

OFFICE NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

BREVET D'INVENTION.

XII. — Instruments de précision, électricité.

N° 536.464

2. — APPAREILS DE PHYSIQUE ET DE CHIMIE, OPTIQUE, ACOUSTIQUE.

Procédé et dispositifs de radiographie sur plaque en mouvement.

M. ANDRÉ-EDMOND-MARIE BOCAGE résidant en France (Seine).

Demandé le 3 juin 1921, à 15^h 22^m, à Paris.

Délivré le 13 février 1922. — Publié le 4 mai 1922.

Le procédé qui fait l'objet de l'invention consiste à déplacer, pendant la pose, la plaque sensible et le tube radiogène, en leur imprimant des mouvements continus, coordonnés par un mécanisme, de telle sorte :

1° Qu'on ne radiographie qu'un seul plan choisi dans le sujet, même si ce dernier est très épais, l'image de ce plan apparaissant seule avec netteté sur le cliché, les autres plans n'y laissant pas de traces précises;

Et 2° qu'on puisse par des dispositifs accessoires, d'une part, éliminer les radiations secondaires et, d'autre part, diminuer la surface apparente du foyer d'émission des rayons X.

Les dispositifs d'ensemble destinés à réaliser ce procédé sont les suivants :

Le focus du tube radiogène est rendu mobile dans l'espace, ainsi que la plaque sensible; cette dernière ne peut recevoir que des mouvements de translation. Tous deux sont reliés par un mécanisme tel que leurs déplacements élémentaires soient toujours synchrones, parallèles, de sens opposés et dans un rapport de grandeurs constant.

Dans ces conditions, il existe entre eux dans l'espace un seul plan fixe, dont chaque point a toujours pour ombre un même point de la plaque; donc, seuls les organes contenus dans ce plan ont une radiographie nette et vigoureuse. Les autres organes ne donnent que des ombres diffuses, pouvant altérer par-

tiellement l'intensité de la première image, mais sans y ajouter de nouvelles lignes, car chacun de leurs points a une ombre d'autant plus mobile sur la plaque qu'il est plus éloigné du plan et que les mouvements du tube sont plus étendus.

La courbe des déplacements du focus pourra être quelconque, mais il est préférable qu'elle couvre une grande étendue d'un mouvement régulier; la main de l'opérateur ou un mécanisme approprié lui fera tracer par exemple une spirale ou une série de traits parallèles. Cette courbe aura pour homothétique, par rapport à un point quelconque du plan à radiographier pris comme centre d'homothétie, la courbe décrite dans l'espace par l'image, sur la plaque, de ce même point.

L'emploi d'une surface sensible courbe permettrait de radiographier seulement dans le sujet une surface courbe homothétique de la précédente par rapport au focus, pris comme centre d'homothétie.

Accessoirement, pour éliminer les radiations inutiles à directions aberrantes, l'on opérera comme suit : le tube radiogène est rendu solidaire d'écrans épais, imperméables aux rayons X, mais percés d'une série de canaux rectilignes très étroits; régulièrement répartis, tout près les uns des autres et dont les directions convergent vers le focus du tube. Au lieu d'un bloc percé de trous, on peut

Prix du fascicule : 1 franc.

utiliser dans ce but deux séries perpendiculaires de feuilles métalliques, séparées les unes des autres par de minces intervalles.

Un écran de ce genre, placé entre le sujet et la plaque, arrête la majorité des radiations secondaires. Un autre, convenablement centré sur le précédent, mais placé entre l'ampoule et le sujet, protège ce dernier contre un excès de radiations inutilisées et surtout élimine les rayons nés de la partie marginale de la surface focale d'émission des rayons X et n'en utilise qu'un point fixe.

Les fig. 1, 2 et 3 du dessin ci-annexé représentent, en vues schématiques, trois types différents d'appareils destinés à réaliser les mouvements coordonnés de la plaque et du tube, ces types étant définis par le mode des déplacements du tube.

