

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :

(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 522 956

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 82 04213

(54) Installation radiologique.

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). A 61 B 6/00.

(22) Date de dépôt..... 12 mars 1982.
(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 37 du 16-9-1983.

(71) Déposant : THOMSON-CSF (SA). — FR.

(72) Invention de : Jean Caugant et Jacques Dale.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Thomson-CSF, Ph. Guiguet,
173, bd Haussmann, 75360 Paris Cedex 08.

BAB/MIS

INSTALLATION DE RADIOLOGIE

L'invention concerne une installation de radiologie plus particulièrement adaptée pour les examens cardiovasculaires.

- Certains examens radiologiques du cœur nécessitent deux explorations sous des incidences différentes pour donner des vues plus exactes des cavités cardiaques et aussi pour permettre de déterminer leur volume. Ces examens sont pratiqués en injectant des produits de contraste dans le système sanguin. Ceux-ci sont assez mal supportés par l'organisme et peuvent même être à l'origine d'un arrêt cardiaque pendant l'examen, nécessitant des manœuvres de réanimation. On a donc intérêt, d'une part, à réduire au maximum la quantité de produit de contraste et, d'autre part, à disposer d'une installation de radiologie qui ne constitue pas une gêne pour l'équipe de réanimation et qui puisse de préférence être éloignée du patient en un temps très court.
- Dans le but de réduire la quantité de produit de contraste injecté, on a déjà proposé une installation comportant deux systèmes source-récepteur agencés autour d'un centre d'analyse défini au voisinage de la table sur laquelle on dispose le patient, ces deux systèmes pouvant être mis en oeuvre simultanément de façon à ne nécessiter qu'une seule injection de produit de contraste. Cette installation comporte principalement deux grands arceaux sensiblement en demi-cercle et chaque arceau porte à chacune de ses extrémités une source de rayons X et un récepteur associé à un amplificateur de luminance, respectivement. Un rail de guidage est creusé le long de chaque arceau et un support lui-même mobile par rapport à la table est engrené dans ce rail. C'est donc l'ensemble de l'arceau, de la source et du récepteur qui décrit un mouvement circulaire lorsqu'on veut changer l'incidence de prise de vue. Ce type d'installation fonctionne de façon satisfaisante et permet notamment de limiter la dose de produit de contraste en exploration cardiovasculaire. Cependant, le volume des arceaux peut gêner l'accès au patient ; c'est notamment particulièrement le cas de l'un

deux qui est agencé avec son axe fictif de rotation orienté parallèlement à la table. D'autre part, les masses en porte-à-faux sont importantes et nécessitent des structures lourdes, au prix de revient élevé de sorte que seuls les plus grands hôpitaux peuvent être équipés de telles installations.

5 L'un des buts de l'invention est de proposer un matériel plus simple et moins coûteux que celui qui est décrit ci-dessus, tout en conservant la possibilité de prises de vue simultanées sous deux incidences différentes.

10 Un autre but de l'invention est que l'installation de radiologie gêne le moins possible l'accès au patient et qu'elle puisse en outre être éloignée de la table en un temps très court, en cas d'urgence.

15 Dans cet esprit, l'invention concerne donc principalement une installation de radiologie du type comportant deux systèmes source-récepteur agencés autour d'un centre d'analyse, respectivement un système principal comprenant notamment un support à deux branches mobile en rotation autour d'un axe horizontal, une source de rayonnement portée par l'une des branches et un récepteur correspondant porté par l'autre branche, ainsi qu'un système supplémentaire pour les examens nécessitant une vision simultanée d'une même région sous deux incidences différentes choisies, caractérisée en ce que le dit système supplémentaire comprend deux sous-ensembles mobiles indépendants, respectivement inférieur et supérieur, portant chacun une source ou un récepteur, ou inversement, susceptibles d'être positionnés de part et d'autre dudit centre 20 d'analyse et en ce que cette source et ce récepteur sont montés sur leurs sous-ensembles respectifs par l'intermédiaire de coulisseaux en secteur de couronne circulaire, respectifs orientés pour leur permettre un déplacement dans des plans verticaux.

