

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 17.09.02.

30 Priorité : 17.09.01 DE 10145852.

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 21.03.03 Bulletin 03/12.

56 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71 Demandeur(s) : RICHARD WOLF GMBH Gesellschaft mit beschränkter Haftung — DE.

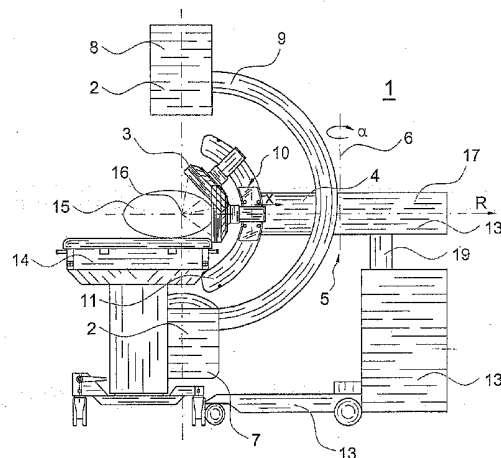
72 Inventeur(s) : BURKHARDT MICHAEL, POMPER REINHARD et KRAUSS WERNER.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : CABINET HARLE ET PHELIP.

54 DISPOSITIF MEDICAL COMPORTANT UN SYSTEME DE RADIOSCOPIE ASSOCIE A UNE SOURCE THERAPEUTIQUE.

57 L'invention concerne un dispositif médical (1) comportant un système de radioscopie (2) de diagnostic, produisant des images, et une source thérapeutique (3), notamment un lithotriporteur. Pour améliorer la facilité d'accès au dispositif lors de l'intervention, il est prévu conformément à la présente invention, que la source thérapeutique (3) soit montée sur un bras de guidage (4), dont une extrémité (5) est déplaçable en translation, dans une direction de déplacement (R), par rapport au système de radioscopie (2), et que le bras de guidage (4) soit monté à pivotement autour d'un axe de rotation (6).



La présente invention concerne un dispositif médical comportant un système de radioscopie, qui a une fonction de diagnostic et produit des images, et une source thérapeutique.

5 Avec des dispositifs du type mentionné ci-dessus, on peut, par exemple, faire disparaître des calculs intracorporels d'une manière non invasive. Pour pouvoir détruire un calcul intracorporel, la source thérapeutique, en l'occurrence le lithotripteur, et le système de radioscopie doivent être convenablement centrés l'un par rapport à l'autre. Les foyers
10 des deux appareils doivent être amenés en coïncidence l'un avec l'autre, car il faut que le calcul à détruire soit situé dans la ligne de la croix de visée du système de radioscopie.

Pour garantir la réunion des foyers dans la ligne de la croix de visée du système de radioscopie, il est connu, d'après le document de brevet allemand DE 39 16 093 A1, d'employer un dispositif dans lequel la source
15 thérapeutique, à savoir le transducteur électroacoustique pour l'émission d'ultrasons, et le système de radioscopie, à savoir le dispositif de repérage pour le calcul à détruire, sont reliés rigidement l'un à l'autre. Un inconvénient, dans le cas de ce dispositif, est qu'il y manque la possibilité de pouvoir également exploiter la source thérapeutique, d'une part, et le
20 système de radioscopie, d'autre part, indépendamment l'un de l'autre, afin de justifier le prix d'achat élevé et de satisfaire les applications sans cesse plus diversifiées.

D'après le document de brevet allemand DE 43 00 740 C1 et le brevet américain US 5 065 741, on connaît des dispositifs dans lesquels un
25 système de radioscopie peut être adjoint à la source thérapeutique. Cependant, l'adjonction du système de radioscopie à la source thérapeutique exige obligatoirement ici des opérations de réglage correspondantes, qui le plus souvent prennent beaucoup de temps et, par conséquent, incommode le patient. Par ailleurs, il est particulièrement désavantageux, dans le cas de
30 ces dispositifs, qu'à chaque déplacement des appareils auparavant centrés l'un par rapport à l'autre, il soit nécessaire de renouveler les opérations de réglage, pour éviter un défaut de focalisation dû à un dérèglement.

D'après le document de brevet allemand DE 197 46 956 C2, on connaît, en outre, un système de radioscopie associé à une source
35 thérapeutique, étant précisé que, dans le cas de ce dispositif, le système de

radioscopie, équipé d'un arc de radioscopie en forme de C, peut être
translaté axialement par rapport à la source thérapeutique et pivoter autour
d'un axe horizontal. Les deux sous-ensembles du dispositif, c'est-à-dire le
système de radioscopie d'une part et la source thérapeutique d'autre part,
5 peuvent être reliés l'un à l'autre, d'une façon séparable, au moyen d'un
accouplement mécanique. Dans le document de brevet européen EP 0 739
609 B1, il est divulgué un ensemble combiné de lithotripsie, constitué d'un
système de radioscopie et d'une source thérapeutique, dans lequel le système
de radioscopie peut être amené dans une position d'attente par pivotement
10 autour d'un axe de rotation horizontal, pour permettre d'examiner
visuellement un patient sans aucune gêne. Dans le cas des solutions
conformes aux deux derniers documents cités, il s'est avéré, de façon
désavantageuse, que les dispositions prévues pour éloigner la source
thérapeutique du patient et avoir ainsi accès à ce dernier sans la moindre
15 entrave, demeurent insatisfaisantes.

