

⑫ **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

⑰ Numéro de dépôt: **86402669.5**

⑮ Int. Cl.4: **G09F 3/03**

⑱ Date de dépôt: **02.12.86**

⑳ Priorité: **04.12.85 FR 8517938**

㉑ Date de publication de la demande:  
**22.07.87 Bulletin 87/30**

㉒ Etats contractants désignés:  
**BE DE ES GB IT LU NL**

㉓ Demandeur: **COMMISSARIAT A L'ENERGIE**  
**ATOMIQUE** Etablissement de Caractère  
**Scientifique Technique et Industriel**  
**31/33, rue de la Fédération**  
**F-75015 Paris(FR)**

㉔ Inventeur: **Beaubron, Alain**  
**2F, Avenue de l'Ouche**  
**F-21000 Dijon(FR)**

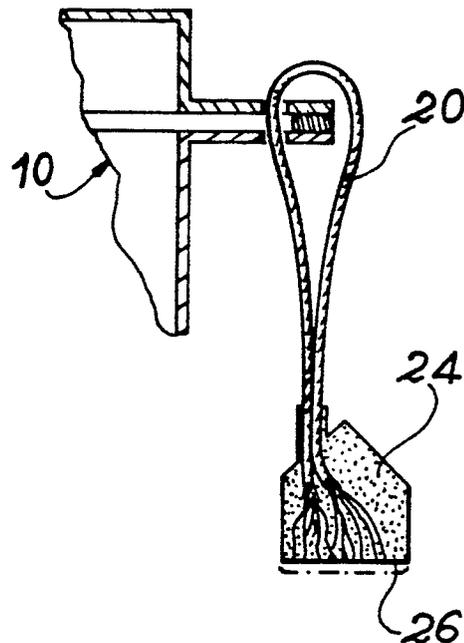
㉕ Mandataire: **Mongrédien, André et ai**  
**c/o BREVATOME 25, rue de Ponthieu**  
**F-75008 Paris(FR)**

⑥ **Sceau à câble multibrins.**

⑦ Ce sceau comprend un câble (20) qui passe dans l'objet (10) à sceller, et forme une boucle. Ce câble est formé de torons comprenant chacun plusieurs brins. Le corps du sceau réunissant les deux extrémités de la boucle est formé par une matrice (24) en résine avec une face polie (26) où affleurent les extrémités des différents brins. La signature du sceau est constitué par la distribution aléatoire des extrémités sur la face polie (26).

Application à la surveillance de conteneurs contenant notamment des matières nucléaires.

**FIG. 2**



## SCEAU A CABLE MULTIBRINS

La présente invention a pour objet un sceau à câble multibrins.

Elle trouve une application dans le contrôle de l'intégrité de conteneurs contenant des matières précieuses, des documents confidentiels, des matières nucléaires, etc...

On sait que dans ce dernier domaine en particulier, de nombreux travaux ont été effectués pour mettre au point des sceaux permettant de contrôler en permanence des fûts contenant des déchets nucléaires. Le problème à résoudre consiste à créer, d'une manière ou d'une autre, une signature permettant d'identifier le sceau, cette signature devant être suffisamment complexe pour n'être pas reproductible. Ces travaux ont abouti à des dispositifs utilisant par exemple des dispositifs ultrasons ou à fibres optiques. Bien qu'intéressants à certains égards, ces sceaux sont en fait très sophistiqués et onéreux.

La présente invention a pour but de remédier à ces inconvénients en proposant un sceau extrêmement simple, peu cher et de mise en oeuvre aisée.