25 Autrement dit, l'un des arceaux précités (celui qui s'étendait avec son axe fictif de rotation parallèle à celui de la table) est remplacé par deux sous-ensembles très mobiles, l'un se déplaçant, par exemple, le long d'une structure de guidage fixée au plafond de la salle d'examen et l'autre, sous forme d'un chariot roulant, venant

se positionner sous la table.

L'encombrement et le coût de l'installation sont encore réduits en utilisant des coulisseaux à structure télescopique et notamment conformes à la description qui en est faite dans la demande de brevet français n°81-12297 déposée au nom de la demanderesse le 5 23 Juin 1981.

L'invention sera mieux comprise et d'autres avantages de celle-ci apparaîtront mieux à la lumière de la description qui va suivre d'une installation conforme à l'invention, donnée uniquement 10 à titre d'exemple et faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue générale schématique en perspective de l'installation de radiologie conforme à l'invention ; et

- la figure 2 est une vue de détail en perspective d'un coulisseau à structure télescopique équipant le sous-ensemble supérieur de l'installation de la figure 1. 15

L'installation de radiologie selon les dessins se compose essentiellement de deux systèmes source-récepteur 11 et 12 agencés autour d'un centre d'analyse O défini à quelques centimètres au-dessus d'une table 13 sur laquelle le patient est allongé. Le système 20 11 qu'un appellera "système principal" comprend un support 14 à deux branches 15, 16 parallèles, mobile en rotation autour d'un axe horizontal 17 d'un support fixe 18 reposant sur le sol au moyen d'un socle 19. La branche 15 porte à son extrémité une source de rayons X 20 et la branche 16 porte à son extrémité un récepteur 21 à amplificateur de luminance. La source 20 et le récepteur 21 se font face de part et d'autre du centre d'analyse O, le système 12 qu'on appellera "système supplémentaire" est surtout destiné à être utilisé 25 pour les examens nécessitant une vision simultanée d'une même région sous deux incidences différentes choisies, notamment les examens cardiovasculaires. Il se compose principalement de deux sous-ensembles 22, 23 mobiles et indépendants. Le sous-ensemble inférieur 22 porte une source de rayons X 24 analogue à la source 20 et le sous-ensemble supérieur 23 porte un récepteur 25 analogue au 30

récepteur 21. Cependant, il est possible d'inverser la situation, c'est-à-dire de faire porter le récepteur 25 par le sous-ensemble 22 et la source 24 par le sous-ensemble 23. Cet agencement est avantageux pour l'examen des nourrissons car le récepteur 25 de volume relativement important par rapport à la taille de celui-ci est alors placé sous la table et ne gêne nullement le praticien pendant l'examen. Comme le montre clairement la figure 1, la source 24 et le récepteur 25 sont positionnés en vis-à-vis de part et d'autre du centre d'analyse O lorsque le système supplémentaire 12 est en position d'utilisation. Selon une caractéristique importante de l'invention, la source 24 et le récepteur 25 sont montés sur leurs sous-ensembles respectifs par l'intermédiaire de coulisseaux respectifs 26 et 27 en forme de secteur de couronne circulaire. Lorsque le sous-ensemble est en position d'utilisation, le centre de ces secteurs de couronne est confondu avec le centre d'analyse O précité. Ces coulisseaux ont avantageusement une structure télescopique comme cela sera expliqué plus loin en référence à la figure 2. De cette façon, dans la position neutre de moindre encombrement illustrée à la figure 1 un coulisseau donné ne s'étend que sur une petite portion de couronne correspondant à un angle au centre de 30° alors que la source (ou le récepteur) peut se décaler de $\pm 30^\circ$ par rapport à cette position centrale illustrée, lorsque ledit coulisseau télescopique arrive en fin de course d'un côté ou de l'autre de ladite position centrale.

