

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

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

2 469 085

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

⑫

N° 80 22370

⑤4 Installation de radiodiagnostic comportant un circuit de manipulation pour le réglage du courant du tube à rayons X.

⑤1 Classification internationale (Int. Cl.³). H 05 G 1/34; A 61 B 6/00.

⑫2 Date de dépôt..... 20 octobre 1980.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée : RFA, 30 octobre 1979, demande de brevet, n° P 29 43 794.3, au nom de la demanderesse.

④1 Date de la mise à la disposition du public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 19 du 8-5-1981.

⑦1 Déposant : Société dite : SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT, résidant en RFA.

⑦2 Invention de : Kurt Franke.

⑦3 Titulaire : *Idem* ⑦1

⑦4 Mandataire : Cabinet Flechner,
63, av. des Champs-Élysées, 75008 Paris.

L'invention concerne une installation de radio-diagnostic comportant un relais des produits mAs, et dans laquelle il est prévu, comme organe de réglage pour le courant du tube à rayons X, un circuit de manipulation disposé dans le circuit primaire du transformateur à haute tension.

Dans une installation de radiodiagnostic de ce type, on effectue, à l'aide du circuit de manipulation, dans la tension du réseau, des découpes pendant la durée desquelles la valeur moyenne du courant du tube à rayons X est variable. L'installation de radiodiagnostic peut être équipée de dispositifs permettant de prédéterminer de façon fixe la durée de prise de vue d'une radiographie, ainsi que des dispositifs de réglage pour la tension du tube à rayons X et pour le produit mAs. La prédétermination de la durée de prise de vue peut être réalisée à partir d'un appareil de tomographie, qui fixe la durée de prise de vue au moyen de la voie sélectionnée de déplacement de l'unité de prise de vue constituée par le tube à rayons X et le support de couche d'image. Le circuit de manipulation peut être situé dans un circuit de réglage du courant du tube à rayons X, qui règle le courant du tube à rayons X en fonction de la durée fixe de prise de vue et du produit mAs réglé.

Dans le cas de l'utilisation d'un circuit de manipulation dans le circuit primaire du transformateur à haute tension pour la détermination du courant du tube à rayons X, le débit de dose dépend non seulement du courant du tube à rayons X et de la tension du tube à rayons X, mais également de la forme de la courbe de variation de la tension primaire, du transformateur à haute tension, appliquer par le circuit de manipulation. Si l'on règle la valeur moyenne du courant du tube à rayons X dans une installation de radiodiagnostic comportant un appareil de tomographie il est donc nécessaire, en vue de maintenir constant le produit mAs, de tenir compte de la forme de la courbe de variation de la tension primaire

du transformateur à haute tension, afin de garantir que la dose désirée de rayonnement au niveau du film est respectée de façon précise, pendant une durée de prise de vue.

La présente invention a pour but de réaliser une installation de radiodiagnostic du type indiqué plus haut de telle manière que la dose sur le film soit indépendante de la forme de la courbe de variation de la tension primaire du transformateur à haute tension.

Ce problème est résolu conformément à l'invention grâce au fait qu'il est prévu des moyens permettant de modifier le produit mAs réglé, en fonction de l'angle de phase du circuit de manipulation, en vue d'obtenir une dose approximativement constante et indépendante de l'angle de phase pendant la durée de prise de vue. Dans le cas de l'installation de radiodiagnostic conforme à l'invention, l'angle de phase du circuit de manipulation réalisé de préférence sous la forme d'un dispositif de commande de retard de phase est détecté et le produit mAs réglé est modifié de manière que la dose appliquée soit constante, c'est-à-dire indépendante de la forme de la courbe de variation de la tension primaire du transformateur à haute tension, pour une valeur moyenne déterminée du courant du tube à rayons X et pour une valeur crête déterminée de la tension. Si, dans le cas d'une durée fixe de prise de vue, on prévoit un circuit de réglage pour le courant du tube à rayons X, qui règle ce dernier sur la base d'une valeur de consigne résultant du produit mAs réglé et de la durée fixe de prise de vue, on peut modifier la valeur de consigne pour le courant du tube à rayons X en fonction de l'angle de phase du circuit de manipulation.

