

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

⑫

N° 79 25192

⑤④

Cassette réfrigérée pour films.

⑤①

Classification internationale (Int. Cl.³). G 01 N 23/04; G 03 B 41/18.

⑫②

Date de dépôt..... 10 octobre 1979.

③③

③②

③①

Priorité revendiquée :

④①

Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 16 du 17-4-1981.

⑦①

Déposant : ALSTHOM-ATLANTIQUE, société anonyme, résidant en France.

⑦②

Invention de : Jean Carton.

⑦③

Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④

Mandataire : Michel Fournier, SOSPI,
14-16, rue de la Baume, 75008 Paris.

L'invention est relative à une cassette réfrigérée pour contenir un film gammagraphique destiné au contrôle de la qualité des soudures.

Bien que l'invention ait des applications multiples qui seront énumérées plus loin, nous expliquerons l'invention sur un exemple d'application qui est celui de la fabrication par soudage des arbres de turbine.

La fabrication des arbres de turbines par soudage est connue depuis 1926. Il suffit pour expliquer l'invention de se souvenir que la fabrication comporte les phases suivantes :

- 10 - empilage vertical des éléments d'arbre à souder qui sont usinés de manière à s'emboîter en laissant entre eux des gorges circulaires
- chauffage de l'ensemble à une température de l'ordre de 300°C
- soudage, de préférence sous argon du fond des gorges, en
- 15 plusieurs passes, dites passes de fond,
- mise en position horizontale de l'arbre,
- remplissage des gorges par soudage automatique multipasses,
- recuit de détente.

Un contrôle de la qualité de la soudure réalisée par les passes de fond est exécuté avant l'exécution des passes de remplissage.

Ce contrôle est effectué par gammagraphie ; à cet effet une source radioactive émettrice de rayons gamma est introduite à l'intérieur de l'arbre et maintenue fixe sur l'axe de l'arbre.

Un film sensible aux rayons gamma, est placé dans la gorge

25 délimitée par deux éléments d'arbre soudés, et est exposé un temps suffisant au rayonnement gamma qui traverse la soudure. Après développement, le film fait apparaître d'éventuels défauts de la soudure, tels que fissures, manque de pénétration de la soudure, etc.

Un tel contrôle de qualité par gammagraphie nécessite un refroidissement préalable des pièces soudées qui, comme il a été dit plus haut, sont portées pour les besoins d'une bonne technique de soudage, à une température voisine de 300°C. En effet, un film gammagraphique ne peut supporter une température de plus de 40°C et les temps de pose nécessités par la prise d'un cliché vont de 15 minutes à une

35 heure et demie selon le degré d'"activité" de la source radioactive.

- 2 -

On comprend donc que la prise des clichés de contrôle nécessite un refroidissement préalable des pièces, de 300°C à une température voisine de l'ambiante.

Or ce refroidissement nécessite un temps qui peut atteindre
5 plusieurs jours lorsque les pièces sont de fort volume, comme le sont par exemple les arbres d'une turbine à vapeur pour groupe de 1300 Mégawatts.

Si, par extraordinaire, un défaut de soudage est détecté, il faut réchauffer la pièce, réparer le défaut, refroidir et faire un
10 nouveau cliché.

Ces opérations nécessitent un temps considérable (jusqu'à 10 jours) qui immobilise le poste de soudage. Or la majeure partie du temps d'immobilisation est due au refroidissement ; le temps de refroidissement ne pouvant être réduit, on a recherché un moyen de réduire
15 le temps d'immobilisation du poste de soudage en effectuant les gammagraphies alors que les pièces soudées sont encore à une température élevée.

Dans ce but, on a réalisé des cassettes porte-films réfrigérées de manière à maintenir le film à une température supportable lorsqu'il
20 est placé au voisinage d'une pièce métallique portée à une température de l'ordre de 200°C et plus.

Les cassettes réalisées antérieurement ne donnaient pas satisfaction. Dans certaines cassettes à refroidissement par air, le refroidissement était insuffisant dans l'application considérée. D'autres
25 cassettes comportaient un film d'eau interposé entre le film et la source de chaleur et de rayonnement. Le refroidissement était suffisant, mais le cliché était perturbé par la couche d'eau qui introduisait des images parasites sur le film.

Un but de l'invention est de réaliser une cassette qui ne présente pas les inconvénients précités.
30

L'invention a donc pour objet une cassette pour film gammagraphique caractérisée par le fait qu'elle comprend un profilé métallique ayant un fond et deux bords latéraux, en matériau bon conducteur de la chaleur, et au moins un tube soudé à un desdits bords sur au
35 moins une partie de celui-ci parallèlement au fond du profilé et parcouru par un fluide de refroidissement, l'espace compris entre

- 3 -

le tube et le fond étant suffisant pour permettre l'introduction d'un film gammagraphique.

Selon un mode de réalisation particulier, le fond de la cassette est incurvé.

