

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :
(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 477 826

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21) **N° 81 01358**

(54) Appareil de radiodiagnostic comportant des moyens pour former un signal de transparence.

(51) Classification internationale (Int. Cl. 3). H 05 G 1/44; A 61 B 6/00; G 21 K 3/00.

(22) Date de dépôt 26 janvier 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : RFA, 4 mars 1980, demande de brevet, n° P 30 08 261.2, au nom de la demanderesse.

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 37 du 11-9-1981.

(71) Déposant : Société dite : SIEMENS AG, résidant en RFA.

(72) Invention de : Horst Aichinger et Heinz Erik Kranberg.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Flechner,
63, av. des Champs-Elysées, 75008 Paris.

L'invention concerne un appareil de radiodiagnostic comportant des moyens permettant de former un signal électrique qui correspond à la transparence au rayonnement de l'objet de prise de vue.

5 Dans la technique du radiodiagnostic, il est important de connaître la transparence au rayonnement du patient afin de pouvoir réaliser les radiographies noircies de façon optimale. Dans le cas de l'utilisation d'un dispositif automatique d'exposition au rayonnement 10 X, qui arrête automatiquement une radiographie lorsqu'une dose prédéterminée de rayonnement agit sur le film radiographique, la dose de débranchement, commutée par l'étage de commutation du dispositif automatique d'exposition, dépend, en raison de la dépendance de la sensibilité 15 du détecteur vis à vis de la qualité du rayonnement, non seulement de la tension choisie du tube à rayons X, mais, pour une épaisseur donnée de l'objet, également de la transparence au rayonnement de l'objet de prise de vue. Cette dépendance est basée sur le fait que, en liaison 20 avec le film radiographique, on utilise des écrans renforçateurs qui absorbent une grande partie du rayonnement X et que la chambre de mesure du rayonnement du dispositif automatique d'exposition est disposée derrière la cassette munie du film radiographique et des écrans renforçateurs. Pour une épaisseur donnée de l'objet et en fonction du durcissement à travers l'objet de prise de vue, l'absorption du rayonnement X par les écrans renforçateurs dépend non seulement de la tension du tube 25 à rayons X, mais également de la transparence au rayonnement de l'objet de prise de vue. Par conséquent aussi bien une information concernant l'épaisseur de l'objet qu'une information concernant la transparence au rayonnement de l'objet de prise de vue, qui déterminent simultanément la dose de débranchement, devraient être envoyées 30 par conséquent à l'étage de commutation du dispositif automatique d'exposition en vue de réaliser une radiographie exacte. On peut éviter les difficultés décrites en dis-

posant le détecteur de rayonnement du dispositif automatique d'exposition devant le système de prise de vue; dans ce cas il faut cependant utiliser un détecteur de rayonnement exempt d'ombres. En outre, par rapport au dispositif du détecteur de rayonnement derrière le système de prise de vue, on obtient une distance objet-film légèrement supérieure et un filtrage préalable accru du rayonnement formant l'image.

L'invention a pour but de créer un appareil de radiodiagnostic du type indiqué plus haut, dans lequel, de façon simple, on peut former l'image d'un signal correspondant à l'épaisseur de l'objet et à la transparence au rayonnement de l'objet de prise de vue et qui représente par conséquent une information relative à l'épaisseur et à la densité de l'objet.

Ce problème est résolu conformément à l'invention grâce au fait qu'il est prévu deux détecteurs de rayonnement disposés derrière l'objet de prise de vue, et des dispositifs de filtrage provoquant un affaiblissement différent du rayonnement sur les trajets de rayonnement des détecteurs et que les détecteurs sont raccordés à un dispositif formateur de quotient pour les signaux de sortie desdits détecteurs. Dans l'appareil de radiodiagnostic conforme à l'invention, le rayonnement X arrivant dans les deux détecteurs de rayonnement est filtré différemment par des filtres branchés en amont, de sorte que le signal quotient de leurs signaux de sortie est une mesure de l'épaisseur et de la transparence au rayonnement de l'objet de prise de vue. Ce signal quotient dépend également d'autres valeurs de prise de vue et en particulier de la tension du tube à rayons X; ces valeurs de prise de vue sont cependant connues de sorte qu'à l'aide de valeurs d'étalonnage on peut, à partir de ce signal, tirer les conclusions quant à l'épaisseur et à la transparence au rayonnement de l'objet de prise de vue.

