

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 11 décembre 1985.

30 Priorité : JP, 11 décembre 1984, n° 261 435/84.

43 Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 24 du 13 juin 1986.

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71 Demandeur(s) : Société dite : HAMAMATSU PHOTO-NICS KABUSHIKI KAISHA. — JP.

72 Inventeur(s) : Koichiro Oba.

73 Titulaire(s) :

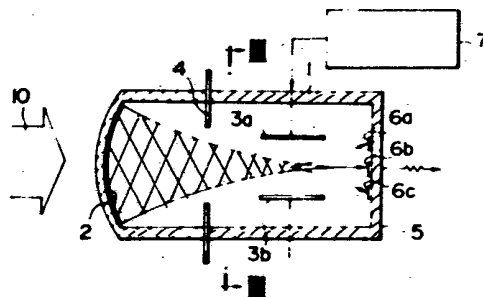
74 Mandataire(s) : Cabinet Bert, de Keravenant et Herrburger.

54 Tube à rayons X à spectres multiples.

57 a. Tube à rayons X à spectres multiples.

b. Tube caractérisé en ce qu'il comprend une enveloppe sous vide 1, une photocathode 2, une lentille électronique 4 focalisant les électrons émis par la photocathode 2 pour former un faisceau d'électrons, une cible à rayons X formée de plusieurs éléments de cibles métalliques 6a, 6b, 6c placés en face de la photocathode 2 et des moyens 3a, 3b de déviation du faisceau d'électrons vers l'un quelconque des éléments 6a, 6b, 6c de cibles métalliques émettant différents spectres de rayons X suivant les métaux utilisés (Ti, V, Cr, Fe, Co, Ni, Cu).

c. L'invention peut s'appliquer notamment à l'analyse d'une structure cristalline, ou à des mesures à haute résolution.



1

Tube à rayons X à spectres multiples.-

L'invention concerne un tube à rayons X à spectres multiples capable de produire un certain nombre de faisceaux de rayons X de spectres différents à l'intérieur de son enveloppe sous vide.

5 Le tube à rayons X à spectres multiples selon l'invention peut être utilisé pour analyser une structure cristalline se modifiant dans le temps par suite de la dif-
fraction cristalline. Le tube selon l'invention peut également être utilisé comme source de rayons X pour des
10 des mesures à haute résolution.

Le tube à rayons X fonctionne en élevant la température de la cathode au moyen d'un élément de chauffage, de manière à produire l'émission thermoionique des électrons, en formant un mince faisceau d'électrons au moyen d'un
15 système de focalisation électrostatique, et en exposant la cible à ce faisceau d'électrons.

La structure de cathode chauffée ne convient pas pour obtenir une réponse haute fréquence, de sorte que cette structure de cathode ne permet pas d'obtenir des
20 impulsions de rayons X très pointues.

Un tube à rayons X utilisant une photocathode pour émettre les électrons, a été décrit dans la demande de brevet japonais N° 153 663/1983 déposée par l'auteur de la présente invention.

25 Le tube à rayons X correspondant à la technique

décrite dans la demande de brevet japonais ci-dessus, utilise un canon à électrons dans lequel un faisceau d'électrons émis par la photocathode, vient frapper la cible à rayons X placée en face de la photocathode, de manière à produire
5 des rayons X caractérisés par le matériau spécifique utilisé pour réaliser la cible.

La figure 1 représente un exemple des rayons X caractéristiques produits par une cible en titane.

Le tube à rayons X selon la demande de
10 brevet japonais ci-dessus, utilise une photocathode et des électrons. Si la photocathode est excitée par un train d'impulsions laser pointues, on peut obtenir un train d'impulsions pointues de rayons X caractéristiques.

Un certain nombre de rayons X caractéristiques
15 ont été nécessaires ces dernières années pour mesurer les propriétés de différents matériaux, et il a été nécessaire pour ces mesures, d'utiliser un certain nombre de tubes à rayons X différents mettant en oeuvre des matériaux de cibles différents.

20 L'invention a pour but de créer un tube à rayons X à spectres multiples capable de produire un certain nombre de rayons X caractéristiques.