La présente invention s'est dès lors fixé pour but de perfectionner un
dispositif du type mentionné en introduction, de telle manière qu'il soit
possible, en cas de besoin, d'aligner mutuellement, de façon rapide et
précise, le foyer d'intervention thérapeutique de la source thérapeutique et la
20 croix de visée d'un système de radioscopie. Il faut, en outre, être assuré, en
même temps, de ce que la source thérapeutique puisse, à tout instant, être
éloignée de sa position centrée sur la région devant subir le traitement
thérapeutique et de ce que, ensuite et en cas de besoin, le positionnement sur
le corps à traiter puisse se faire sans nouveau réglage fastidieux. Dans la
25 position dans laquelle la source thérapeutique est éloignée de sa position
centrée, il doit en plus rester suffisamment de place au médecin traitant pour
des examens visuels.

Pour ce faire, la présente invention propose un dispositif médical du
type mentionné en introduction, qui se caractérise en ce que la source
thérapeutique est disposée sur un bras de guidage, dont une extrémité est
30 déplaçable en translation, dans une direction de déplacement, par rapport au
système de radioscopie, et en ce que le bras de guidage est monté à
pivotement autour d'un axe de rotation.

Le bras de guidage, sur lequel la source thérapeutique est montée
35 directement ou indirectement, est donc déplaçable aussi bien en translation,

par rapport au système de radioscopie, que par pivotement autour d'un axe de rotation. Grâce à cela, la source thérapeutique peut, de façon particulièrement favorable, être éloignée rapidement de la zone de traitement thérapeutique, pour offrir un libre accès au patient. Ensuite, la source thérapeutique peut tout aussi rapidement être replacée exactement en position, pour permettre de poursuivre le traitement pratiqué avec elle. De préférence, la direction de déplacement en translation se situe dans un plan horizontal, tandis que l'axe de rotation est positionné verticalement.

L'éloignement rapide et le positionnement renouvelé de la source thérapeutique sont facilités lorsque sur le bras de guidage et/ou sur le système de radioscopie, sont disposés des moyens à l'aide desquels le déplacement en translation du bras de guidage, par rapport au système de radioscopie, et l'angle de pivotement de la source thérapeutique, par rapport au système de radioscopie, peuvent être mesurés. Grâce à de tels moyens de mesure, un ajustement rapide et précis du positionnement du bras de guidage peut être effectué.

De façon avantageuse, l'extrémité du bras de guidage, évoquée plus haut, est disposée sur un chariot, qui peut se déplacer en translation sur le système de radioscopie. Il en résulte une configuration simple en termes de construction.

Le système de radioscopie, qui a une fonction de diagnostic et produit des images, peut comporter une source de rayons X et un récepteur de rayons X, réunis l'un à l'autre au moyen d'un élément de liaison. On utilise alors de façon avantageuse, comme élément de liaison, un arc en forme de C ou un arc en forme de U.

En vue d'un réglage précis de la position angulaire de la source thérapeutique, un rail de pivotement peut être disposé entre cette dernière et le bras de guidage, de préférence à l'extrémité du bras de guidage. Pour permettre un ajustement latéral, connu en soi, de la position du système de radioscopie, il peut être prévu que l'axe de rotation soit espacé, d'une distance suffisante, de l'axe médian du système de radioscopie.

Le mouvement de pivotement et de translation de la source thérapeutique est, selon un développement supplémentaire, exécuté à l'aide de moyens de déplacement, qui déplacent le bras de guidage d'une façon déterminée par une unité de commande.

Par le déplacement axial du chariot, disposé sur le système de radioscopie, ainsi que par le pivotement de la source thérapeutique, celle-ci peut, en cas de besoin, être éloignée rapidement de la zone de traitement du patient, lorsque le patient doit être placé dans une autre posture ou que la source thérapeutique doit être amenée dans une autre position le long du patient.

Souvent, le médecin peut tout d'abord déterminer sur le patient même, en testant différentes positions, quelle est la meilleure direction de pénétration pour la source thérapeutique. Cependant, en raison de la configuration du contour du corps du patient, il n'est pas possible de faire pivoter de façon simple la source thérapeutique autour du patient, sans bouger le patient lui-même et lui faire quitter la posture adoptée pour le traitement thérapeutique. Ceci a toutefois pour conséquence que l'on doit ensuite repositionner le patient. Grâce à la possibilité de déplacement en translation de la source thérapeutique combinée à son pivotement conformément au concept proposé par la présente invention, il est désormais possible, sans changement de la position du patient, d'éloigner la source thérapeutique de ce dernier, de la réorienter et de la mettre à nouveau exactement en position.

Si l'on souhaite utiliser le système de radioscopie exclusivement à des fins de diagnostic, c'est-à-dire sans la source thérapeutique, le bras de guidage peut alors, conjointement avec le rail de pivotement et la source thérapeutique disposée sur ce dernier, être complètement sorti, par pivotement, de la zone d'intervention du système de radioscopie.

Si, par exemple, après un contrôle radioscopique effectué alors que la source thérapeutique avait été éloignée par pivotement, il faut poursuivre le traitement du patient par fragmentation de calculs intracorporels au moyen de la source thérapeutique, il suffit simplement de ramener par pivotement le bras de guidage dans la position initiale et de le rapprocher du patient, avec la source thérapeutique qu'il porte, au moyen du chariot déplaçable en translation axiale, et ce, sans la nécessité d'un nouveau réglage susceptible de prendre beaucoup de temps.