La fig. 4 représente schématiquement l'ensemble du dispositif des écrans antidiffuseurs ci-dessus indiqués.

Dans ces diverses figures, *a* désigne l'ampoule radiogène ou son support, *b* désigne la table qui porte le sujet *c*; *d* est le châssis porte-plaque; *e* et *f* sont les écrans antidiffuseurs solidaires de l'ampoule.

Le premier type d'appareil, qui est représenté sur la fig. 1, est établi pour donner au focus un mouvement transversal quelconque dans un plan. Dans ce type, un plan poli *g*, parallèle au plan à radiographier, est solidaire de la table *b* qui porte le sujet; sur ce plan *g* glissent les pieds de deux sellettes inégales *d* et *a*, portant respectivement la plaque et l'ampoule radiogène.

Deux pantographes égaux et parallèles, *h* et *h'*, ont chacun leur pivot central *i* fixé au bâti de la table, et chacune de leurs extrémités s'articule par un pivot à l'une des sellettes; une bielle de liaison *j* réunit les sommets des pantographes. Le rapport des branches de ces derniers mesure le rapport des déplacements des sellettes mobiles.

Le mouvement peut être donné à la main ou par un mécanisme quelconque.

Dans le deuxième type, qui est représenté sur la fig. 2, le mouvement du focus est transversal et circulaire, dans un plan. Sur le bâti de la table *b* sont montés ici trois axes parallèles et égaux *k*, *k'*, *k''*, dont les extrémités sont dans des plans parallèles au plan à radiographier. Chacun de ces axes porte à

une extrémité une manivelle, dont le maneton soutient le châssis porte-plaque *d*; à l'autre extrémité, une manivelle calée à 180° de la précédente supporte la cupule du tube radiogène; enfin, à leur partie moyenne, deux des axes *k'* et *k''*, portent une troisième manivelle calée à 90° des autres et articulée à l'extrémité d'une bielle commune *l*, destinée à maintenir le parallélisme des manivelles et à solidariser les axes dans leur rotation.

Le rapport de longueur des manivelles extrêmes est le rapport des mouvements du tube et de la plaque.

Facultativement, ce type pourra être complété en y adjoignant soit des vis, soit des crémaillères commandées par la rotation de l'appareil, de telle sorte que :

1° Les manivelles varieront de longueur dans le même rapport au cours de la rotation, ce qui produira un mouvement spiral du focus, dans un plan;

2° Les axes prendront, au cours de la rotation, des allongements dans le même rapport, de part et d'autre de la table, d'où il en résulte un mouvement hélicoïdal dans l'espace, du focus.

Dans le troisième type d'appareil, qui est représenté sur la fig. 3, le focus reçoit un mouvement quelconque, sur une sphère. A cet effet, trois tiges rigides identiques *m*, *m'*, *m''* sont fixées chacune au bâti de la table porte-sujet *b*, par une suspension à la Cardan et soutiennent de même le porte-plaque *d* et l'ampoule *a* à leurs extrémités, lesquelles peuvent se déplacer dans l'espace suivant des sphères virtuelles, dont les centres sont dans les articulations moyennes des tiges.

Le mouvement est donné par l'opérateur ou un mécanisme accessoire.

Le rapport des longueurs des deux segments d'une même tige mesure le rapport des mouvements du tube et de la plaque.

On peut simplifier la construction de ce type (fig. 3). Une bille *n* logée dans un cône creux *o* peut remplacer chacune des articulations à la Cardan, sauf deux, auxquelles on substitue le dispositif suivant : une pièce intermédiaire allongée *p*, parallèle à la plaque est fixée à la table *b* par deux pivots *q* qui lui permettent d'osciller autour de son axe longitudinal; perpendiculairement à ce dernier, deux axes parallèles *r* réunissent chacun une

des extrémités de la pièce intermédiaire à une des tiges. Celles-ci sont ainsi astreintes à rester dans un même plan et, par suite, toute rotation de la plaque sensible sur elle-même se trouve évitée.