Le signal de sortie du dispositif formateur de

quotient peut commander l'étage de commutation d'un dispositif automatique d'exposition au rayonnement X en vue de déterminer la dose de débranchement en fonction de l'épaisseur et de la transparence au rayonnement du patient.

5 Dans ce cas il est possible, si l'on utilise des écrans renforçateurs en liaison avec un film radiographique, de prendre en compte de façon automatique l'absorption du rayonnement, qui est déterminée par les écrans renforçateurs, mais dépend de la transparence au rayonnement de l'objet de prise de vue, en amont du détecteur du rayonnement du dispositif automatique d'exposition, qui est installé suivant la direction du rayonnement, derrière la cassette pour film.

10

A titre d'exemple on a décrit ci-dessous et illustré schématiquement au dessin annexé une forme de réalisation de l'objet de l'invention.

Sur la figure on a représenté un tube 1 à rayons X qui irradie un patient 2 reposant sur un plateau formant couchette 3. Derrière le plateau de commande formant couchette 3, suivant la direction du rayonnement, se trouvent disposés une grille de rayonnement secondaire 4 et un système film-écran 5. Deux détecteurs de rayonnement 6 et 7 sont disposés côté à côté derrière ce système 5. Les détecteurs de rayonnement peuvent cependant être disposés l'un derrière l'autre. Devant le détecteur de rayonnement 7 est situé un filtre de rayonnement 8, par exemple une mince feuille de cuivre. En outre, un filtre de rayonnement 9, par exemple une plaque d'aluminium, est disposé en supplément sur le trajet du rayonnement primaire devant le patient 2.

Les signaux de sortie S1 et S2 des détecteurs 6 et 7 sont envoyés à un dispositif formateur de quotient 10 dont le signal de sortie est comparé, dans un comparateur 11, à une information prélevée d'une mémoire 13 par l'intermédiaire d'un convertisseur numérique/analogique 12 et correspondant à une épaisseur normalisée et à une densité. Le

signal de sortie, correspondant à la différence de ses signaux d'entrée, du comparateur 11, est envoyé par l'intermédiaire d'un convertisseur analogique/numérique 14 à une mémoire de correction 15 qui délivre un signal de correction pour chaque signal de différence. L'information de sortie provenant de la mémoire de correction 15 détermine simultanément la dose de débranchement d'un dispositif automatique d'exposition au rayonnement X et est par conséquent envoyée par l'intermédiaire d'un convertisseur numérique/analogique 16 à un étage de commutation 17 d'un dispositif automatique d'exposition qui délivre à sa sortie 18 un signal de débranchement lorsqu'une dose prédéterminée de rayonnement est atteinte sur le film radiographique. Le dispositif automatique d'exposition contient en outre un étage d'intégration 19.

Dans la mémoire 13 se trouvent mémorisées, pour toutes les valeurs prévues de prise de vue, les informations de transparence associées à une transparence moyenne au rayonnement et une épaisseur moyenne. L'appel de la valeur nécessaire s'effectue par l'intermédiaire de signaux présents aux entrées 20 et 21, le signal présent à l'entrée 20 étant un signal correspondant à la tension choisie du tube à rayons X et le signal présent à l'entrée 21 étant un signal correspondant au filtre choisi 9. Les valeurs présentes dans la mémoire 13 ont été déterminées par avance au moyen d'une mesure d'étalonnage. L'accord sur les différents systèmes film-écrans 5 s'effectue au moyen d'une information qui est envoyée à une résistance additionnelle 22 du comparateur 11 et agit de façon correspondante sur l'amplification du comparateur 11 réalisé sous la forme d'un amplificateur différentiel.