Le sous-ensemble supérieur 23 est monté mobile le long de rails de guidage 30 fixés au plafond de la salle abritant l'installation, suivant une direction parallèle à celle de la table 13. Ces rails supportent les galets 31 d'un chariot intermédiaire défini principalement par deux petits rails 32 rectilignes, parallèles entre eux, s'étendant perpendiculairement aux rails 30 et le long desquels le reste du sous-ensemble 23 est assujetti à se déplacer sur une faible distance perpendiculaire à la table, grâce à des galets 33. Ce faible débattement permet d'aligner avec précision le récepteur 25 et l'organe à observer du patient, notamment le coeur.

Le sous-ensemble inférieur 22 est, quant à lui, installé sur un chariot 36 roulant au sol et pourvu de moyens de positionnement et de blocage sous la forme d'une découpe en V, 37 coopérant avec des moyens complémentaires fixés au sol, par exemple une pointe 37a du socle 19. Le sous-ensemble 22 est monté sur son chariot par l'intermédiaire de deux autres petits rails 38 rectilignes et parallèles, le long desquels il est assujetti à se déplacer. Les rails 38 sont parallèles aux rails 32 lorsque le chariot est immobilisé en position d'utilisation telle que représentée. Bien entendu les sous-ensembles 5 22 et 23 sont munis de moyens de blocage (non représentés) permettant de les immobiliser n'importe où le long des rails 32 et 38, respectivement, et on recherchera des positions maintenant la coaxialité des axes optiques de la source et du récepteur, soit par des moyens purement mécaniques soit en prévoyant un couplage 10 15 convenable entre deux moteurs (non représentés) assurant le déplacement des sous-ensemble le long des rails 32 et 38 correspondants. En revanche, les rails 30 sont essentiellement prévus pour amener le sous-ensemble 12 au-dessus du patient, des butées (non représentées) sont donc prévues pour l'immobiliser dans une position déterminée 20 25 au-dessus de la table 13. On pourrait aussi imaginer de supprimer les rails 32 et d'orienter les rails 30 perpendiculairement par rapport à la position illustrée, le sous-ensemble 23 se déplaçant directement le long de ceux-ci avec une possibilité d'immobilisation en un emplacement quelconque au voisinage de la fin de course, pour l'alignement correct de la source et du récepteur.

D'autre part, chaque sous-ensemble 22, 23 est muni d'une articulation à axe vertical 40, 41, respectivement, par exemple sous la forme représentée de deux brides circulaires accouplées, tournant l'une par rapport à l'autre. L'articulation 40 du sous-ensemble 22 est 30 prévue entre les rails 38 et le coulisseau 26 tandis que l'articulation 41 du sous-ensemble 23 est intercalée entre les rails 32 du chariot intermédiaire précité et un montant coudé 46 fixé au coulisseau 27. Dans les deux cas, la conformation géométrique des éléments de structure des sous-ensembles 22 et 23 est telle que l'axe de rotation

de l'articulation 40 ou 41 soit confondu avec l'axe principal de symétrie de ladite source 24 ou dudit récepteur 25, respectivement, lorsque chaque coulisseau 26 ou 27 correspondant est dans sa position centrale de moindre encombrement telle que représentée sur la figure 1, c'est-à-dire la position pour laquelle les deux éléments externes du coulisseau considéré sont totalement en vis-à-vis l'un de l'autre. Par conséquent, la combinaison des mouvements de rotation au niveau des articulations 40 et 41 et de pivotement le long des coulisseaux 26 et 27, permet à la source 24 et au récepteur 25 d'explorer chacun un cône d'ouverture donné (ayant typiquement un angle d'ouverture de 60°) dont le sommet est confondu avec le centre d'analyse O. Bien entendu, une incidence choisie de la source à l'intérieur de son cône de déplacement entraîne automatiquement une orientation spécifique du récepteur, telle que celui-ci demeure en vis-à-vis de la source sensiblement axé le long d'une direction passant par le centre d'analyse. Pratiquement, ce résultat est obtenu en maintenant les coulisseaux 26 et 27 dans des plans parallèles et en donnant à ces coulisseaux des elongations curvilignes égales et suivant le même sens de rotation. Bien entendu, on peut prévoir dans ce but n'importe quel moyen d'accouplement connu, mécanique et/ou électronique, pour maintenir source et récepteur en position d'isocentrisme par rapport au centre d'analyse O.