La source thérapeutique pouvant, dans certaines directions d'intervention thérapeutique depuis le haut ou le bas, se trouver désavantageusement dans le champ de rayonnement du système de

radioscopie, un autre avantage de la possibilité de déplacement en translation et de pivotement de la source thérapeutique par rapport au système de radioscopie, réside dans le fait qu'il existe désormais, avec le dispositif proposé par la présente invention, la possibilité, pour procéder au repérage, de placer la source thérapeutique hors du champ de rayonnement, dans une position d'attente, pendant l'émission des rayons, et ensuite, en vue de l'intervention thérapeutique, de la ramener rapidement dans la position de traitement qui convient.

Des modes de réalisation de la présente invention vont à présent être décrits plus en détail, mais uniquement à titre d'exemples non limitatifs, en référence aux dessins annexés, dont lesquels:

la figure 1 est une vue de côté d'un dispositif médical comportant un système de radioscopie et une source thérapeutique, dans la position permettant de traiter un patient,

la figure 2a est une représentation du dispositif, correspondant à la figure 1,

la figure 2b est une vue de dessus prise suivant la ligne de coupe I-I sur la figure 2a,

la figure 2c est une vue correspondant à la figure 2b, sur laquelle en plus de la position de traitement de la source thérapeutique, est également montrée la position d'attente de cette dernière,

la figure 3a est une représentation correspondant à la figure 2a, avec la source thérapeutique en position d'attente,

la figure 3b est une vue de dessus prise suivant la ligne de coupe II-II sur la figure 3a,

la figure 4 montre le système de radioscopie et la source thérapeutique en position de traitement,

la figure 5 montre le système de radioscopie tel qu'il est sur la figure 4 et la source thérapeutique qui a été déplacée par translation,

la figure 6a montre un autre mode de réalisation sous une représentation conforme à la figure 2a,

la figure 6b montre une représentation, correspondant à celle de la figure 2c, de la configuration selon la figure 6a, sous forme d'une coupe effectuée suivant la ligne III-III sur cette figure,

la figure 7 montre une variante de réalisation sous une représentation conforme à la figure 2a,

les figures 8a, 8b et 8c montrent trois positions différentes de la source thérapeutique sur son rail de pivotement,

5 la figure 9 illustre schématiquement la possibilité d'ajustement latéral de la position du système de radioscopie autour du foyer d'intervention thérapeutique, et

la figure 10 illustre schématiquement la possibilité d'ajustement orbital du système de radioscopie autour du foyer d'intervention thérapeutique.

10 Sur la figure 1, on peut voir un dispositif 1 conforme à la présente invention, représenté en vue de côté, qui sert à détruire des calculs intracorporels. Il comporte un système de radioscopie 2 produisant des images, qui est constitué d'une source de rayons X 7 et d'un récepteur de rayons X 8, qui sont réunis l'un à l'autre par l'intermédiaire d'un élément de liaison 9 en forme de C. En outre, le dispositif médical 1 comporte une source thérapeutique 3 se présentant sous la forme d'un lithotriporteur, qui peut générer des ondes ultrasonores pour la destruction des calculs intracorporels. Le système de radioscopie 2 et le lithotriporteur 3 sont montés sur un bâti principal commun 13. L'ensemble de l'installation peut être relevé et abaissé au moyen d'un bras élévateur 19.

15 Un patient 15, représenté schématiquement, repose sur une table d'intervention 14. Afin que la destruction des calculs intracorporels au moyen de la source thérapeutique 3 puisse s'effectuer sous observation radioscopique, le foyer de la source thérapeutique 3 et le foyer du système de radioscopie 2 doivent être amenés en coïncidence l'un avec l'autre. Le foyer des deux appareils est désigné par 16.

20 La source thérapeutique 3 est montée sur un rail de pivotement 11, au moyen duquel elle peut être centrée avec précision sur le foyer 16. Le rail de pivotement 11, de son côté, est relié à une extrémité 10 d'un bras de guidage 4 et peut coulisser sur ce dernier en direction axiale. En variante, le déplacement axial du rail de pivotement peut aussi être obtenu lorsqu'on réalise le bras de guidage sous forme d'un bras télescopique. Comme cela peut être vu de manière schématique sur la figure 1, l'autre extrémité 5 du bras de guidage 4 peut aussi bien être déplacée en translation sur une

distance x , dans une direction de déplacement R , qu'être déplacée par pivotement d'un angle de pivotement α , autour d'un axe de rotation vertical 6. L'extrémité 5 du bras de guidage 4 est alors reliée à pivotement, par une articulation à charnière non représentée en détail, à un bras de support 17 du système de radioscopie.

Sur la figure 2a, on peut voir à nouveau la vue de côté du dispositif 1, la position représentée de la source thérapeutique 3 étant celle qu'elle occupe pendant le traitement du patient. La figure 2b reproduit la vue de dessus correspondant à la ligne de coupe I-I. Comme cela peut être vu plus particulièrement sur la figure 2b, le bras de guidage 4 est positionné par pivotement autour de l'axe de rotation 6. Par ailleurs, le centre de rotation 6 est placé à distance, suivant un écartement latéral S , de l'axe médian 12 du système de radioscopie 2. Ceci permet au système de radioscopie 2 et, plus spécialement ici, à l'élément de liaison 9 en forme de C de pouvoir, d'une manière connue en soi, être ajustés latéralement dans leur position lors du traitement (voir aussi à ce sujet la figure 9).