A cet effet, l'invention concerne un tube à rayons X à spectres multiples, tube caractérisé en ce
25 qu'il comprend une enveloppe sous vide ; une photocathode formée à l'intérieur de cette enveloppe sous vide ; une lentille électronique destinée à diriger dans une certaine direction un faisceau d'électrons obtenu en focalisant les photoélectrons produits par la photocathode ;
30 une cible à rayons X formée en disposant un certain nombre d'éléments de cibles métalliques en face de la photocathode émettant le faisceau d'électrons tombant sur ces éléments ; et des moyens de déviation destinés à dévier le faisceau d'électrons tout en commandant la direction
35 de projection de ce faisceau d'électrons sur la cible à

rayons X de façon qu'il vienne frapper l'un quelconque, arbitrairement choisi, des différents éléments de cibles métalliques.

L'invention sera décrite en détails en se référant aux dessins ci-joint dans lesquels :

- la figure 1 est un graphique représentant un exemple de rayons X caractéristiques produits par une cible en titane ;

- la figure 2 est une vue en coupe d'une première forme de réalisation du tube à rayons X à spectres multiples selon l'invention ;

- la figure 3 est une vue en coupe d'une électrode de déviation correspondant à la première forme de réalisation ci-dessus, ainsi que des éléments de cibles métalliques associés ; et

- la figure 4 est une vue en coupe d'une autre électrode de déviation correspondant à une seconde forme de réalisation de l'invention, ainsi que des éléments de cibles métalliques associés.

Sur la figure 2, la photocathode 2 est formée sur la surface intérieure de l'enveloppe sous vide 1.

Les photoélectrons émis par la photocathode 2 en réponse à la lumière 10 provenant d'une source de lumière, sont focalisés en un point de focalisation par le champ de focalisation produit par l'électrode de focalisation 4, puis sont dirigés suivant une trajectoire définie par le champ de focalisation dans un espace de déviation. Une fenêtre à rayons X 5 en beryllium (Be) transparent aux rayons X tombant sur celle-ci, est placée parallèlement à la photocathode 2.

Des éléments de cibles métalliques 6a, 6b et 6c sont placés sur une surface de la fenêtre à rayons X 5, comme indiqué sur les figures 2 et 3.

Une paire de tensions de déviation produites par une source de tensions de déviation 7, sont appliquées

4

à une paire d'électrodes de déviation 3a et 3b. Le faisceau d'électrons obtenu par l'électrode de focalisation 4, est dévié par le champ électrique produit entre la paire d'électrodes de déviation 3a et 3b.

5 Si l'on applique à la plaque de déviation une tension convenable provenant de la source de tension de déviation 7, on peut amener le faisceau d'électrons sur un élément métallique arbitraire de la plaque à cibles multiples 5.

10 L'élément métallique exposé au faisceau d'électrons émet les rayons X caractéristiques du métal choisi.

La première forme de réalisation de l'invention utilise trois métaux différents choisi parmi les matériaux métalliques ci-après. L'énergie des rayons X émis par chaque 15 métal spécifique, est exprimée en KeV.

	Titane (Ti)	4,5 KeV
	Vanadium (V)	4,96 KeV
	Chrome (Cr)	5,42 KeV
	Fer (Fe)	6,40 KeV
20	Cobalt (Co)	6,92 KeV
	Nickel (Ni)	7,47 KeV
	Cuivre (Cu)	8,04 KeV

Le temps pendant lequel les rayons X caractéristiques sont émis, peut être choisi aussi court que la 25 durée de l'impulsion de lumière appliquée à la photocathode par le faisceau de lumière. Ainsi, la durée de l'impulsion couvre toute la plage allant d'une impulsion extrêmement courte produite par un faisceau laser et donnant une impulsion de rayons X extrêmement courte, jusqu'à un faisceau de 30 lumière continu donnant un faisceau de rayons X continu, ce qui permet d'obtenir des rayons X caractéristiques de durée arbitraire.

Sur la figure 4, un faisceau d'électrons peut être balayé sur un plan à deux dimensions en utilisant une 35 paire d'électrodes de déviation verticale 3a et 3b, et une

paire d'électrodes de déviation horizontale 3c et 3d.

Les éléments de cibles métalliques 6a à 6p sont placés sur une fenêtre à rayons X 5 en beryllium (Be) transparente aux rayons X.

5 Deux paires de tensions de déviation produites par une source de tensions de déviation 7 sont appliquées à deux paires d'électrodes de déviation 3a à 3d, de manière à produire le balayage du faisceau d'électrons dans un plan à deux dimensions.

10 Différents types de rayons X caractéristiques peuvent être produits par des éléments métalliques différents.

Un certain nombre de modifications et de variantes sont possibles tout en restant dans le cadre de
15 l'invention.

On peut réaliser chacune des première et seconde formes de réalisation ci-dessus, en utilisant un ensemble de moyens de déviation électromagnétiques aussi bien qu'un ensemble de moyens de déviation électrostatiques.