A cette fin, l'invention reprend la technique classique du sceau à câble formant une boucle passant dans l'objet à sceller, les deux extrémités de la boucle étant réunies dans un corps en matière solide qui porte la marque permettant d'identifier le sceau. Pour constituer une signature non reproductible, on s'y prend, conformément à l'invention, comme suit. Le câble est formé de plusieurs torons comprenant chacun plusieurs brins. Du fait de leur torsion dans les torons, les brins s'effilochent aux deux extrémités du câble et cette répartition dans l'espace des différents brins est aléatoire. Le corps qui réunit les deux extrémités est alors une pièce moulée qui immobilise les différents brins. Cette pièce est polie sur la face où les extrémités des brins affleurent. La signature du sceau est alors constituée par la répartition aléatoire des extrémités des brins affleurant sur cette surface. Etant donné la grande complexité de la distribution des brins, il est pratiquement impossible de reproduire un sceau donné.

Le contrôle de l'intégrité du sceau de l'invention est alors immédiat : il suffit de prendre un cliché photographique de la surface polie du sceau dès sa formation puis de comparer à tout moment l'aspect de cette surface à l'image de référence. Cette comparaison peut se faire par tout moyen : soit à l'oeil, soit en prenant un second cliché et en le comparant avec le cliché de référence. On peut d'ailleurs, dans ce dernier cas, superposer le négatif d'un des clichés avec le positif de l'autre et vérifier que l'on obtient un gris uniforme. En cas de

non identité entre les deux sceaux, on obtient des points brillants ou sombres qui se détachent du fond de l'image. On peut aussi procéder par des techniques de traitement numérique : chaque photographie est analysée par balayage, les signaux d'analyse sont numérisés puis comparés de manière numérique.

De tels contrôles peuvent s'effectuer en tout lieu et à tout moment : juste avant et juste après le transport d'un conteneur, périodiquement dans un lieu de stockage, etc...

On observera que dans une technique comme celle de l'invention, le vol du cliché de référence n'est en fait d'aucune utilité pour un fraudeur car la connaissance de la distribution des brins ne permet pas, pratiquement, de reconstituer un sceau ayant la même distribution.

De toutes façon, les caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront mieux après la description qui suit, d'exemples de réalisation donnés à titre explicatif et nullement limitatif. Cette description se réfère des dessins annexés sur lesquels :

-la figure 1 représente un sceau conforme à l'invention au moment de sa formation,

-la figure 2 représente le sceau dans sa forme définitive,

-la figure 3 représente l'allure de la surface où affleurent les différents brins du câble,

-la figure 4 illustre un montage possible pour la prise de clichés de la surface du corps du sceau.

Sur la figure 1, on voit une partie d'un conteneur 10 contenant deux plaques 12 et 14 percées d'ouvertures 16, 18 dans lesquelles passe un câble 20. Ce câble est formé de N torons de n brins chacun, soit au total Nxn brins. Pour former le corps du sceau, on réunit les deux extrémités du câble dans un moule 22, qui est par exemple une gaine en matière souple et l'on remplit ce moule avec de la résine 24 à prise rapide. Les résines utilisées pour la préparation d'échantillons métallographiques conviennent bien à cet égard. A titre d'exemple, on peut utiliser la résine type 605 commercialisée par LAM-PLAN ; elle durcit en cinq minutes à température ambiante.

Du fait de la torsion des brins dans les torons, les extrémités de ces derniers s'effilochent dans l'espace selon une répartition imprévisible, qui dépend de chaque câble. Après durcissement, les divers brins se trouvent immobilisés dans la résine et leurs extrémités traversent la surface supérieure 26 du moulage.

Sur la figure 2, on retrouve les mêmes éléments, le moule 22 ayant été supprimé. Lorsque celui-ci est une gaine souple, on peut le découper au scalpel. Les extrémités des brins sont alors coupées et la face 26 est polie. Cette opération peut être manuelle. On peut utiliser pour cela du papier abrasif (l'utilisation d'un papier de finesse 80 suivi d'un papier de finesse 240 s'avère suffisante).

La figure 3 montre l'allure définitive de la surface polie 26 : un nombre important de points sont répartis aléatoirement dans un cercle. Sur la figure 3, à titre purement illustratif, on a représenté une configuration correspondant à 3 torons de 8 brins chacun pour simplifier la représentation, mais en pratique on peut utiliser des câbles possédant une centaine de brins.