On va maintenant d'écrire brièvement un coulisseau télescopique (par exemple le coulisseau 27) en référence à la figure 2, sachant qu'un tel dispositif a fait l'objet d'une autre demande de brevet de la demanderesse, identifiée ci-dessus. Ce coulisseau comporte un premier support 45 en secteur de couronne circulaire, lié dans ce cas à l'articulation 41 par le montant coudé 46 fixé radialement à sa partie centrale et un second support 47 en secteur de couronne portant le récepteur 25 (ou la source selon les cas). Le second support est semblable au premier et est monté mobile latéralement de part et d'autre de celui-ci suivant un trajet circulaire parallèle à sa propre courbure. Pour ce faire, les dits premier et second supports ont leurs surfaces en regard creusées pour abriter

un chariot médian 48 en secteur de couronne circulaire, assurant l'accouplement latéral des dits supports par la coopération de nervures 49 dudit chariot avec des rainures de coulissemement 50 correspondantes prévues dans lesdits supports. Des moyens d'actionnement couplés dudit chariot par rapport audit premier support d'une part, et dudit second support par rapport audit chariot d'autre part, commandent le déploiement télescopique du dispositif d'un côté ou de l'autre dudit premier support, suivant un trajet circulaire parallèle à la courbure commune des supports et du chariot intermédiaire. Dans l'exemple décrit, ces moyens comprennent un moteur électrique (non visible sur la figure) solidaire du support 45, entraînant un pignon en prise avec une crémaillère courbe 52 solidaire du chariot intermédiaire 48, ce dernier portant en outre deux pignons rigidement liés axialement (non représentés) dont l'un est en prise avec une crémaillère courbe 53 solidaire dudit premier support 45 et l'autre avec une crémaillère courbe 54 solidaire dudit second support.

D'autre part, la technique classique du grandissement radiologique nécessite de pouvoir déplacer le récepteur par rapport au patient le long de son axe d'alignement avec la source. Dans ce but, en se reportant à nouveau à la figure 1, on voit que le récepteur 25 est monté sur son coulisseau 27 par l'intermédiaire d'un système de glissières rectilignes 56 agencé parallèlement à une direction radiale passant par le milieu du second support 47 (celui qui porte le récepteur) du coulisseau 27. Un système de glissières rectilignes 57 analogue au précédent, est prévu entre la source 24 et le coulisseau 26. Il trouve sa justification essentielle dans le fait, mentionné ci-dessus qu'on est parfois obligé d'inverser source et récepteur par rapport aux sous-ensembles 22 et 23, pour les examens en pédiatrie.

Enfin, il faut noter que la branche 15 du système principal 11 qui porte la source 20 est aussi équipée d'un coulisseau 58 analogue aux coulisseaux 26 et 27, intercalé entre ladite branche et ladite source. En radiologie cardiovasculaire, ce couliseau sera maintenu dans sa position centrale d'elongation nulle, telle que représentée.

Cependant, pour certains types d'examen, notamment du crâne, il peut être utile de donner une incidence supplémentaire du faisceau de rayons X par rapport au récepteur. Le coulisseau 58 offre cette possibilité sans augmenter notablement l'encombrement et/ou le prix de l'installation.

5

10

15

20

Le fonctionnement de l'installation découle avec évidence de la description qui précède. Lorsqu'on veut pratiquer un examen sous deux incidences simultanées, il suffit d'amener le chariot 36 portant la source de rayons X sous la table 13 pour le positionner en butée contre l'extrémité du socle 19 et de faire circuler le sous-ensemble 23 le long des rails 30 jusqu'à ce que le récepteur 25 soit en bonne position au-dessus du patient. On règle ensuite le bon alignement de la source et du récepteur par ajustement des positions respectives des sous-ensembles le long des rails 38 et 32, de façon que l'axe commun de la source et du récepteur passe par l'organe à examiner. Une incidence donnée est entièrement définie par rotations des articulations 40 et 41 (les coulisseaux 26 et 27 étant maintenus parallèles) et par des elongations identiques des coulisseaux.