Sur la figure 2c, en plus de la position de traitement B de la source thérapeutique 3 telle que représentée sur la figure 2b, on a également esquissé la position dite d'attente P de la source thérapeutique 3. Pour faire passer la source thérapeutique 3 de la position de traitement B dans la position d'attente P, on fait pivoter le bras de guidage 4 d'un angle de pivotement d'environ 180° . Si la source thérapeutique 3 doit être replacée dans la position de traitement, le pivotement de sens inverse correspondant est exécuté. Sur les figures 3a et 3b, on peut à nouveau voir la position d'attente P, respectivement en vue de côté et en vue de dessus, mais cette fois-ci sans que la position de traitement y ait été reportée.

Sur la figure 4, on peut reconnaître le système de radioscopie 2 et la source thérapeutique 3 représentés, vus de côté, dans la position de traitement B. La figure 5 montre le dispositif dans une position d'attente P dans laquelle la source thérapeutique 3, située à l'extrémité du bras de guidage 4, a été amenée par son déplacement en translation x , dans la direction de déplacement R , à partir de la position de traitement B. Une certaine accessibilité au patient est déjà procurée par le déplacement en translation x . En plus, on peut faire pivoter la source thérapeutique 3, d'une

manière conforme aux figures 3a et 3b, autour de l'axe de rotation 6, ce qui n'est pas représenté sur la figure 5.

Sur les figures 6a et 6b, on a représenté un autre mode de réalisation de la source thérapeutique 3. Ici, on utilise non pas un rail de pivotement 11
5 comme sur les figures 1 à 5, mais un bras de support 18 qui est librement mobile par un montage autour d'axes de rotation multiples et qui, par l'intermédiaire de capteurs correspondants (non représentés), reproduit sa position par rapport à la détermination de positionnement sur le système de radioscopie. Dans le cas présent trois articulations sont prévues pour le
10 positionnement et le centrage de la source thérapeutique 3. Grâce à cela, il est possible de centrer le foyer de la source thérapeutique 3 avec précision sur le calcul intracorporel devant être détruit. Est également présent, par ailleurs, le bras de guidage 4 qui, par déplacement en translation et pivotement, peut amener rapidement la source thérapeutique 3 de la position
15 de traitement B dans la position de repos P. Sur la figure 6b, les deux positions B et P sont de nouveau représentées. Sur la figure 7, on peut voir qu'à la place d'un élément de liaison 9 en forme de C, il est également possible d'utiliser un élément en forme de U.

Sur les figures 8a, 8b et 8c, on a représenté trois positions différentes de la source thérapeutique 3 sur le rail de pivotement 11. Il est ainsi à
20 observer que la source thérapeutique 3 peut être adaptée aux données de chaque cas considéré, afin que le foyer 16 puisse toujours être ajusté, de façon optimale, sur la région à traiter du patient. Dans le cas présent, une position de traitement inférieure, une position de traitement médiane et une
25 position de traitement supérieure sont montrées.

Sur les figures 9 et 10, on peut enfin voir que dans le cas de la configuration du dispositif proposé conformément à la présente invention, le système de radioscopie 2 peut aussi, de manière connue, être ajusté, dans sa
30 position, aussi bien par un déplacement latéral, comme sur la figure 9, que par un déplacement orbital, comme sur la figure 10. L'angle de pivotement latéral ne dépasse pas, le plus souvent, 30°.

Avec tous les aménagements proposés, il est possible d'éloigner, par translation axiale, la source thérapeutique du patient, aux fins d'un changement rapide de position, et en plus de la faire pivoter complètement

hors du champ de rayonnement du système de radioscopie, jusque dans la position d'attente.

5 A l'aide de moyens permettant de mesurer ou de contrôler le déplacement en translation x ainsi que l'angle de pivotement, il est possible, après avoir placé par pivotement la source thérapeutique 3 dans la position
10 d'attente P, de la ramener, automatiquement et de façon précise, dans la position de traitement B souhaitée, par actionnement d'une commande correspondante, sans qu'un quelconque réglage ne soit nécessaire. Les efforts à déployer pour la manipulation du dispositif médical en sont
d'autant réduits. De cette façon, est également créée la condition pour que le système de radioscopie puisse, sans difficulté, être exploité dans le cadre
d'applications pour lesquelles aucune source thérapeutique n'est requise.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif médical (1) comportant un système de radioscopie (2), qui a une fonction de diagnostic et produit des images, ainsi qu'une source thérapeutique (3), caractérisé en ce que la source thérapeutique (3) est
5 disposée sur un bras de guidage (4), dont une extrémité (5) est déplaçable en translation, dans une direction de déplacement (R), par rapport au système de radioscopie (2), et en ce que le bras de guidage (4) est monté à pivotement autour d'un axe de rotation (6).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la direction de déplacement (R) se situe dans un plan horizontal et en ce que l'axe de rotation (6) est positionné verticalement.

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que sur le bras de guidage (4) et/ou sur le système de radioscopie (2), sont disposés des moyens à l'aide desquels le déplacement en translation (x) du bras de guidage (4), par rapport au système de radioscopie (2), et l'angle de pivotement de la source thérapeutique (3), par rapport au système de radioscopie (2), peuvent être mesurés.
20

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que ladite extrémité (5) du bras de guidage (4) est disposée sur un chariot déplaçable en translation.
25

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'un rail de pivotement (11) est disposé entre la source thérapeutique (3) et le bras de guidage (4), de préférence à l'extrémité (10) du bras de guidage (4).
30

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'axe de rotation (6) est placé à distance, latéralement, de l'axe médian (12) du système de radioscopie (2), suivant un écartement tel que le système de radioscopie (2) puisse être déplacé sur le côté.

