi du support et coopère avec la surface externe de ladite
5 aiguille/enveloppe de protection pour le blocage par frottement de ladite aiguille.

Avantageusement, le dispositif de l'invention comporte, en outre, des moyens de blocage en position de ladite aiguille dans ledit canal d'écho endoscope.

10 Selon un mode de réalisation particulier, lesdits moyens de blocage en position comporte un écrou monté à rotation sur la surface externe de ladite aiguille ; ledit écrou est apte à venir en butée contre l'extrémité de ladite enveloppe et/ou dudit support orientée vers l'extrémité dudit poussoir.

Selon l'invention, le dispositif peut comporter au moins un conteneur de
15 produit radioactif logé directement dans la lumière de ladite aiguille ou inséré dans une gaine flexible, elle-même logée dans ladite aiguille ; ladite gaine présente ouverture à chacune de ses extrémités pour le passage du conteneur hors de la gaine et pour le passage dudit poussoir.

Le dispositif de l'invention peut également comporter, en outre, un
20 bouchon en matériau apte à empêcher la propagation des radiations ; le bouchon est disposé à une extrémité de ladite gaine de manière à empêcher ledit conteneur de sortir de ladite aiguille, lorsque cette dernière contient ladite gaine. Le bouchon peut également être monté sur l'extrémité biseautée de l'aiguille ou sur son autre extrémité.

25 La gaine peut être flexible, en métal ou en tout autre matériau, notamment en matériau radio protecteur. .

Selon un mode de réalisation, le poussoir comprend une butée d'arrêt. Cette butée d'arrêt peut être clipsée sur la tige et sa position peut être réglée le long dudit poussoir.

30 Avantageusement ladite enveloppe comporte à son extrémité entourant ladite extrémité biseautée de ladite aiguille des moyens de protection pour éviter son percement par ladite extrémité biseautée de ladite aiguille.

Ces moyens de protection peuvent être des anneaux de métal ou polymère disposés à distance les uns des autres le long d'une portion de la gaine ou un ressort entourant une portion de la gaine, au niveau de l'extrémité biseautée de l'aiguille.

- 5 Avantageusement, l'extrémité de ladite aiguille comporte, notamment au niveau de son extrémité biseautée, un matériau visualisable par échographie, ce qui permet de repérer la position de l'extrémité de l'aiguille par échographie et donc d'éviter les vaisseaux et organes alentours.

10 La présente invention concerne également un dispositif comprenant une aiguille selon l'invention et un endoscope, plus particulièrement un échodoscope qui présente un canal d'échodoscope, ladite aiguille étant au moins partiellement logée selon sa longueur dans ledit canal.

15 A titre indicatif mais non limitatif, l'aiguille peut présenter une longueur d'au moins 600 mm, par exemple 700mm. Le diamètre de la partie la plus mince de l'aiguille peut être, par exemple, de l'ordre de 1mm ou 1,2 mm. Une telle aiguille peut contenir un conteneur de produit radioactif, notamment d'I125.

20 La présente invention concerne également une méthode de traitement des tumeurs cancéreuse par brachythérapie, en particulier des tumeurs médiastinales et intra abdominales selon laquelle on repère ladite tumeur et on implante dans ladite tumeur un conteneur de produit radioactif.

25 Selon l'invention, de manière caractéristique, on fournit un échodoscope qui présente un canal et une aiguille creuse qui présente une extrémité biseautée et contient ledit container de produit radioactif et, en outre, un poussoir monté coulissant dans ladite aiguille, on dispose ledit canal à proximité de ladite tumeur, on insère ladite aiguille dans ledit canal, on pique ladite tumeur avec ladite extrémité biseautée, et on actionne le poussoir de manière à ce que son extrémité située dans ladite aiguille vienne en butée contre ledit container, on retire ladite aiguille de ladite tumeur tout en laissant ledit poussoir en place.

30 Selon un mode de mise en œuvre particulier, ladite aiguille est montée à rotation dans ledit canal, la rotation de ladite aiguille entraîne son déplacement en translation dans ledit canal, et l'on perfore ladite tumeur par un mouvement combiné de rotation et de translation de ladite aiguille dans ledit canal.