Si une réanimation doit intervenir, le sous-ensemble 22 ne constitue aucune gêne pour le personnel tandis que le sous-ensemble 23 peut facilement être repoussé à bonne distance, le long des rails 30.

REVENTICATIONS

1. Installation de radiologie du type comportant deux systèmes source-récepteur (11,12) agencés autour d'un centre d'analyse (O) respectivement un système principal (11) comprenant notamment un support à deux branches mobile en rotation autour d'un axe horizontal (17), une source de rayonnement (20) portée par l'une des branches et un récepteur (21) correspondant porté par l'autre branche, ainsi qu'un système supplémentaire (12) pour les examens nécessitant une vision simultanée d'une même région sous deux incidences différentes choisies, caractérisée en ce que ledit système supplémentaire comprend deux sous-ensembles (22, 23) mobiles et indépendants, respectivement inférieur et supérieur, portant chacun une source de rayonnement (24) ou un récepteur (25), ou inversement, susceptibles d'être positionnés de part et d'autre dudit centre d'analyse et en ce que cette source et ce récepteur sont montés sur leurs sous-ensembles respectifs par l'intermédiaire de coulisseaux (26, 27) en forme de secteur de couronne circulaire respectifs orientés pour leur permettre un déplacement dans des plans verticaux.

2. Installation de radiologie selon la revendication 1, caractérisée en ce que chaque coulisseau en secteur de couronne a une structure télescopique (figure 2).

3. Installation selon la revendication 2, caractérisée en ce que chaque coulisseau comporte un premier support (45) en secteur de couronne et un second support (47) en secteur de couronne portant ladite source ou ledit récepteur, semblable audit premier support et mobile de part et d'autre de celui-ci suivant un trajet circulaire parallèle à sa propre courbure, lesdits premier et second supports étant accouplés latéralement par un chariot médian (48) en secteur de couronne dont des nervures (49) coopèrent avec des moyens de coulissemement (50) respectifs prévus dans lesdits supports, ainsi que des moyens d'actionnement couplés dudit chariot par rapport audit premier support (53) d'une part et dudit second support par rapport

audit chariot (54) d'autre part, pour commander le déploiement télescopique dudit coulisseau.

4. Installation selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que chaque sous-ensemble est muni d'une articulation (40,41) à axe vertical, pour permettre à ladite source ou audit récepteur lié à un coulisseau respectif précité d'occuper n'importe quelle position dans un volume conique prédéterminé.

5 5. Installation selon la revendication 3 ou 4 caractérisée en ce que ladite source et/ou ledit récepteur sont montés sur leurs coulis-
10 seaux respectifs par l'intermédiaire chacun, d'un système de glis-
sières rectilignes (56, 57) agencé parallèlement à une direction radiale
passant par le milieu dudit second support du coulisseau en secteur
de couronne circulaire correspondant.

15 6. Installation selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que le sous-ensemble inférieur (22) précité est installé sur un chariot (36) roulant au sol, pourvu de moyens de positionnement et de blocage (37) coopérant avec des moyens complémentaires (37a) fixés au sol, par exemple combinés à un socle (19) dudit système principal.