5 Avantageusement, la cassette comprend un seul tube de refroidissement dont une première extrémité correspondant à l'entrée du fluide de refroidissement et une seconde extrémité correspondant à la sortie dudit fluide sont disposés sensiblement au milieu de la cassette, le tube s'étendant sur les deux bords de la cassette
10 et étant replié en U à chacune des extrémités de la cassette.

De préférence, le profilé est fait d'un métal choisi parmi le cuivre et le laiton.

Avantageusement, l'épaisseur du profilé est compris entre 3 et 10 dixièmes de millimètres.

15 L'invention sera bien comprise par la description donnée ci-après de divers mode de réalisation de l'invention, en référence au dessin annexé dans lequel :

- la figure 1 est une vue en élévation d'une cassette selon un mode de réalisation,
- 20 - la figure 2 est une vue, agrandie, en coupe selon la ligne II-II de la figure 1,
- la figure 3 est une vue en coupe selon la ligne III-III de la figure 1,
- la figure 4 est une vue en élévation d'une cassette à fond
25 incurvé,

- la figure 5 montre un exemple d'application de la cassette porte-film à la gammagraphie d'une soudure d'un arbre de turbine. Les figures 1, 2 et 3 représentent une cassette porte-films selon un premier mode de réalisation. Elle comprend essentiellement un
30 profilé 1 ayant un fond 2 et des bords 3 et 4. Ce profilé est réalisé en métal bon conducteur de la chaleur (cuivre ou laiton) d'épaisseur comprise entre 3 et 10 dixièmes de millimètres.

A l'intérieur est disposé un tube 5 (en laiton ou cuivre), qui est soudé sur les bords du profilé. L'entrée 6 et la sortie 7
35 du tube débouchent sensiblement au centre du profilé ; le tube, soudé sur une première moitié du bord 3 du profilé est recourbé à une extré-

- 4 -

mité 10, soudé sur le bord opposé 4 sur toute sa longueur, recourbé à l'autre extrémité 11 du profilé et soudé sur la seconde moitié du bord 3.

L'entrée du tube est reliée à une source de fluide de refroidissement non représentée, qui peut être simplement de l'eau à température ambiante (de l'ordre de 20°C) à la pression normale de distribution de l'eau de ville.

L'espace 12 délimité par le fond 2, les bords 3 et 4 et le tube 5 (figure 2) permet l'introduction d'un film gammagraphique 30 muni de ses écrans renforceurs. Le fond 2, qui est tourné du côté de la soudure à radiographier, n'est pas un obstacle pour les rayons gamma, mais joue au contraire le rôle de renforceur connu des techniciens de la gammagraphie.

Pour la radiographie des soudures d'arbres de turbine, on pourra donner un certain rayon de courbure R au fond 2 comme le montre la figure 4.

A titre d'exemple, on peut réaliser une cassette de 820 mm de longueur, pouvant contenir deux films de 400 mm, ayant un rayon de courbure de 730 mm.

La figure 5 montre un exemple d'application à la gammagraphie de deux éléments d'arbre 21 et 22, soudés le long de leur ligne de contact 23. La zone 24, entourée d'un cercle en tireté, est, après les passes de fond, complètement refondue.

La cassette 25 pour gammagraphie est disposée dans la gorge 26 formée par les éléments d'arbre, avec son fond 2 tournée vers le fond de la gorge. Le film gammagraphique 30 est visible dans la figure 5.

Il est soumis au rayonnement d'une source radioactive 31, maintenue au centre de l'arbre à l'extrémité d'un flexible 32 enfermé dans un tube 34 pénétrant par une cavité 33 pratiquée dans l'élément d'arbre 21.

La cassette de l'invention trouve application dans tous les cas où on désire faire une gammagraphie d'une soudure sans attendre le refroidissement des pièces (soudage de chaudières, de pièces de grosses chaudronnerie, etc...).

Grâce à la bonne conduction thermique de tous ses éléments constitutifs, la cassette de l'invention assure un bon refroidissement

du film puisqu'il est possible de radiographier sans danger des pièces à 200°C ou plus. On a même opéré à la température de 280°C sans dommage pour le film. Son encombrement faible l'autorise à toutes les applications, en particulier dans le cas de soudures au fond de gorges.

- 5 Elle peut être aisément fixée, par tous moyens sur les pièces à contrôler. Elle assure un parfait maintien du film et elle est étanche à la lumière.