Avantageusement, on dispose ledit canal à proximité de ladite tumeur en introduisant ledit écho-endoscope à travers une sonde d'intubation disposée dans le système respiratoire du patient ou directement dans le tube digestif du patient.

- 5 La méthode selon l'invention comporte l'utilisation d'une technique de guidage écho-endoscopique pour implantation des conteneurs radioactifs permanents, notamment d'I125, en temps réel, pour endobrachythérapie des tumeurs. L'écho-endoscopie est ici proposée dans le but thérapeutique de la tumeur extraluminale ou mixte broncho-pulmonaire (ou digestive) adjacente
10 pour laquelle d'autres thérapeutiques ne sont plus indiquées (tumeur déjà irradiée en récurrence ou chez un patient non opérable). Cet abord n'est jamais encore utilisé pour le guidage d'implantation des sources radioactives dans la tumeur extraluminale bronchique ou digestive à travers les voies naturelles.

DEFINITIONS

- 15 Le terme « flexible » désigne un élément qui peut se déformer, éventuellement de manière élastique, selon sa longueur ; il peut se courber, ployer ou s'enrouler

Le terme radio protecteur désigne un matériau apte à limiter la propagation des radiations ; il peut s'agir du plomb, par exemple.

- 20 Le terme « produit radioactif » désigne notamment le césium 131, le palladium 103 et l'iode 125. L'Homme du Métier est à même de choisir l'isotope radioactif le plus efficace, en fonction notamment de sa période radioactive et du type de tumeur à traiter.

- La présente invention, ses caractéristiques et les divers avantages
25 qu'elle procure apparaîtront mieux à la lecture de la description qui suit de deux modes de réalisation particuliers du dispositif de l'invention et qui fait référence aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1A représente une vue en coupe selon un plan longitudinal de l'extrémité de la gaine contenant un conteneur de produit radioactif et
30 l'extrémité du piston selon un premier mode de réalisation du dispositif de l'invention;

- La Fig. 1B représente une vue en coupe longitudinale partielle au niveau de l'extrémité de l'aiguille qui coopère avec le poussoir, du premier mode de réalisation représenté sur la Fig. 1A ;

- la Fig. 2 représente une coupe longitudinale de l'extrémité biseautée de l'aiguille selon un mode de réalisation particulier de l'invention ;

- la Fig. 3 représente des conteneurs radioactifs de type I125 (Semence I125) ;

- la Fig. 4 représente de manière schématique le dispositif de l'invention coopérant avec un écho-endoscope ; et

- la Fig. 5 représente une vue en coupe longitudinale d'un deuxième mode de réalisation du dispositif de l'invention.

En référence à la Fig. 1A, le conteneur de produit radioactif 1 est disposé dans une gaine 2, cylindrique et en matériau déformable, par exemple en métal. La gaine 2 est ainsi flexible selon sa longueur. Le poussoir 3 est introduit dans la gaine 2 et vient en butée à l'arrière du conteneur 1. Un bouchon en matériau radio protecteur équipe l'extrémité ouverte de la gaine 2, située à l'opposé de l'extrémité du poussoir 3. Ce bouchon 5 est amovible ; il permet de transporter la gaine 2 et le dispositif selon l'invention la contenant sans risque de perdre le conteneur 1, tout en limitant les risques d'irradiation pour l'utilisateur. A cet effet, la gaine est également en matériau radio protecteur.

En référence à la Fig. 1B, selon le premier mode de réalisation du dispositif de l'invention, ce dernier comporte une aiguille 4 dans laquelle la gaine 2 est insérée et une bague de fixation (non référencée) de la gaine 2 dans l'aiguille 4. Le poussoir 3 comporte une butée 6 qui est emboîtée de manière amovible dans une rainure circulaire ménagée sur la section du poussoir 3.

En référence à la Fig. 2, l'extrémité de l'aiguille 4 qui permet la sortie du conteneur 1 est biseautée. La gaine 2 dépasse du bord de l'extrémité biseautée pour éviter l'expulsion incomplète du conteneur de produit radioactif, lors de l'implantation de ce dernier.