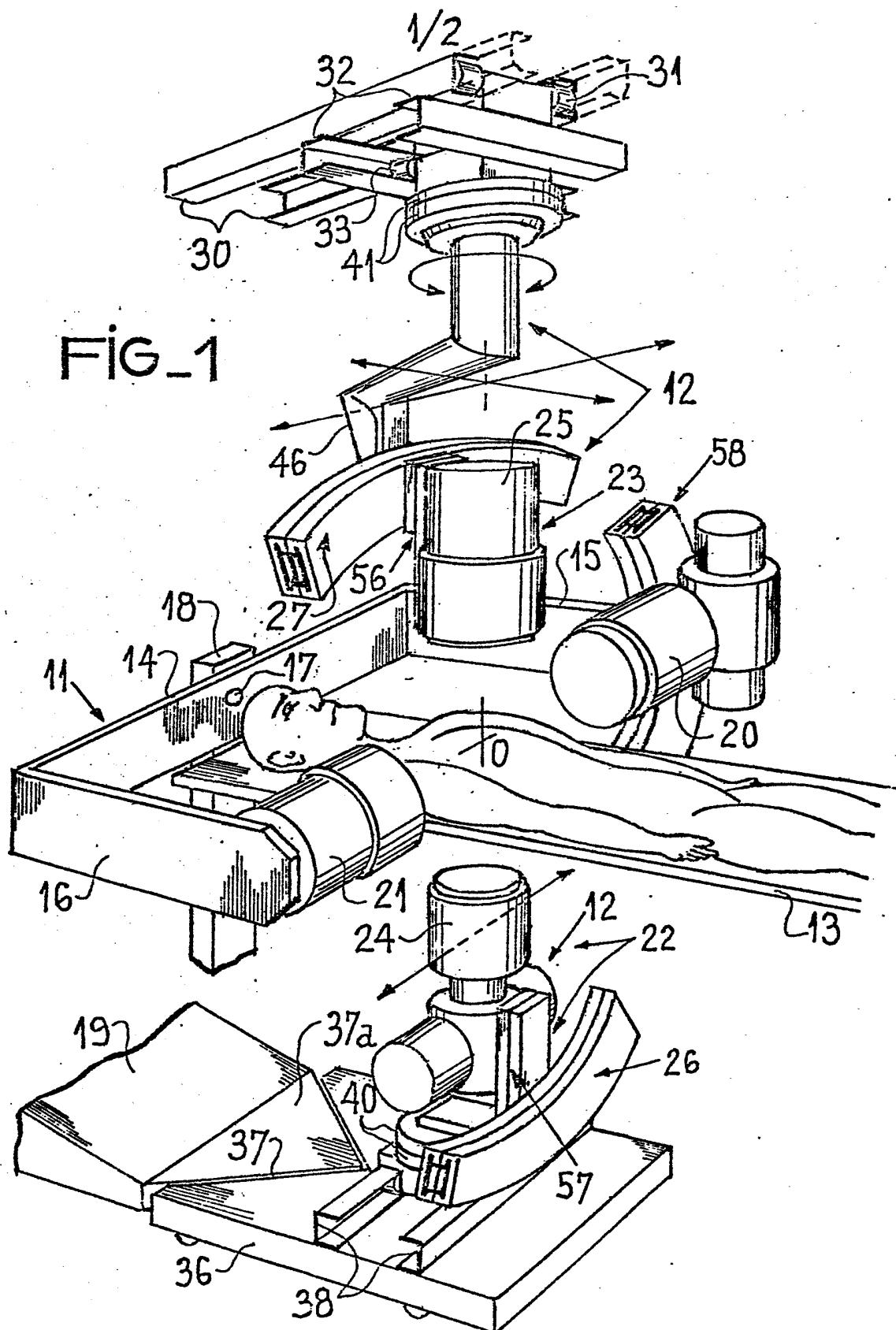
20 7. Installation selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que le sous-ensemble supérieur (23) précité est monté mobile le long d'au moins un premier rail (30) ou analogue fixé par exemple au plafond de la salle abritant ladite installation.

25 8. Installation selon la revendication 7, caractérisée par un chariot intermédiaire mobile par rapport audit premier rail et comportant au moins un second rail (32) rectiligne, perpendiculaire audit premier rail et le long duquel ledit sous-ensemble supérieur est assujetti à se déplacer sur une certaine distance.

30 9. Installation selon l'ensemble des revendications 6 et 8, caractérisée en ce que ledit sous-ensemble inférieur est monté sur son chariot par l'intermédiaire d'au moins un troisième rail (38) rectiligne ou analogue, le long duquel il est assujetti à se déplacer, ledit troisième rail étant parallèle audit second rail lorsque ledit chariot est immobilisé en position d'utilisation.

10. Installation selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que la branche dudit système principal (15) qui porte la source ce rayonnement (20) correspondante est équipée d'un coulisseau en secteur de couronne (58) sur lequel est montée ladite source.

FIG. 1



2/2