20 Le tube à rayons X à spectres multiples selon l'invention, décrit ci-dessus, peut être utilisé pour produire un certain nombre de rayons X caractéristiques à l'intérieur d'une même enveloppe de tube.

On peut utiliser différents éléments de cibles
25 métalliques en spécifiant différentes tensions de déviation à grande vitesse, ce qui permet d'obtenir une série de réponses de l'échantillon aux rayons X caractéristiques, avec une très haute résolution qu'on n'avait jamais pu atteindre au moyen d'un tube à rayons X de technique classique.

30 Ce type de tube peut efficacement s'utiliser pour analyser une structure cristalline se modifiant dans le temps pendant l'analyse de diffraction cristalline.

REVENDEICATIONS

1°) Tube à rayons X à spectres multiples
tube caractérisé en ce qu'il comprend une enveloppe sous
vide (1) ; une photocathode (2) formée à l'intérieur de
5 cette enveloppe sous vide (1) ; une lentille électronique
(4) destinée à diriger dans une certaine direction un
faisceau d'électrons obtenu en focalisant les photoélectrons
produits par la photocathode (2) ; une cible à rayons X
formée en disposant un certain nombre d'éléments de cibles
10 métalliques (6a, 6b, 6c) en face de la photocathode (2)
émettant le faisceau d'électrons tombant sur ces éléments ;
et des moyens de déviation (3a, 3b) destinés à dévier le
faisceau d'électrons tout en commandant la direction de
projection de ce faisceau d'électrons sur la cible à
15 rayons X de façon qu'il vienne frapper l'un quelconque,
arbitrairement choisi, des différents éléments de cibles
métalliques (6a, 6b, 6c).

2°) Tube à rayons X à spectres multiples
selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens
20 de déviation (3a, 3b) sont des moyens de déviation statiques
ou électromagnétiques.

3°) Tube à rayons X à spectres multiples
selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens
de déviation sont du type à une dimension (3a, 3b) ou à deux
25 dimensions (3a, 3b, 3c, 3d).

4°) Tube à rayons X à spectres multiples
selon la revendication 1, caractérisé en ce que les élé-
ments de cibles métalliques (6a, 6b, 6c) sont en Ti, V,
Cr, Fe, Co, Ni ou Cu.

FIG. 1

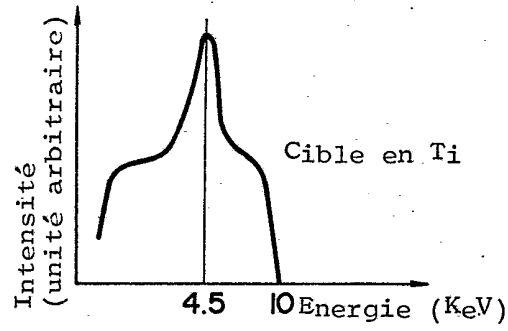


FIG. 2

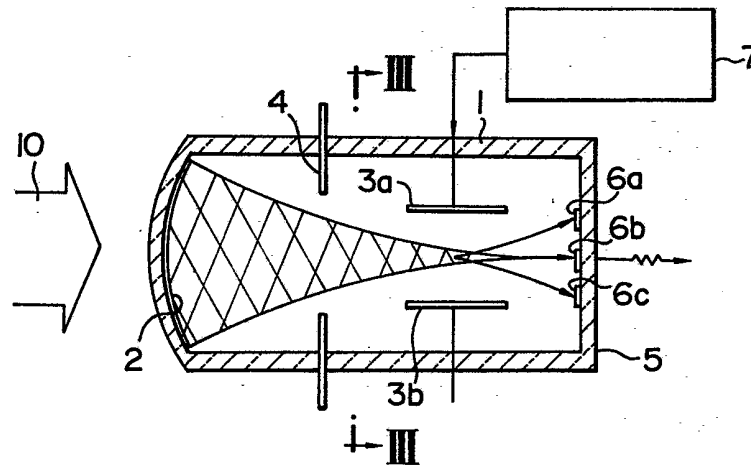


FIG. 3

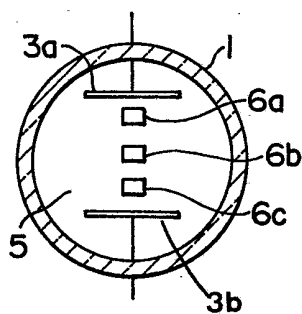


FIG. 4

