

**Dispositif de suspension pour grille oscillante.** (Invention : Franz SCHWAB.)

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE RADIOLOGIE résidant en France (Seine).

**Demandé le 30 novembre 1965, à 14<sup>h</sup> 48<sup>m</sup>, à Paris.**

Délivré par arrêté du 5 décembre 1966.

(Bulletin officiel de la Propriété industrielle, n° 2 du 13 janvier 1967.)

(Brevet d'invention dont la délivrance a été ajournée en exécution de l'article 11, § 7, de la loi du 5 juillet 1844 modifiée par la loi du 7 avril 1902.)

Pour effectuer des prises de clichés radiographiques, il est nécessaire de disposer entre la couche sensible et le corps du patient une grille pour recevoir le rayonnement dispersé formé dans le corps du patient. Il n'est pas possible de résoudre ce problème à l'aide d'une grille fixe et il se forme sur la couche sensible des images des lamelles de la grille. Pour cette raison, la grille est déplacée suivant un mouvement oscillant.

On connaît déjà un grand nombre d'entraînements de grille qui ont tous pour objet de résoudre aussi bien que possible le problème de l'effacement de la trame de grille. Pour obtenir ce résultat il est nécessaire que les impératifs suivants soient satisfaits :

1° Mouvement rapide de la grille pour obtenir un balayage satisfaisant, même dans le cas de prises de clichés de courte durée;

2° Court point d'inversion, pour ne pas rendre illusoire le mouvement de grille rapide en soi;

3° Dans le cas où plusieurs changements de sens de déplacement interviennent pendant une prise de clichés, prévoir les points d'inversion en différents endroits pour éviter une formation d'images de lamelles de la grille aux points d'inversion lors d'arrêts de courte durée de la grille;

4° Vitesses non uniformes de la grille pour éviter un effet stroboscopique.

Des constructions connues ne satisfont toujours que partiellement à ces impératifs ou bien elles présentent d'autres grands inconvénients. Ainsi, par exemple, une solution connue consiste à entraîner la grille par l'intermédiaire d'une came de profil approprié permettant d'obtenir d'abord une vitesse très élevée qui diminue ensuite dans le temps. Au bout d'une révolution de la came, il se produit une transition brutale entre le mouvement lent et le mouvement rapide. Cet entraînement de grille présente l'inconvénient que l'enclenchement de la prise de clichés radiographique doit toujours se faire pour la vitesse la plus élevée de la grille de manière

à obtenir, dans le cas de courtes prises de clichés un balayage suffisant, c'est-à-dire que la mise en mouvement de la grille et l'enclenchement de la prise de clichés doivent être accouplés et qu'il est nécessaire de prévoir un conducteur de commande reliant le poste de commande de l'appareil radiographique avec l'entraînement de grille. Il serait extraordinairement avantageux de n'avoir pas à intervenir dans le poste de commande de l'appareil radiographique. Un autre inconvénient de la disposition connue consiste en ce que, lors du démarrage ou lors d'une variation brutale de vitesse de la grille, des chocs sont transmis au support de grille ou de cassette ou bien également à l'appareil d'examen radiographique, ces chocs provoquant des oscillations. On ne peut par conséquent pas éviter qu'il se produise du flou cinétique dans le cas de prises de clichés de courte durée.

Un autre entraînement de grille de type connu comporte une masse d'équilibrage accouplée à la grille ou à son support et déplacée en sens opposé, l'énergie cinétique de cette masse correspondant exactement à celle de la masse de la grille. Cette trame suspendue sur des ressorts exécute des oscillations de forme sinusoidale, c'est-à-dire qu'il existe des points d'inversion bien définis pour lesquels la vitesse de grille et donc l'effacement sont faibles. Il n'est pas possible d'effectuer des prises de clichés dans cette zone du fait qu'il se formerait inévitablement des images de la grille à cause de la faible vitesse de grille. Les prises de clichés doivent également être déclenchées en fonction du mouvement de la grille ce qui oblige à prévoir un conducteur de commande entre le poste de commande de l'appareil et le mouvement de grille. En outre, l'effacement de la trame s'effectue dans des conditions très mauvaises pour des prises de clichés de plus grande durée du fait des points d'inversion accentués.