La Fig. 3 représente une pluralité de conteneurs de produit radioactif qui peuvent être logés les uns derrière les autres dans la gaine 2, leur longueur étant parallèle à la longueur de la gaine 2.

En référence à la Fig. 4, le tube de l'écho endoscope 200 qui forme le canal de l'écho endoscope est introduit à proximité de la tumeur T. La tête d'échographie 10 génère un faisceau linéaire 40. L'aiguille 4 étant flexible, elle peut être déformée de manière à sortir selon une direction non parallèle au canal de l'écho endoscope. Elle peut être inclinée et déformée de manière à ce que son extrémité biseauté pique et pénètre dans la tumeur T.

En référence à la Fig. 5, un deuxième mode de réalisation va maintenant être décrit. Les éléments en commun avec le premier mode de réalisation sont référencés à l'identique. L'aiguille 4 est flexible et peut donc se courber selon sa longueur. Elle comporte à sa surface au moins un filetage 41. L'aiguille 4 étant creuse, elle contient, comme représenté, deux conteneurs de produit radioactif 1 qui ne sont pas contenus dans une gaine mais directement logés dans la lumière de l'aiguille 4. L'extrémité de l'aiguille 4 qui est opposée à l'extrémité biseautée comporte une poignée 43. Un écrou 45 est monté à rotation sur la surface externe de l'aiguille 4, le long de la portion de l'aiguille 4 disposée à l'extérieur de l'enveloppe 7. L'aiguille 4 peut ainsi présenter deux pas de vis différents sur sa longueur. L'aiguille 4 est entourée d'une enveloppe cylindrique 7 dans laquelle l'aiguille 4 est montée à rotation. Le poussoir 3 est monté coulissant dans l'aiguille 4. La portion 71 de l'enveloppe 7 qui est opposée à l'extrémité biseauté de l'aiguille 4 comporte un filetage interne 73 ménagée dans une portion plus épaisse. Ce filetage interne 74 coopère avec le filetage externe 41 de l'aiguille 4. Le poussoir 3 comporte un élément de préhension 31 et une butée clipsée 6. Au moins la partie de l'enveloppe 7 qui ne comporte pas le filetage 73 est également flexible de manière à pouvoir accompagner les déformations et mouvements de l'aiguille 4.

La tige du poussoir 3 est flexible et comporte une pluralité de rainures espacées les unes des autres d'une distance égale à la longueur du conteneur 1 + 2mm. En déplaçant la butée 6 successivement dans chacune des rainures, on peut ainsi délivrer précisément les conteneurs un à un.

Sur la Fig. 5, le dispositif de l'invention comporte un embout externe d'écho endoscope 30 qui définit une portion du canal d'écho endoscope 310. L'extrémité 33 de l'embout externe 30 qui est orientée vers l'élément de préhension 31 comporte un filetage externe 35. Le dispositif comporte

également un support cylindrique 9 dont une extrémité comporte un rebord annulaire 91 qui s'étend dans un plan sensiblement perpendiculaire à la longueur du cylindre support 9. Une bague de fixation 100 qui coopère avec le filetage 35 de l'embout 30 et avec le rebord annulaire 91 du cylindre support permet de fixer l'extrémité 33 sur le rebord 91.

Comme représenté sur la Fig. 5, l'embout 30 est solidarisé au cylindre support 9 au moyen de la bague 100. L'aiguille 4 est insérée par rotation dans l'enveloppe 7 et l'enveloppe 7 est montée coulissante dans l'assemblage embout 30- cylindre support 9. Une perforation 93 est ménagée dans la paroi du cylindre support 9 ; une tige filetée 95 équipée d'une tête et d'une extrémité plate permet de bloquer l'enveloppe 7 dans le cylindre support 9. En serrant l'extrémité plate de la tige filetée 95 contre la surface externe de l'enveloppe 7, on maintient cette dernière en position par frottements