Une forme de réalisation de l'invention, appropriée du point de vue de la technique des circuits, réside dans le fait que le circuit de manipulation comporte des redresseurs pouvant être commandés et situés dans un pont de redresseurs dans le circuit primaire du transformateur

à haute tension et dans la branche à courant continu duquel est disposé un organe de commutation permettant de brancher et de débrancher le tube à rayons X. Dans cette forme de réalisation, le pont de redresseurs sert d'une
5 part au raccordement de l'organe de commutation, qui détermine la durée de prise de vue, et d'autre part également à la détermination de l'angle de phase, avec lequel la tension primaire est transmise directement au transformateur à haute tension.

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 reçoit la haute tension de deux redresseurs
15 de haute tension 2 et 3 branchés en série et qui sont alimentés par deux groupes d'enroulements secondaires 4 et 5 d'un transformateur triphasé à haute tension. L'alimentation du groupe d'enroulements primaires 6 du transformateur à haute tension s'effectue à partir du
20 réseau triphasé par l'intermédiaire d'une armoire de commutation 7. Le courant de chauffage pour le tube 1 à rayons X est délivré par un transformateur de chauffage 8 qui est raccordé à un organe de réglage 9 du courant de chauffage. L'organe de réglage 9 est commandé
25 par le signal de sortie d'un régulateur des kV 10, qui possède une entrée 11 pour la valeur de consigne et une entrée 12 pour la valeur réelle. Le signal de valeur réelle pour la tension du tube à rayons X est prélevé sur un diviseur de tension 13 situé dans le circuit à
30 haute tension.

Dans le cas de l'exemple, la durée de prise de vue est prédéterminée par la trajectoire sélectionnée de déplacement d'un appareil de tomographie 14. Un signal correspondant à la durée fixe de prise de vue est en-
35 voyé à une entrée 15 de l'armoire de commutation 7. Dans cette dernière se trouvent prévus des dispositifs de

réglage du produit mAs et de la tension du tube à rayons X. Les dispositifs de réglage pour la tension du tube à rayons X produisent également le signal destiné à l'entrée 11 du régulateur des kV 10. La durée de prise de vue est commandée par une minuterie 16 qui est commandée par le signal présent à l'entrée 15 de l'armoire de commutation 7. La minuterie 16 actionne un commutateur à thyristor 17, qui est situé dans la branche à courant continu d'un pont triphasé de redresseurs 18, qui est raccordé au groupe d'enroulements primaires 6 du transformateur à haute tension. Le commutateur à thyristor 17 constitue par conséquent le point neutre du groupe d'enroulements primaires 6. Une moitié du pont de redresseurs 18 est formée par des redresseurs pouvant être commandés, à savoir des thyristors. Leur commande est réalisée par un régulateur à action proportionnelle et intégrale 19, qui forme, avec les redresseurs pouvant être commandés du pont de redresseurs 18, un dispositif de commande de retard de phase. La valeur moyenne du courant primaire et par conséquent du courant du tube à rayons X peut être fixée par l'intermédiaire de l'angle de phase.

L'installation de radiodiagnostic représentée possède un régulateur 20 du courant du tube à rayons X, à l'entrée 21 duquel est envoyé un signal de valeur de consigne, tandis qu'à son entrée 22 est envoyé un signal de valeur réelle pour le courant du tube à rayons X. Le signal de valeur réelle est prélevé sur une résistance série 23 située dans le circuit à haute tension entre les deux redresseurs de haute tension 2 et 3. Le signal de valeur de consigne présent à l'entrée 21 peut être produit par un générateur de valeur de consigne 24, qui détermine le signal de valeur de consigne à partir du produit mAs réglé et de la durée prédéterminée de prise de vue. Mais, dans l'exemple représenté, seule une valeur de consigne des produits mAs est formée pour chaque valeur de temps. L'échelonnement des produits mAs est réalisé au moyen

d'une commutation correspondante d'amplification du régulateur 20 du courant du tube à rayons X.