L'invention a pour but de remédier aux inconvénients des réalisations connues en faisant inter-

venir des moyens simples. L'invention concerne une grille oscillante associée à une masse déplaçable en sens inverse. Elle est caractérisée en ce que, au voisinage des centres de gravité de la grille et de la masse de mouvement contraire, sont placés sur un axe et dans le sens d'oscillation des éléments de percussion; ils sont prévus sur la grille ou sur son support ainsi que sur la masse de mouvement contraire; ils sont de préférence de grande dureté et de grand module d'élasticité, et entrent en contact ponctuel dans le cas d'un choc élastique. La suspension, déterminant l'amplitude d'oscillation, de la grille et de la masse de mouvement contraire est agencée de manière que les éléments de percussion entrent en contact l'un avec l'autre avant que ne soit atteinte la partie aplatie de l'oscillation de forme sinusoïdale qui est obtenue sans élément de percussion. Du fait de la présence de la masse de mouvement contraire, on obtient qu'aucun choc ne soit exercé sur l'appareil d'examen radiographique et on évite par conséquent les clichés bougés.

Du fait de la présence des éléments de percussion et de leur disposition dans le parcours d'oscillation de la grille et de la masse de mouvement contraire en des points qui empêchent une oscillation sinusoïdale de la grille, on obtient des points d'inversion extrêmement courts. Comme l'ensemble du système, c'est-à-dire la grille et la masse de mouvement contraire, peut entrer en oscillation, les points d'inversion sont situés dans des endroits différents. Du fait que le système ne peut prendre une condition stable qu'au bout d'un intervalle assez long, la grille prend différentes vitesses au cours de cet intervalle. La grille suivant l'invention permet ainsi, avec une structure très simple, de satisfaire les conditions imposées tout en éliminant les inconvénients des réalisations connues.

La suspension de la grille ou de son support et de la masse à mouvement contraire peut être constituée, d'une manière connue, par des ressorts. On choisit de préférence des ressorts en forme de lames car le système est rigide dans une direction perpendiculaire à l'oscillation et ne nécessite pas d'autres appuis, ce qui réduit les forces de frottement au minimum.

Si, suivant l'invention, on choisit une masse à mouvement contraire qui soit plus lourde que la masse de l'ensemble constitué par la grille et son support la masse la plus faible oscillera à une vitesse supérieure.

En outre, on peut avantageusement disposer les ressorts qui supportent la grille et la masse à mouvement contraire de telle sorte que la grille et ladite masse oscillent, dans le cas de grille carrée, dans la direction des diagonales. On peut alors obtenir, en utilisant des grilles croisées, un effacement suffisant. Un électro-aimant alimenté en courant continu et excité et désexcité en fonction de la position de la grille assure le déplacement de la grille à partir de

la position de zéro ainsi que la génération de l'énergie utilisée lors du choc élastique et par les ressorts.

Dans le cas où on n'obtient pas le balourd qui existe sûrement dans les dispositions décrites précédemment, ce balourd est obtenu, suivant un autre aspect de l'invention, par exemple à l'aide de poids additionnels écartés de l'axe des centres de gravité de manière que l'ensemble du système puisse se déplacer. On peut toutefois aussi fournir d'une façon discontinue l'énergie utilisée dans le système par exemple par enclenchement aperiodique de l'électro-aimant.

Du fait qu'on obtient un nombre d'oscillations élevé, il est avantageux d'assurer l'excitation et la désexcitation de l'électro-aimant à l'aide d'un interrupteur sans contact, par exemple un générateur de Hall.