Un exemple d'utilisation du dispositif de l'invention va maintenant être décrit en référence aux figures précitées. Le patient est placé sous anesthésie générale avec ventilation assistée sous masque laryngé ou intubation trachéale. On introduit l'écho-endoscope par la sonde d'intubation, le masque laryngé ou directement dans le tube digestif (œsophage) en fonction de la localisation de la tumeur à traiter. On repère la tumeur à l'aide d'un échodoppler couleur et on apprécie le réseau vasculaire à proximité de la tumeur. On monte le cylindre support 9 sur l'embout 30 du canal d'écho endoscope et en déplaçant par translation l'enveloppe 7 dans le cylindre support 9 on règle la longueur de la portion de l'enveloppe 7 et donc de l'aiguille 4 insérée dans le canal de l'écho endoscope. On serre la tige filetée 95 de manière à ce que son extrémité vienne en butée contre la surface externe de l'enveloppe 7. En tournant l'aiguille 4 au moyen de la poignée 43, on fait avancer l'aiguille 4 dans l'enveloppe 7. En tournant toujours l'aiguille 4, on pénètre alors la tumeur dans un mouvement de rotation et de translation combinée, en contrôlant par échographie, en temps réel, que l'aiguille reste à distance des vaisseaux sanguins. On déplace en rotation l'écrou 45 de manière à le positionner en butée contre l'extrémité de l'enveloppe 7 qui dépasse hors du support 9. L'aiguille 4 et l'enveloppe 7 qui coopèrent en rotation sont ainsi bloquées en position dans le canal de l'écho-endoscope 310. Si l'aiguille ne contient pas

déjà les conteneurs de produit radioactif, on place le ou les place directement dans l'aiguille 4 après avoir retiré le poussoir 3. L'écrou 45 assure un bon blocage de l'aiguille 4 ce qui permet d'insérer, sans risque de déplacement de l'aiguille 4, les conteneurs 1 dans la lumière de cette dernière. On replace le

5 poussoir 3. On pousse ensuite le poussoir 3 vers l'extrémité biseautée de l'aiguille 4 de manière à faire sortir le ou les conteneurs 1. La butée 6 limite la course du poussoir 3 et permet un positionnement précis du conteneur 1 dans la tumeur. Simultanément, on retire l'aiguille 4 en la tournant en sens inverse de celui utilisé précédemment. On réalise un contrôle échographique la position du

10 conteneur 1 implanté dans la tumeur.

On déplace ensuite la butée 6 dans une rainure plus éloignée et l'on recommence les étapes précitées de manière à implanter le conteneur 1 situé juste derrière celui qui vient d'être implanté

L'écho endoscope utilisé peut être un endoscope EBUS ou EUS.

15 La tumeur peut être située dans les ganglions médiastinaux, dans le poumon ; il peut s'agir également d'une tumeur digestive maligne ou d'une tumeur médiastinale ou d'un ganglion médiastinal envahi.

Revendications

1. Dispositif pour la mise en place de conteneurs radioactifs (1) au niveau d'une tumeur cancéreuse du type comprenant une aiguille creuse (4), apte à recevoir
5 au moins un conteneur de produit radioactif (1) et un poussoir (3) monté coulissant dans ladite aiguille (4) selon la longueur de cette dernière et permettant de pousser ledit conteneur (1) hors de ladite aiguille (4), caractérisé en ce que au moins ladite aiguille (4) est apte à être insérée dans le canal d'un écho-endoscope (310).
- 10 2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite aiguille (4) est flexible au moins sur une portion s'étendant depuis ladite extrémité biseautée.
3. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte, en outre, une enveloppe de protection (7) de ladite aiguille (4), en ce que ladite enveloppe (7) comporte une ouverture pour
15 permettre le passage de ladite extrémité biseautée et est flexible au moins sur une portion de longueur s'étendant depuis ladite ouverture, en ce que ladite aiguille (4) est montée à rotation dans ladite enveloppe de protection (7) et en ce que la rotation de ladite aiguille (4) dans ladite enveloppe (7) entraîne ladite aiguille (4) en translation dans ladite enveloppe (7).
- 20 4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend, en outre, un élément (30) formant une portion du canal (310) d'un écho endoscope, en ce que ladite aiguille (4) éventuellement montée dans ladite enveloppe de protection (7) est montée coulissante dans ladite portion dudit ledit canal (310) selon sa longueur et en ce
25 qu'il comprend également des moyens de fixation (100, 9) de ladite aiguille sur ledit élément (30).
5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de réglage en position de ladite aiguille (4) dans ledit canal (310).
6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 4 et 5, caractérisé en ce
30 que lesdits moyens de fixation comportent un support creux (9) qui prolonge ledit canal (310) et une bague de serrage (100) qui coopère avec ledit élément formant ledit canal (30) et ledit support creux (9) pour la fixation dudit support (9) sur ledit élément (30).

7. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que lesdits moyens de réglage en position de ladite aiguille dans le dit canal comportent une tige filetée (95) qui traverse la paroi dudit support (9) et coopère avec la surface externe de ladite aiguille (4)/enveloppe de protection (7) pour le blocage par frottement de ladite aiguille (4).
8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 4 à 7, caractérisé en ce qu'il comporte, en outre, des moyens de blocage en position de ladite aiguille dans ledit canal d'écho endoscope.
9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que lesdits moyens de blocage en position comporte un écrou (45) monté à rotation sur la surface externe de ladite aiguille (4) et en ce que ledit écrou (45) est apte à venir en butée contre l'extrémité de ladite enveloppe (7) et/ou dudit support (9) orientée vers l'extrémité dudit poussoir (3).
10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce qu'il comporte au moins un conteneur de produit radioactif (1) logé dans une gaine flexible (2), elle-même logée dans ladite aiguille (4) et en ce que ladite gaine (2) présente ouverture à chacune de ses extrémités pour le passage du conteneur (1) hors de la gaine (2) et pour le passage dudit poussoir (3).
11. Dispositif selon la revendication 10, caractérisé en ce qu'il comprend, en outre, un bouchon (5) en matériau apte à empêcher la propagation des radiations et en ce que le bouchon (5) est disposé à une extrémité de ladite gaine (2) de manière à empêcher ledit conteneur (1) de sortir de ladite aiguille (4), lorsque cette dernière contient ladite gaine (2).
12. Dispositif la revendication 11, caractérisé en ce que ladite gaine (2) est en métal.
13. Dispositif l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que ledit poussoir (3) comprend une butée d'arrêt (6).
14. Dispositif applicateur selon la revendication 13, caractérisé en ce ladite butée d'arrêt (6) est clipsée sur la tige du poussoir (3) et en ce que sa position peut être réglée le long dudit poussoir (3).
15. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 3 à 14, caractérisé en ce que ladite enveloppe de protection (7) comporte à son extrémité des

moyens de protection pour éviter son percement par ladite extrémité biseautée de ladite aiguille (4).

16. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que ladite aiguille comporte, notamment au niveau de son
5 extrémité biseautée, un matériau visible à l'échographie.

17. Méthode de traitement des tumeurs cancéreuse par brachythérapie, en particulier des tumeurs médiastinales et intra abdominales selon laquelle on repère ladite tumeur et on implante dans ladite tumeur un conteneur de produit radioactif, caractérisée en ce que l'on fournit un écho-endoscope qui présente
10 un canal et une aiguille creuse (4) qui présente une extrémité biseautée et contient ledit container de produit radioactif (1) et, en outre, un poussoir (3) monté coulissant dans ladite aiguille (4), en ce que l'on dispose ledit canal (310) à proximité de ladite tumeur, en ce que l'on insère ladite aiguille (4) dans ledit canal (310), en ce que l'on pique ladite tumeur avec ladite extrémité biseautée et
15 on actionne le poussoir (3) de manière à ce que son extrémité située dans ladite aiguille (4) vienne en butée contre ledit container (1) et en ce que l'on retire ladite aiguille (4) de ladite tumeur tout en laissant ledit poussoir (3) en place.

18. Méthode selon la revendication 17, caractérisée en ce que ladite aiguille
20 (4) est montée à rotation dans ledit canal (310), en ce que la rotation de ladite aiguille (4) entraîne son déplacement en translation dans ledit canal (310) et en ce que l'on perfore ladite tumeur par un mouvement combiné de rotation et de translation de ladite aiguille.