REVENDEICATIONS

- 1/ Cassette pour film gammagraphique caractérisée par le fait qu'elle comprend un profilé métallique ayant un fond et deux bords latéraux, en matériau bon conducteur de la chaleur, et au moins un tube soudé
- 5 à un desdits bords sur au moins une partie de celui-ci parallèlement au fond du profilé et parcouru par un fluide de refroidissement, l'espace compris entre le tube et le fond étant suffisant pour permettre l'introduction d'un film gammagraphique.
- 2/ Cassette selon la revendication 1, caractérisée par le fait que
- 10 le fond de la cassette est incurvé.
- 3/ Cassette selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisée par le fait que le profilé est d'un métal choisi parmi le cuivre et le laiton.
- 4/ Cassette selon la revendication 3, caractérisée par le fait que
- 15 l'épaisseur du profilé est compris entre 3 et 10 dixièmes de millimètres.
- 5/ Cassette selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée par le fait que la cassette comprend un seul tube de refroidissement dont une première extrémité correspondant à l'entrée du fluide de
- 20 refroidissement et une seconde extrémité correspondant à la sortie dudit fluide sont disposés sensiblement au milieu de la cassette, le tube s'étendant sur les deux bords de la cassette et étant replié en U à chacune des extrémités de la cassette.

FIG. 1

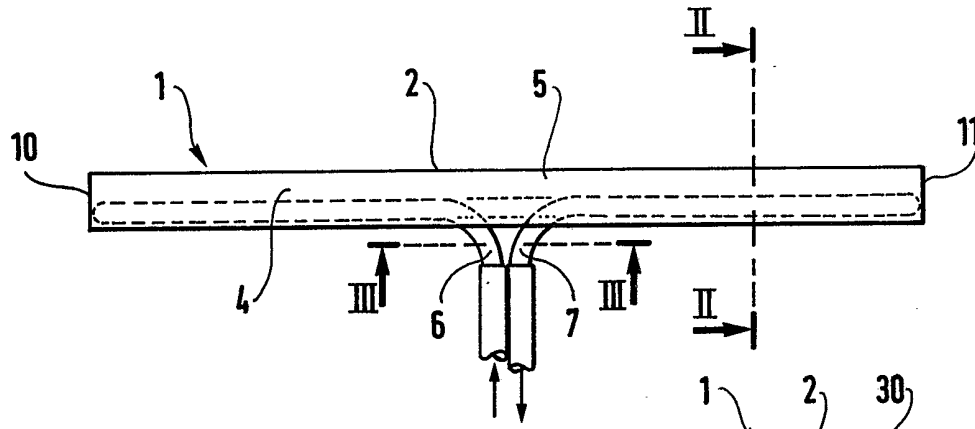


FIG. 2

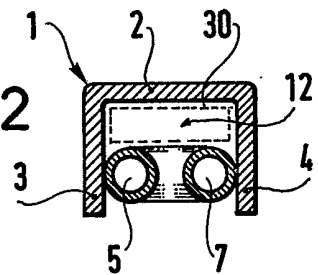


FIG. 3

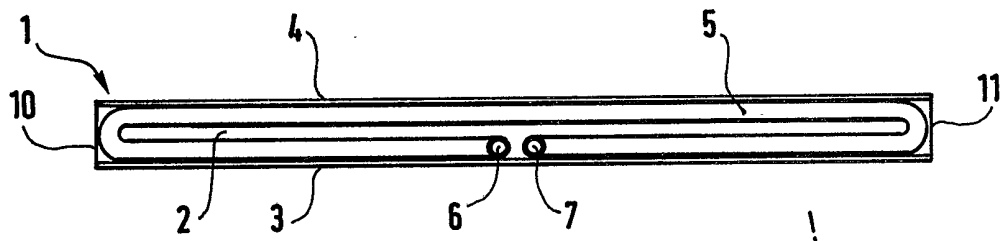


FIG. 4

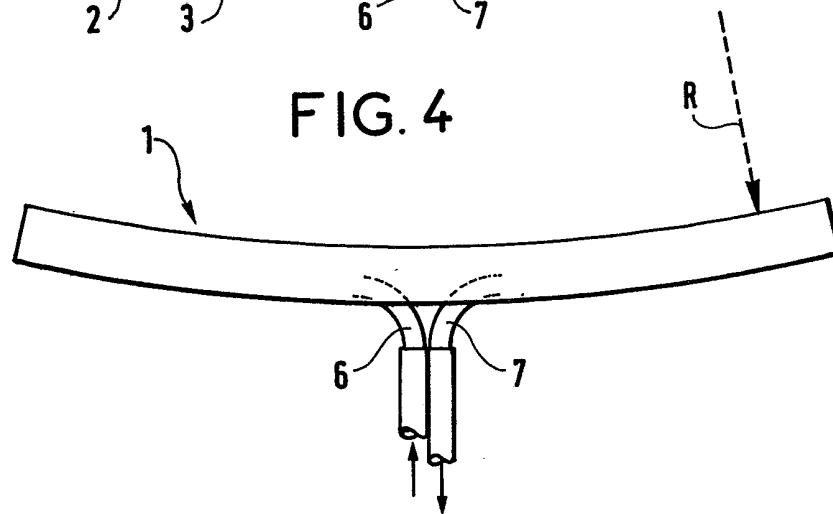


FIG. 5