D'autres avantages et caractéristiques de l'invention seront mis en évidence dans la suite de la description, en référence au dessin annexé dans lequel :

La figure 1 représente de façon schématique un exemple de réalisation de l'invention;

La figure 2 est un diagramme donnant, en fonction du temps, la courbe d'oscillation d'une grille suivant l'invention par comparaison avec une grille oscillant librement sur des ressorts.

En référence à la figure 1, la grille 1 est encastrée dans un cadre 2 qui est suspendu à des ressorts 3 4. La constance d'élasticité des ressorts 3, 4 est choisie de manière que la course d'oscillation déterminée par l'écartement des éléments de choc 5, 6, 7, 8 soit située à l'intérieur des parties croissantes raides de la courbe d'oscillation. Ceci va être expliqué de façon plus détaillée en référence à la figure 2. Les éléments de choc 5, 7 sont fixés aussi rigidement que possible sur le cadre 2. Ils peuvent également ne faire qu'une seule et même pièce avec celui-ci. On obtient ainsi qu'il ne se produise aucune perte d'énergie de choc dans les zones de liaison.

La masse à mouvement contraire 9 est également suspendue à des ressorts en forme de lames, qui sont désignés par les références numériques 10, 11. Un électro-aimant 12, qui est excité et désexcité, d'une manière non représentée, en fonction du mouvement de la grille sert à la mise en oscillation de la grille et à la génération de l'énergie consommée par les ressorts et les chocs élastiques.

Sur la figure 2, l'amplitude d'une oscillation non amortie, par exemple d'une grille oscillant librement sur des ressorts et pour laquelle l'énergie consommée dans les ressorts n'est pas fournie de façon continue, est représentée en fonction du temps et par une courbe en trait mixte. Dans l'intervalle  $t_1$ , la vitesse de la grille n'est pas suffisante pour obtenir un effacement correct. Suivant l'invention, l'amplitude de l'oscillation de la grille est raccourcie par les éléments de choc, à savoir de manière qu'il se produise au point « a » une entrée en contact des éléments de choc 5, 6

ou 7, 8. L'énergie de modification de forme emmagasinée sous l'effet du choc dans les éléments de percussion est transformée à nouveau en énergie cinétique, dans un temps très court, par des corps massifs de grande dureté et de grand module d'élasticité. Les corps s'écartent l'un de l'autre par rebondissement. On obtient ainsi pour la grille un point d'inversion extrêmement court, comme le montre la figure 2. Le mouvement de la grille suivant l'invention est représenté en trait plein.

On sait que, pour des corps durs et très élastiques comme par exemple des corps en acier trempé, l'énergie de modification de forme est transformée très rapidement en énergie cinétique, de sorte que, en utilisant ces corps comme éléments de percussion, on obtient les points d'inversion les plus courts. Cependant, du fait que la production de bruits a également une importance dans des appareils d'examen radiographiques, on utilise des éléments de percussion moins élastiques, par exemple en caoutchouc dur, qui ne permettent pas d'obtenir des points d'inversion aussi courts mais qui se choquent moins bruyamment.

On a représenté en outre sur la figure 2 par une courbe en trait interrompu l'oscillation de la masse à mouvement contraire 9. Comme la masse 9 est supérieure à celle de l'ensemble constitué par la grille et son support, on obtient une amplitude plus réduite. Du fait que l'ensemble du système est en oscillation, les points d'inversion ne sont pas situés sur une droite mais sur la courbe désignée par Z.

Il est également à noter que les points d'inversion extrêmement courts permettent d'effectuer également des prises de clichés à tout moment au cours de l'oscillation de la grille. Il est par conséquent inutile de prévoir un conducteur de transmission d'ordres entre le poste de commande de l'appareil d'examen radiographique et la grille, et vice-versa.

Dans le cas où on opère avec un sélecteur, le déclenchement de la prise de clichés indépendamment du temps a une importance particulière lorsque la prise de clichés est déclenchée par l'intermédiaire de la grille et lorsque celle-ci est commandée par l'intermédiaire de la cassette qui pénètre dans le sélecteur.