19. Méthode selon l'une des revendications 17 et 18, caractérisée en ce que
25 l'on dispose ledit canal (310) à proximité de ladite tumeur en introduisant ledit écho endoscope à travers une sonde d'intubation disposée dans le système respiratoire du patient ou directement dans le tube digestif du patient.

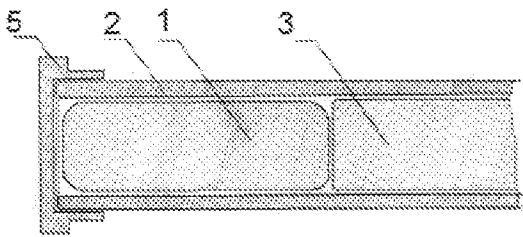


Fig.1A

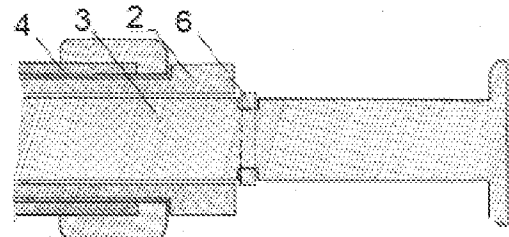


Fig.1B

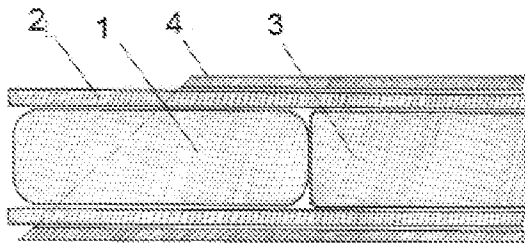


Fig.2

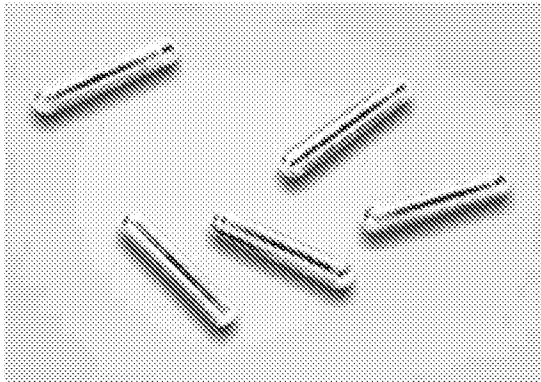


Fig.3

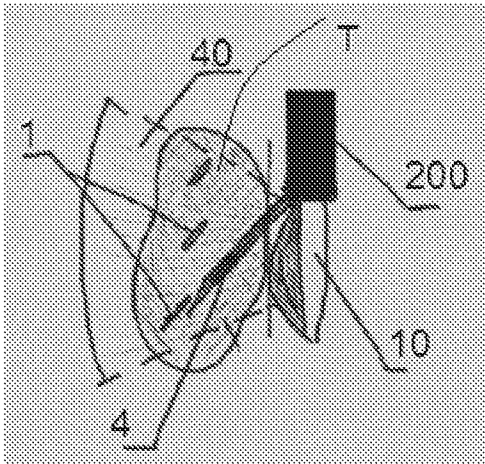
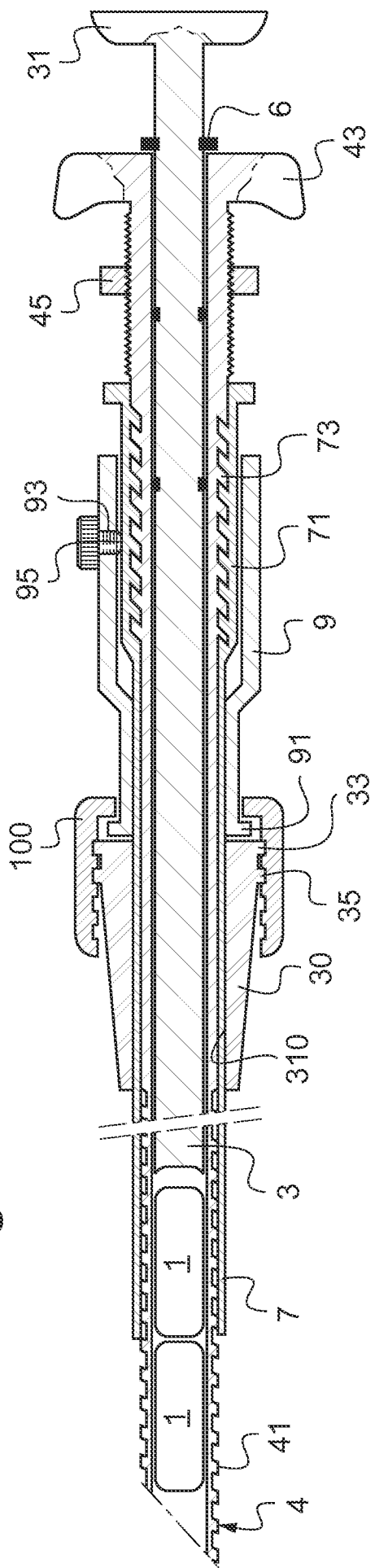