Le signal de sortie du convertisseur numérique/analogique 16, qui a été formé à partir du signal de différence entre la transparence effective au rayonnement et la transparence moyenne au rayonnement pour les valeurs choisies de prise de vue, influe sur la valeur de consi-

gne de la dose de débranchement en fonction de la transparence effective au rayonnement de l'objet de prise de vue.

Il faut noter qu'à l'aide des deux détecteurs 6 et 7 disposés côte à côte dans l'exemple de réalisation 5 et dont l'un est recouvert par le filtre 8, se trouve formé un signal qui correspond à la transparence ou à l'épaisseur effective de l'objet de prise de vue , et que ce signal commande de façon optimale le dispositif automatique d'exposition dans le sens d'une détermination de la 10 valeur de consigne de la dose de débranchement. L'appareil de radiodiagnostic représenté est approprié pour des radiographies mammaires, lors desquelles un rayonnement X mou est utilisé avec des tensions du tube à rayons X comprises entre 25 et 40 kV, étant donné que des transparences différentes au rayonnement des objets de prise de vue ont une 15 action particulièrement intense sur la dose nécessaire de rayonnement, dans le cas de l'utilisation de systèmes film-écrans, différents.

Dans le cas de l'exemple de réalisation représenté, 20 un filtre de rayonnement 8 est disposé devant l'un des détecteurs, à savoir devant le détecteur 7, étant donné qu'il n'y a pas de filtre correspondant devant le détecteur 6. Ceci a pour effet que l'on obtient, sur les trajets du rayonnement des détecteurs 6, 7, un affaiblissement 25 différent du rayonnement de sorte que la transparence au rayonnement ou l'épaisseur de l'objet de prise de vue peut être déterminée à partir des signaux de sortie du détecteur.

REVENDICATIONS

- 1) Appareil de radiodiagnostic comportant des moyens permettant de former un signal électrique qui correspond à la transparence au rayonnement de l'objet de prise de vue, caractérisé par le fait qu'il est prévu deux détecteurs de rayonnement (6, 7) devant être disposés derrière l'objet de prise de vue (2), et des dispositifs de filtrage (8) provoquant un affaiblissement différent du rayonnement sur les trajets du rayonnement des détecteurs (6, 7), et que les détecteurs (6, 7) sont raccordés à un dispositif formateur de quotient (10) pour recevoir les signaux de sortie desdits détecteurs.
5
- 2) Appareil de radiodiagnostic selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les détecteurs (6, 7) sont situés côte à côte ou l'un derrière l'autre et qu'un filtre de rayonnement (8) est disposé devant l'un des détecteurs (7).
15
- 3) Appareil de radiodiagnostic selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé par le fait que le signal de sortie du dispositif formateur de quotient (10) commande l'étage de commutation (17) d'un dispositif automatique d'exposition aux rayons X (17, 19) en vue de la détermination de la dose de débranchement en fonction de la transparence au rayonnement et de l'épaisseur du patient.
20
- 4) Appareil de radiodiagnostic selon la revendication 3, caractérisé par le fait qu'il est prévu une mémoire (13) pour des informations de transparence ou d'épaisseur associées à une transparence moyenne au rayonnement et à des valeurs déterminées de prise de vue , et
25 un comparateur (11) destiné à comparer le signal de sortie du dispositif formateur de quotient (10) à l'information de la mémoire (13) correspondante aux valeurs choisies de prise de vue .
30
- 5) Appareil de radiodiagnostic selon la revendication 4, caractérisé par le fait que le signal de sortie du
35

comparateur (11) est envoyé à une mémoire de correction (15), dans laquelle des valeurs de correction correspondant aux signaux de différence sont mémorisées.

- 6) Appareil de radiodiagnostic selon la revendication 5, caractérisé par le fait que le signal de la mémoire de correction (15) commande l'étage de commutation (17) du dispositif automatique d'exposition (17, 19).