Comme on désire déclencher la prise de clichés le plus rapidement possible, par exemple au bout de 0,8 seconde pendant lequel le tube est fortement chauffé, on doit, à cause du déclenchement de la grille et de la commande de prises de cliché qui est fonction de la position de cassette, c'est-à-dire à cause des retards qui en résultent, faire arriver la cassette à peu près en 0,6 seconde dans la position correcte pour que le déclenchement de la prise

de clichés puisse s'effectuer au bout de 0,8 seconde. Il est difficile de faire déplacer la cassette dans un temps aussi court; en outre il se produit des vibrations au démarrage et au freinage. Avec la disposition suivant l'invention, on dispose de 0,2 seconde de plus pour le déplacement de la cassette.

#### RÉSUMÉ

Perfectionnements aux dispositifs de suspension de grille oscillante dans un appareil radiologique, caractérisés principalement par les points suivants puis séparément ou en combinaison.

1° Au voisinage des centres de gravité de la grille et de la masse de mouvement contraire sont placés sur un axe et dans le sens d'oscillation des éléments de percussion, ils sont prévus sur la grille ou sur son support ainsi que sur la masse de mouvement contraire; ils sont de préférence de grande dureté et de grand module d'élasticité, et entrent en contact dans le cas d'un choc élastique. La suspension, déterminant l'amplitude d'oscillation, de la grille et de la masse de mouvement contraire est agencée de manière que les éléments de percussion entrent en contact l'un avec l'autre avant que soit atteinte la partie aplatie de l'oscillation, de forme sinusoïdale qui est obtenue sans élément de percussion;

2° La grille ou son support ainsi que la masse de mouvement contraire sont suspendus à des ressorts, de préférence des ressorts en forme de lames;

3° La masse à mouvement contraire est supérieure à la masse de l'ensemble se composant de la grille et de son support;

4° Les ressorts supportant la grille et la masse de mouvement contraire sont disposés de façon que la grille et la dite masse oscillent dans le cas d'une grille de forme carrée, dans la direction des diagonales;

5° Un électro-aimant alimenté en courant continu et qui est excité et désexcité en fonction de la position de la grille assure le déplacement de la grille à partir de la position de zéro ainsi que la régénération de l'énergie absorbée par le choc élastique et par les ressorts;

6° On crée volontairement un balourd dans les masses placées l'une sur l'autre afin de faire déplacer l'ensemble du système;

7° L'électro-aimant est enclenché de façon aperiodique;

8° L'excitation et la désexcitation de l'électro-aimant sont assurées par l'intermédiaire d'un interrupteur sans contact, par exemple un générateur de Hall.

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE RADIOLOGIE

FIG 1

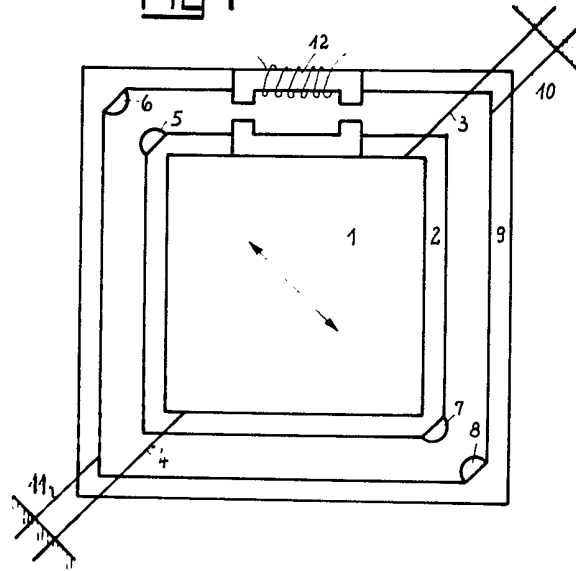


FIG 2