Fig.4

Fig.5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2015/050539

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. A61N5/10
ADD.

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)
A61N

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	US 6 102 844 A (RAVINS STEVEN S [US] ET AL) 15 August 2000 (2000-08-15) abstract column 6, line 33 - column 9, line 65 figures 1-5	1-9,15
X	US 4 461 280 A (BAUMGARTNER GEORGE C [US]) 24 July 1984 (1984-07-24) abstract column 3, line 39 - column 4, line 40 figures 4,5 ----- -/--	1,3-9,16



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

20 May 2015

Date of mailing of the international search report

29/05/2015

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Grochol, Jana

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational application No.
PCT/FR2015/050539**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☒ Claims Nos.: **17-19**,
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
PCT Rule 39.1(iv) - Method for treatment of the human or animal body by surgery.
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2015/050539

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 450 937 B1 (MERCEREAU STEVEN F [US] ET AL) 17 September 2002 (2002-09-17) abstract column 1, lines 15-48 column 4, line 11 - column 8, line 42 claim 18 figures 1-5,9-12 -----	1,10-14, 16
X	US 2003/109769 A1 (BARD ACQUISITION SUB INC [US]) 12 June 2003 (2003-06-12) paragraphs [0004], [0071] - [0079] figures 2A,2B -----	1,11,13, 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2015/050539

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6102844	A	15-08-2000	AU 1331497 A 14-07-1997
			US 6102844 A 15-08-2000
			US 6428463 B1 06-08-2002
			US 6432035 B1 13-08-2002
			US 6508755 B1 21-01-2003
			US 6592508 B1 15-07-2003
			US 2002193656 A1 19-12-2002
			WO 9722379 A2 26-06-1997
US 4461280	A	24-07-1984	US 4396021 A 02-08-1983
			US 4461280 A 24-07-1984
			WO 8201988 A1 24-06-1982
US 6450937	B1	17-09-2002	NONE
US 2003109769	A1	12-06-2003	CA 2495392 A1 19-02-2004
			EP 1545687 A2 29-06-2005
			JP 4431496 B2 17-03-2010
			JP 2006509531 A 23-03-2006
			US 2003109769 A1 12-06-2003
			WO 2004014215 A2 19-02-2004

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2015/050539

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. A61N5/10 ADD.		
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) A61N		
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	US 6 102 844 A (RAVINS STEVEN S [US] ET AL) 15 août 2000 (2000-08-15) abrégé colonne 6, ligne 33 - colonne 9, ligne 65 figures 1-5	1-9,15
X	----- US 4 461 280 A (BAUMGARTNER GEORGE C [US]) 24 juillet 1984 (1984-07-24) abrégé colonne 3, ligne 39 - colonne 4, ligne 40 figures 4,5 ----- -/--	1,3-9,16
☒ 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 20 mai 2015		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 29/05/2015
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 Grochol, Jana