5 Le signal de sortie du régulateur 20 du courant du tube à rayons X, qui correspond à la différence entre la valeur réelle et la valeur de consigne du courant du tube à rayons X, est envoyé au régulateur à action proportionnelle et intégrale 19, qui détermine l'angle de phase, tandis que la tension du réseau est transmise directement au transformateur à haute tension.

10 A l'intérieur d'une plage prédéterminée jusqu'à un angle de phase de 120° , on peut modifier la valeur moyenne du courant du tube à rayons X par l'intermédiaire de l'angle de phase α sans que la valeur de crête de la tension du tube à rayons X varie. Si cette plage est dépassée, 15 la valeur de crête de la tension du tube à rayons X varie également, dans le cas d'une variation supplémentaire de l'angle de phase α en dehors de la valeur moyenne du courant du tube à rayons X. De ce fait le régulateur des kV 10 est mis en action et influe, par l'intermédiaire de 20 l'organe de réglage 9, sur le courant de chauffage du tube 1 à rayons X et par conséquent également sur le courant du tube à rayons X. Cette modification supplémentaire du courant du tube à rayons X doit être à nouveau compensée par une nouvelle modification de l'angle 25 de phase du dispositif de commande de retard de phase 18, 19. Lorsque le circuit de réglage est à l'état stationnaire, le courant du tube à rayons X et la tension du tube rayons X correspondent donc toujours aux valeurs de consigne réglées.

30 Il est important que la variation de dose, qui apparaît dans le plan du film lors d'une variation de la forme de la courbe de variation de la tension du tube à rayons X, soit corrigée. A cet effet la valeur de consigne du courant du tube à rayons X est corrigée dans le 35 régulateur 20 du tube à rayons X de manière à obtenir un signal correcteur de la dose en fonction de l'angle de

phase α . Par conséquent un signal correspondant à l'angle de phase est renvoyé, par le régulateur à action proportionnelle et intégrale 19, au régulateur 20 du courant du tube à rayons X (conducteur 25).

5 Pour compenser la variation de dose dans le plan du film lors d'une variation de la forme de la courbe de variation de la tension du tube à rayons X, on agit, dans le cas de l'exemple représenté, de façon correspondante sur la valeur de consigne du courant du tube à rayons X. De
10 ce fait, le produit mAs effectivement appliqué s'écarte du produit mAs réglé, d'une valeur qui dépend de la forme de la courbe de variation de la tension du tube à rayons X. En fin de compte le produit mAs réglé a donc été modifié
15 en fonction de l'angle de phase du dispositif de commande de retard de phase 18, 19, dans le sens de l'obtention d'une dose approximativement constante et indépendante de l'angle de phase, pendant la durée de prise de vue.

REVENDEICATIONS

- 1) Installation de radiodiagnostic comportant un relais mAs, dans lequel il est prévu comme organe de réglage pour le courant du tube à rayons X un circuit de manipulation monté dans le circuit primaire du transformateur à haute tension, caractérisée par le fait qu'il est prévu des moyens (19) permettant de modifier le produit mAs réglé, en fonction de l'angle de phase (α) du circuit de manipulation (18, 19), en vue de l'obtention d'une dose approximativement constante et indépendante de l'angle de phase, pendant la durée de prise de vue.
- 2) Installation de radiodiagnostic suivant la revendication 1, caractérisée par le fait que le circuit de manipulation (18, 19) comporte des redresseurs pouvant être commandés, situés dans un pont de redresseurs (18) dans le circuit primaire (6, 17, 18) du transformateur à haute tension (4, 5, 6), dans la branche à courant continu duquel est monté un organe de commutation (17) prévu pour le branchement et le débranchement du tube à rayons X (1).
- 3) Installation de radiodiagnostic suivant l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée par le fait qu'il est prévu un circuit (18 à 24) de réglage du courant du tube à rayons X, qui contient le circuit de manipulation (18, 19) en tant qu'organe de réglage, et qu'il est prévu pour la tension du tube à rayons X un circuit supplémentaire de réglage (8 à 13), qui comporte, en tant qu'organe de réglage, des moyens permettant d'influer sur le courant de chauffage du tube à rayons X (1).