Si l'on voulait découper le corps du sceau pour conserver sa partie caractéristique, il faudrait reconstituer la partie enlevée du corps par un surmoulage. Cette opération laisserait inévitablement des traces à l'extérieur du corps, à l'endroit de la jonction entre les deux pièces. Par ailleurs, si la résine est transparente, il apparaîtrait immédiatement à l'oeil que les brins sont discontinus et que la distribution extérieure des extrémités ne correspond pas à la distribution intérieure. Au moindre doute d'ailleurs, une radiographie du corps du sceau pourrait être effectuée pour mettre en évidence ces discontinuités et le caractère contrefait du sceau.

La figure 4 enfin, illustre un montage possible pour la prise d'un cliché de la surface du corps du sceau. On utilise pour cela un tube 30 muni d'une fenêtre 32 et d'une lame semi-réfléchissante 34. A une extrémité du tube, on place le corps d'un sceau 24 et à l'autre extrémité un objectif de macrophotographie 38 associé à un appareil photographique 40. La lumière ambiante (ou issue d'un projecteur) pénètre dans le tube 30 par la fenêtre 32, se réfléchit partiellement sur la lame 34 et vient illuminer la surface 26 du corps du sceau. L'appareil photographique peut alors prendre un cliché de cette surface.

Toute prise ultérieure de clichés aux fins de vérification s'effectue à l'aide du même dispositif.

On comprend mieux après cette description les multiples avantages du sceau de l'invention :

-il est d'une grande simplicité et son coût est modique (chaque sceau revient à quelques francs) ;

-la signature n'est créée que lors du scellement, et non pas lors de la fabrication industrielle du sceau ;

-la signature est très difficile, pour ne pas dire impossible, à reproduire, en raison du grand nombre de brins du câble (une centaine environ) et du nombre quasi infini de positions que ces brins peuvent prendre ;

-la comparaison des signatures entre deux points

géographiquement distants (cas d'un transport) ou en un même point à des instants différents (cas d'une inspection périodique) peut s'effectuer par des techniques très simples (photographiques notamment). Il n'est d'ailleurs pas exclu d'employer des techniques plus complexes si un doute se fait jour (radiographie) ;

-l'utilisation des techniques photographiques (et notamment de l'agrandissement) permet de s'affranchir de la température ; en effet ce n'est pas au diamètre ou aux autres dimensions du sceau que l'on s'intéresse, mais à la position de points les uns par rapport aux autres. Il suffit alors de jouer sur l'agrandissement pour superposer deux clichés de tailles différentes.

### Revendications

1. Sceau comprenant un câble (20) en forme de boucle passant dans un objet à sceller (10), les deux extrémités de la boucle étant réunies dans un corps portant une signature identifiant le sceau, caractérisé par le fait que le câble (20) est formé de plusieurs torons comprenant chacun plusieurs brins, tous ces brins s'épanouissant aux deux extrémités du câble de manière aléatoire, le corps (24) qui réunit ces deux extrémités immobilisant ces brins et étant poli sur une face (26) où les extrémités des brins affleurent, la signature du sceau étant constituée par la répartition aléatoire des extrémités des brins affleurant sur cette surface.