Fig. 1

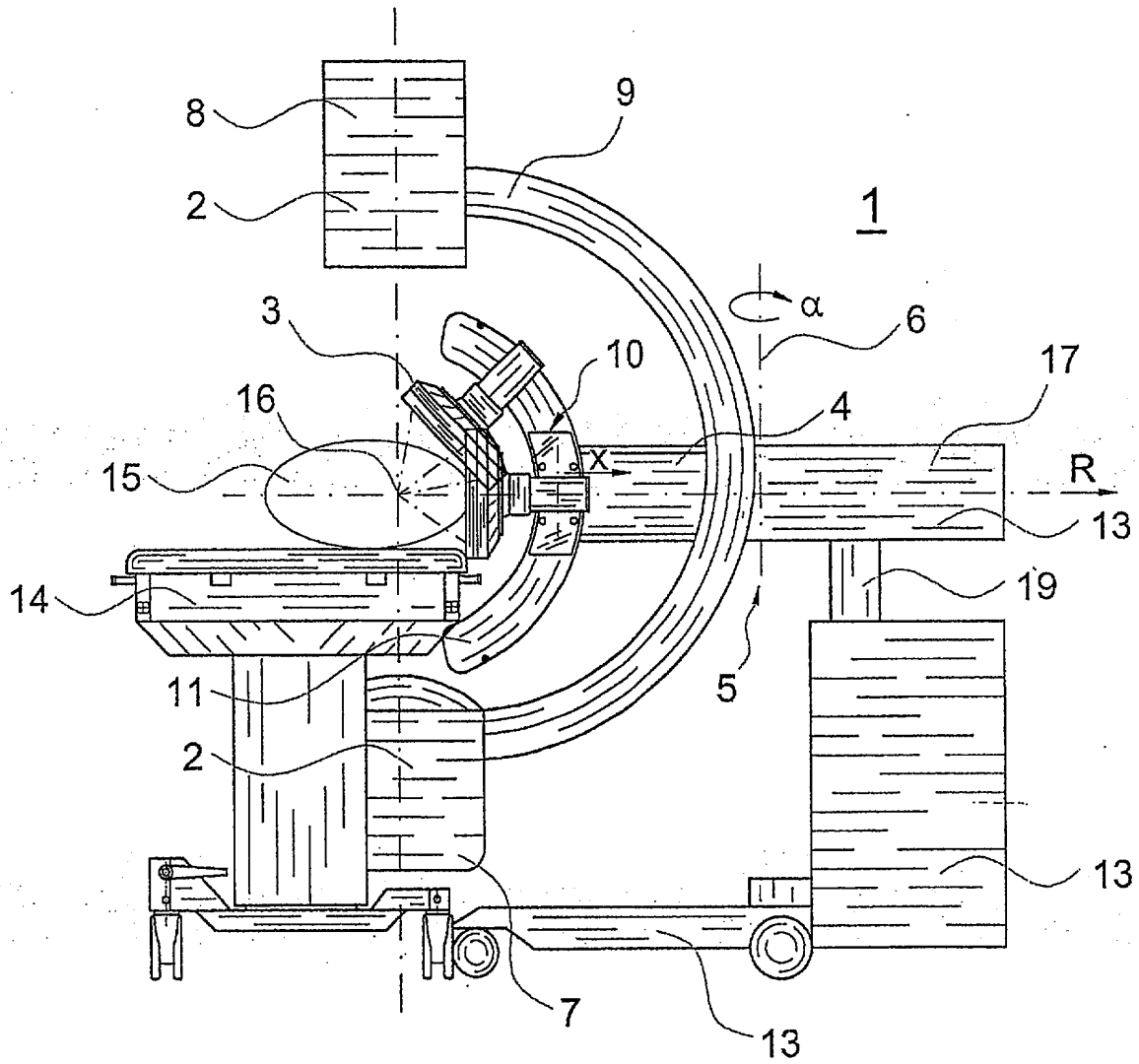


Fig. 2a

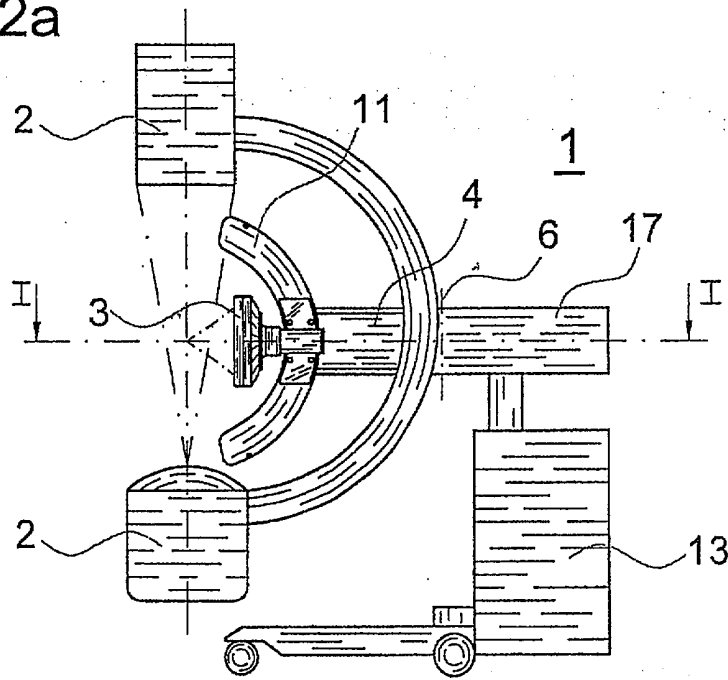


Fig. 2b

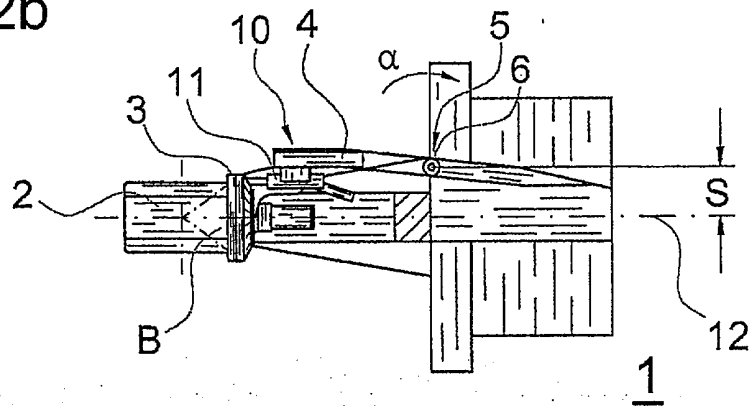