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 6 450 937 B1 (MERCEREAU STEVEN F [US] ET AL) 17 septembre 2002 (2002-09-17) abrégé colonne 1, ligne 15-48 colonne 4, ligne 11 - colonne 8, ligne 42 revendication 18 figures 1-5,9-12 -----	1,10-14, 16
X	US 2003/109769 A1 (BARD ACQUISITION SUB INC [US]) 12 juin 2003 (2003-06-12) alinéas [0004], [0071] - [0079] figures 2A,2B -----	1,11,13, 14

Cadre n° II Observations - lorsqu'il a été estimé que certaines revendications ne pouvaient pas faire l'objet d'une recherche (suite du point 2 de la première feuille)

Le rapport de recherche internationale n'a pas été établi en ce qui concerne certaines revendications conformément à l'article 17.2)a) pour les raisons suivantes :

1. ☒ Les revendications n°s 17-19 se rapportent à un objet à l'égard duquel l'administration chargée de la recherche internationale n'est pas tenue de procéder à la recherche, à savoir :
Règle 39.1 iv) PCT - Méthode de traitement chirurgical du corps humain ou animal
2. ☐ Les revendications n°s parce qu'elles se rapportent à des parties de la demande internationale qui ne remplissent pas suffisamment les conditions prescrites pour qu'une recherche significative puisse être effectuée, en particulier :
3. ☐ Les revendications n°s parce qu'elles sont des revendications dépendantes et ne sont pas rédigées conformément aux dispositions de la deuxième et de la troisième phrases de la règle 6.4.a).

Cadre n° III Observations - lorsqu'il y a absence d'unité de l'invention (suite du point 3 de la première feuille)

L'administration chargée de la recherche internationale a trouvé plusieurs inventions dans la demande internationale, à savoir:

1. ☐ Comme toutes les taxes additionnelles exigées ont été payées dans les délais par le déposant, le présent rapport de recherche internationale porte sur toutes les revendications pouvant faire l'objet d'une recherche.
2. ☐ Comme toutes les revendications qui se prêtent à la recherche ont pu faire l'objet de cette recherche sans effort particulier justifiant des taxes additionnelles, l'administration chargée de la recherche internationale n'a sollicité le paiement d'aucunes taxes de cette nature.
3. ☐ Comme une partie seulement des taxes additionnelles demandées a été payée dans les délais par le déposant, le présent rapport de recherche internationale ne porte que sur les revendications pour lesquelles les taxes ont été payées, à savoir les revendications n°s :
4. ☐ Aucune taxes additionnelles demandées n'ont été payées dans les délais par le déposant. En conséquence, le présent rapport de recherche internationale ne porte que sur l'invention mentionnée en premier lieu dans les revendications; elle est couverte par les revendications n°s :

- Remarque quant à la réserve**
- ☐ Les taxes additionnelles étaient accompagnées d'une réserve de la part du déposant et, le cas échéant, du paiement de la taxe de réserve.
- ☐ Les taxes additionnelles étaient accompagnées d'une réserve de la part du déposant mais la taxe de réserve n'a pas été payée dans le délai prescrit dans l'invitation.
- ☐ Le paiement des taxes additionnelles n'était assorti d'aucune réserve.

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2015/050539

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 6102844	A	15-08-2000	AU 1331497 A 14-07-1997
			US 6102844 A 15-08-2000
			US 6428463 B1 06-08-2002
			US 6432035 B1 13-08-2002
			US 6508755 B1 21-01-2003
			US 6592508 B1 15-07-2003
			US 2002193656 A1 19-12-2002
			WO 9722379 A2 26-06-1997
US 4461280	A	24-07-1984	US 4396021 A 02-08-1983
			US 4461280 A 24-07-1984
			WO 8201988 A1 24-06-1982
US 6450937	B1	17-09-2002	AUCUN
US 2003109769	A1	12-06-2003	CA 2495392 A1 19-02-2004
			EP 1545687 A2 29-06-2005
			JP 4431496 B2 17-03-2010
			JP 2006509531 A 23-03-2006
			US 2003109769 A1 12-06-2003
			WO 2004014215 A2 19-02-2004