2. Sceau selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le corps (24) est en résine moulée.

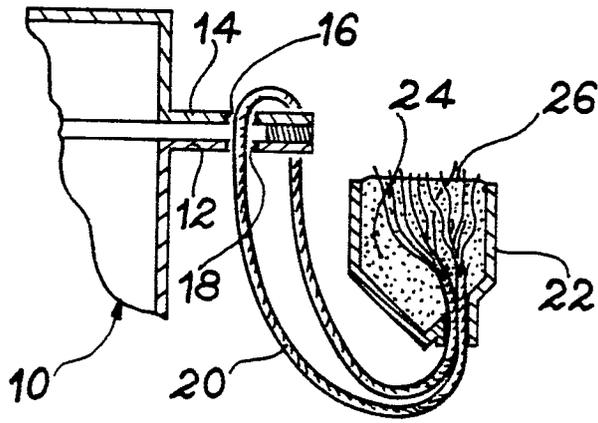


FIG. 1

FIG. 2

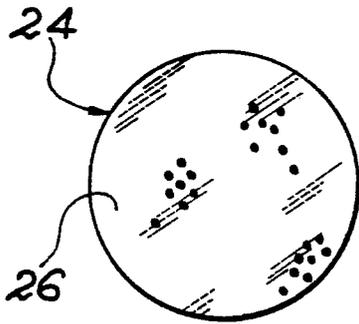
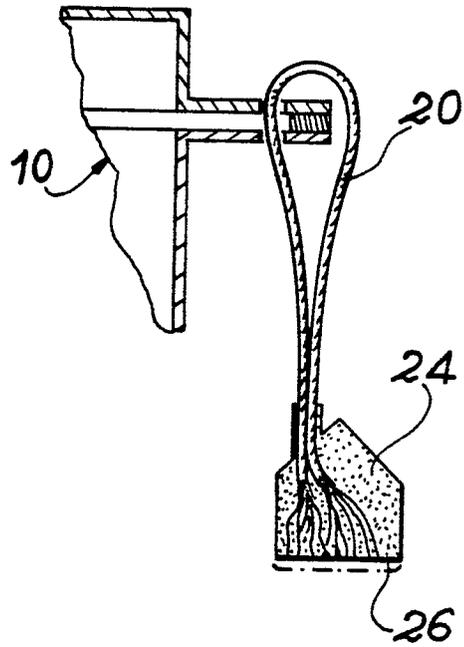


FIG. 3

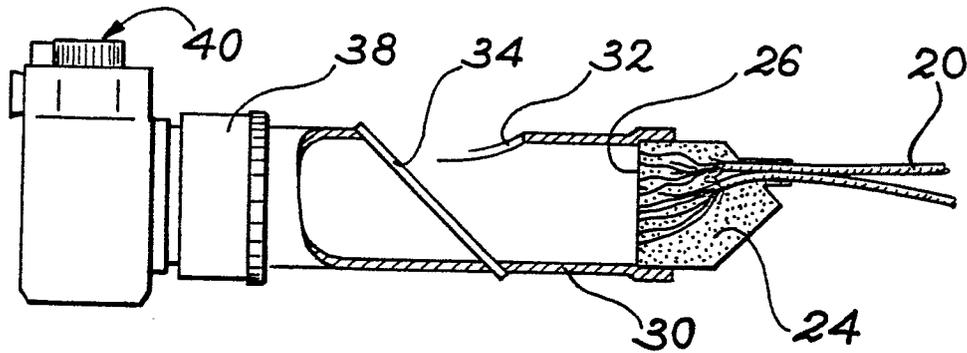


FIG. 4



EP 86 40 2669

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4)
X	US-A-3 790 198 (A. HAGEN) * Résumé; colonne 2, lignes 20-30,40-51; colonne 4, lignes 55-68; colonne 5, lignes 1-44; figures 1,2 *	1	G 09 F 3/03
A	---	2	
A	US-A-4 106 849 (L. STIEFF) * Colonne 1, lignes 32-68; colonne 2, lignes 1-48; figures 1,2 *	1	
A	CA-A- 879 071 (J. PAULSON) * Page 1, lignes 1-20; figures 1-3 *	1,2	
A	EP-A-0 147 328 (COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE) * Page 4, lignes 1-4; page 5, lignes 28-36; page 7, lignes 19-21,27-36; page 8, lignes 1-7,20-24; page 9, lignes 9-15; page 10, lignes 1-5; figures 1-5 *	1,2	
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examineur	
LA HAYE	17-03-1987	ODGERS M.L.	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	