Fig. 2c

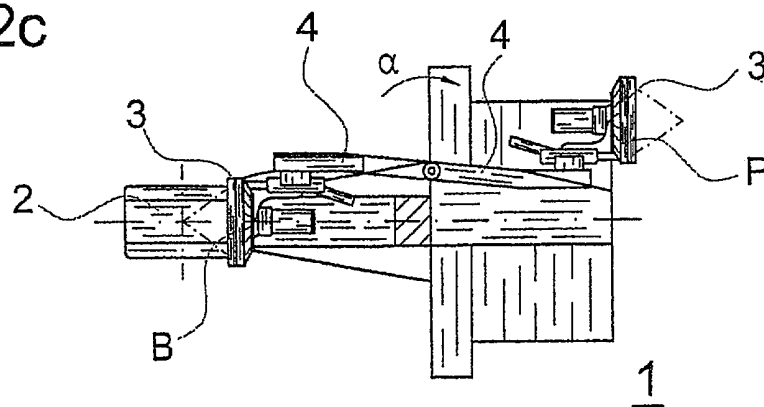


Fig. 3a

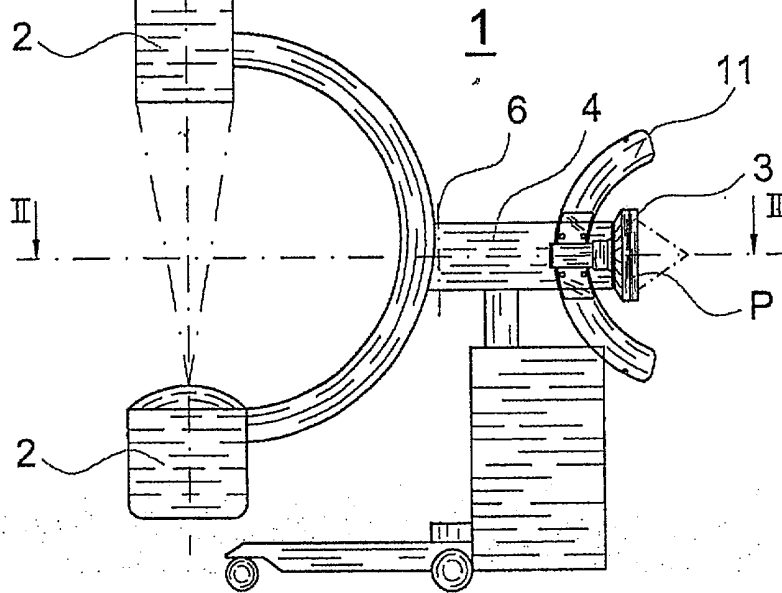
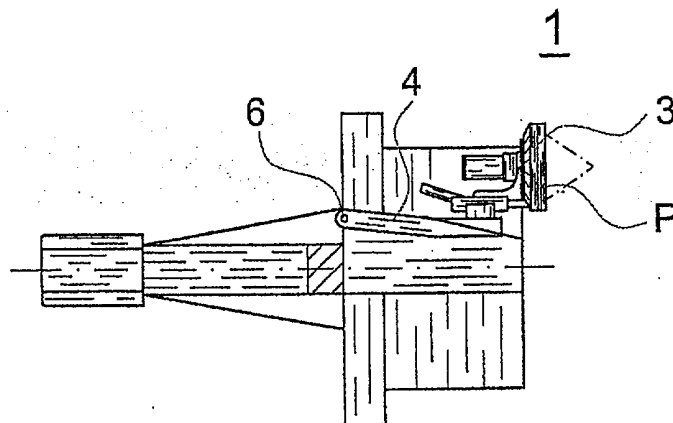