Un allongement égal de l'un ou l'autre segment des trois tiges permettra de modifier la position du plan à radiographier. Son niveau R sera déterminé par la relation :

$$\frac{FR}{RC} = \frac{FR'}{R'C'}$$

dans laquelle F'R' et R'C' désignent (fig. 3) les longueurs des segments des tiges mobiles et FR et RC sont (fig. 4) les distances du focus et de la couche sensible au plan radiographié.

Le montage du plateau de la table doit permettre de modifier à volonté l'inclinaison du sujet et de régler sa distance à la plaque et à l'ampoule, comme cela existe sur certains modèles de tables radiologiques actuellement dans le commerce.

Au besoin, l'ensemble du système pourra

être orienté de façon quelconque par rapport à la table, suivant que l'on aura à radiographier des plans horizontaux, verticaux ou obliques.

RÉSUMÉ.

L'invention a pour objet un procédé et des dispositifs de radiographie, basés essentiellement sur les caractéristiques suivantes :

- 1° Déplacement continu de la plaque sensible et du tube radiogène pendant la pose.
- 2° Utilisation d'une loi géométrique pour coordonner les mouvements respectifs à leur imprimer.
- 3° Obtention de la radiographie d'une seule couche mince du sujet.
- 4° Élimination des rayons secondaires.
- 5° Réduction du diamètre apparent du focus du tube.

A.-E.-M. BOGAGE.

Par procuration :

P. DEGRÖOTE.

Fig. 1

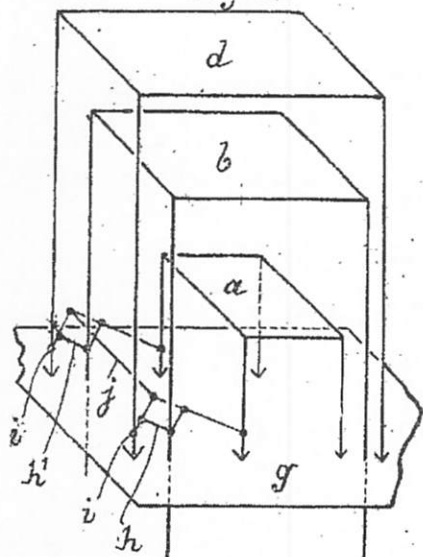


Fig. 2

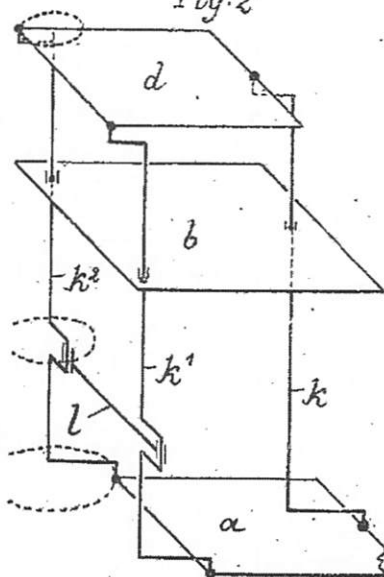


Fig. 3

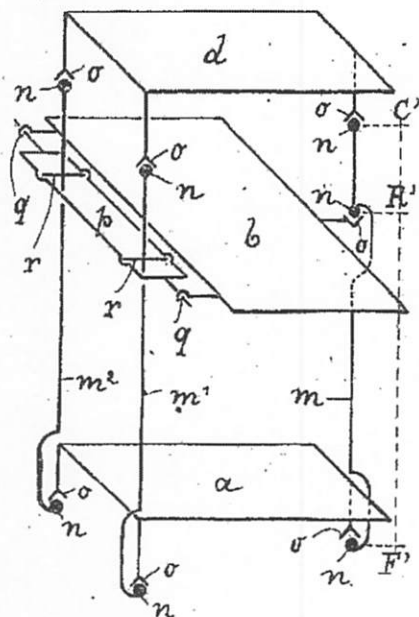


Fig. 4