Fig. 3b



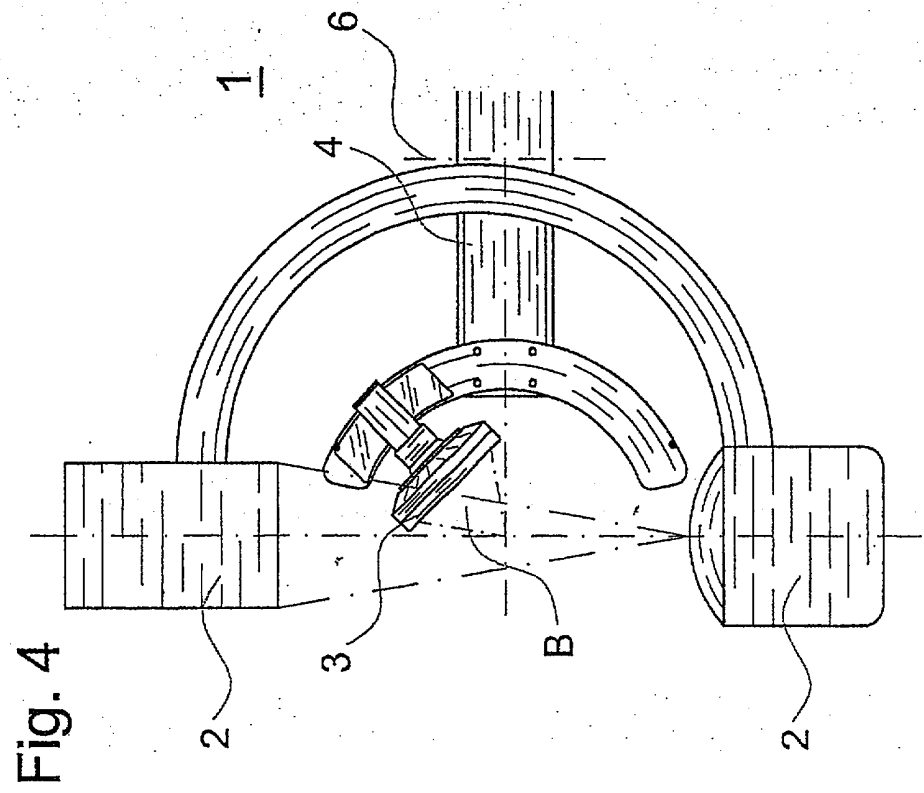
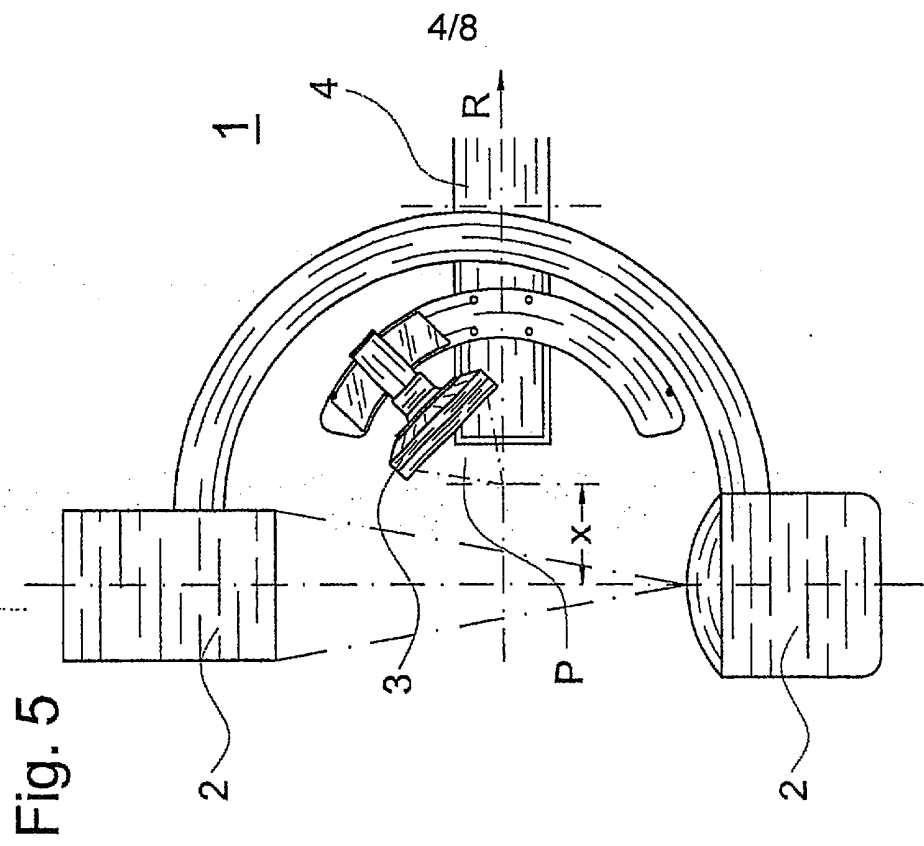


Fig. 6a

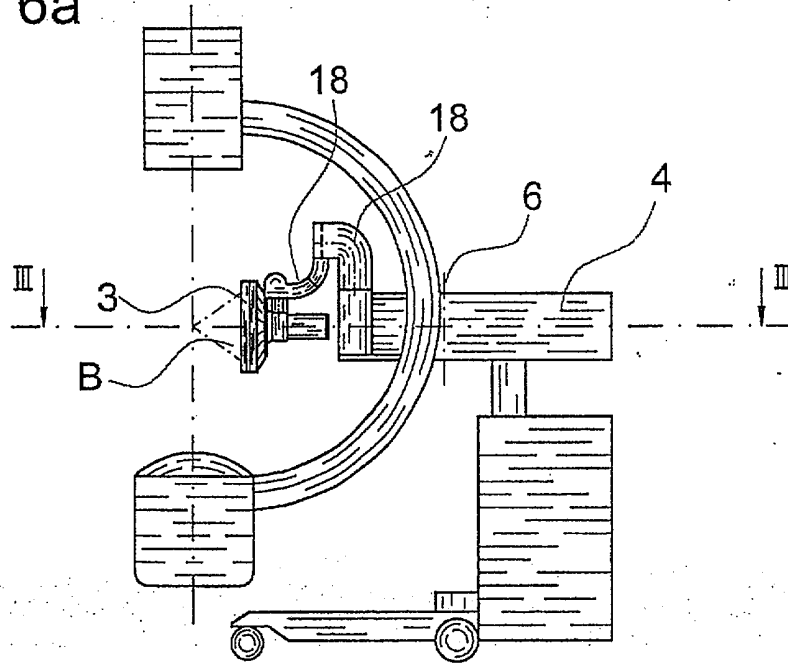
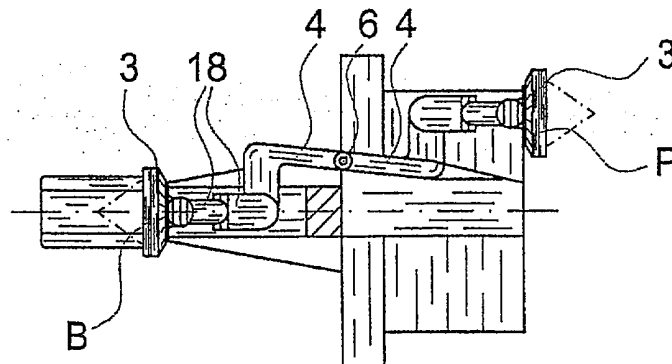


Fig. 6b



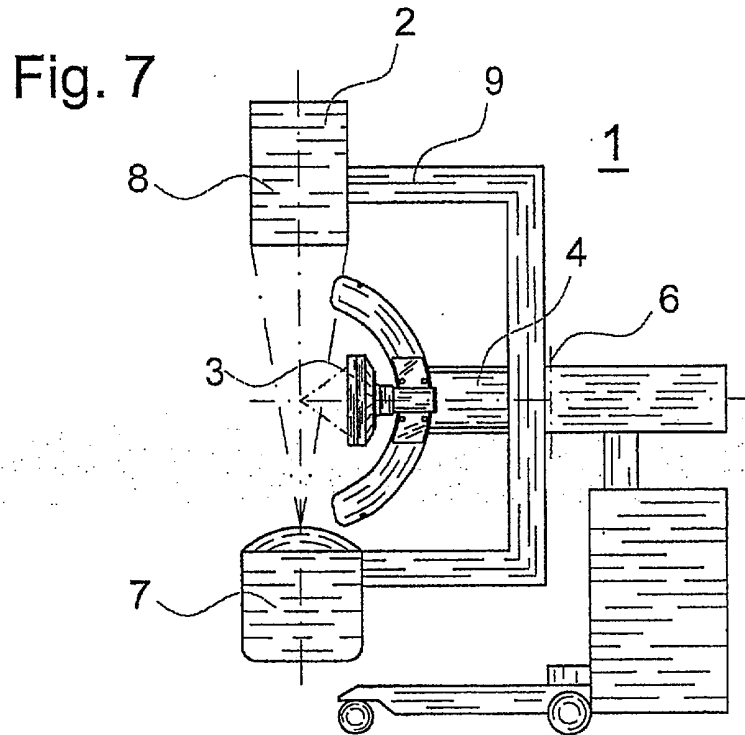


Fig. 8c

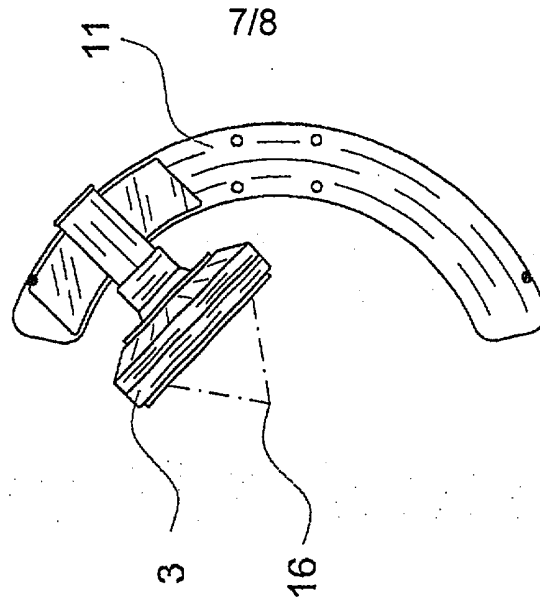


Fig. 8b

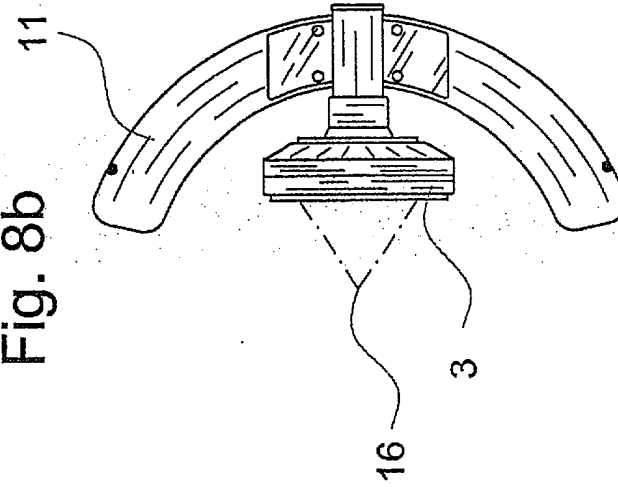


Fig. 8a

