

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt: **88401282.4**

51 Int. Cl.4: **G 08 B 13/26**

22 Date de dépôt: **26.05.88**

30 Priorité: **27.05.87 FR 8707530**

43 Date de publication de la demande:
07.12.88 Bulletin 88/49

84 Etats contractants désignés:
AT BE CH DE ES GB GR IT LI LU NL SE

71 Demandeur: **AXYTEL Société anonyme dite:**
24, Rue de la Redoute Z.I. Nord B.P. No. 1
F-21019 Dijon Cédex (FR)

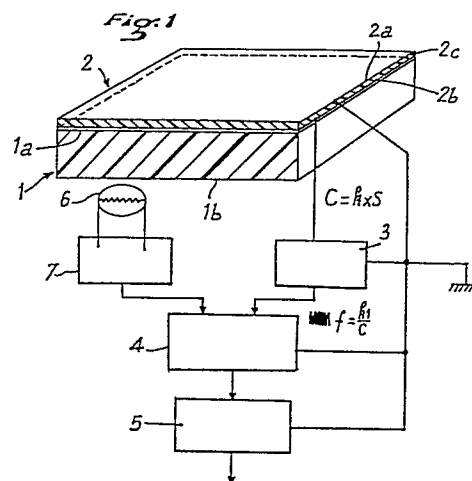
72 Inventeur: **Genevois, Christophe**
177, rue d'Auxonne
F-21000 Dijon (FR)

74 Mandataire: **Bruder, Michel**
10 rue de la Pépinière
F-75008 Paris (FR)

54 **Dispositif de contrôle de l'intégrité d'une paroi quelconque, métallique ou non, destiné à déclencher automatiquement une intervention en cas d'agression commise à l'encontre de cette paroi.**

57 La présente invention concerne un dispositif de contrôle de l'intégrité d'une paroi, destiné à déclencher automatiquement une intervention en cas d'agression commise à l'encontre de cette paroi.

Ce dispositif est caractérisé en ce qu'il comprend, sur la surface externe ou interne de la paroi, un capteur capacitif constitué par un condensateur plan mince (2) épousant la forme de la paroi (1), et, du côté interne de cette paroi, un circuit électronique de surveillance comportant, un oscillateur à fréquence variable (3) à l'entrée de commande duquel est connectée une armature (2b) du condensateur (2) dont l'autre armature (2a) est reliée à la masse, et des moyens (4,5) pour détecter la variation de fréquence du signal de sortie de l'oscillateur (3), résultant d'une variation de capacité du condensateur. (Figure 1).



Description

La présente invention concerne un dispositif de contrôle de l'intégrité d'une paroi quelconque, métallique ou non, destiné à déclencher automatiquement une intervention en cas d'agression commise à l'encontre de cette paroi.

Il existe actuellement un grand nombre d'articles produits, documents, ou supports qui sont particulièrement convoitables et qui doivent être protégés. Parmi ceux-ci on peut citer les billets de banque, les chèques ou carnets de chèque, les cartes de crédit ou autres cartes utilisables en monétique, les documents secrets, microfilms, enregistrements magnétiques et/ou optiques etc... Tous ces objets à protéger sont généralement logés dans des enceintes de sécurité, enceintes qui sont délimitées chacune par une paroi séparant le milieu ambiant du volume interne dans lequel sont stockés les objets protégés.

La présente invention concerne un dispositif permettant de contrôler en permanence l'état d'une telle paroi et de commander automatiquement une intervention, aussitôt qu'une agression est commise contre cette paroi, cette intervention pouvant être constituée par exemple par une altération ou même une destruction des objets se trouvant à l'intérieur de l'enceinte protégée.

A cet effet ce dispositif de contrôle de l'intégrité d'une paroi, destiné à déclencher automatiquement une intervention en cas d'agression commise à l'encontre de cette paroi, est caractérisé en ce qu'il comprend, sur la surface externe ou interne de la paroi, un capteur capacitif constitué par un condensateur plan mince épousant la forme de la paroi, et, du côté interne de cette paroi, un circuit électronique de surveillance comportant un oscillateur à fréquence variable à l'entrée de commande duquel est connectée une armature du condensateur portée par la surface de la paroi et dont l'autre armature est reliée à la masse, et des moyens pour détecter la variation de fréquence du signal de sortie de l'oscillateur résultant d'une variation de capacité du condensateur, et pour délivrer alors un signal d'alarme lorsqu'une agression externe sur la paroi provoque une variation de la surface du condensateur portée par cette paroi et par conséquent de la capacité de celui-ci.

De préférence l'armature externe du condensateur plaqué sur la paroi est reliée à la masse si bien que cette armature sert de cage de Faraday protégeant le circuit électronique de surveillance à l'égard des agressions radio-électriques externes.

Suivant une caractéristique complémentaire de l'invention le circuit électronique de surveillance comprend une sonde de détection de température placée à la proximité de la surface interne de la paroi et cette sonde de détection de température est connectée à un circuit de correction de température pour assurer une compensation des variations de température, dans une gamme allant de préférence de - 40°C à + 60°C.

On décrira ci-après à titre d'exemples non

limitatifs, diverses formes d'exécution de la présente invention en référence au dessin annexé sur lequel :

La figure 1 est un schéma synoptique d'un dispositif de contrôle de l'intégrité d'une paroi suivant l'invention.

La figure 2 est une vue en coupe de la paroi portant le capteur capacitif, réalisé sous la forme d'un condensateur plan.

La figure 3 est un schéma d'une variante d'exécution du dispositif.

Le dispositif suivant l'invention qui est représenté dans son ensemble sur la figure 1, est destiné à contrôler en permanence l'intégrité d'une paroi 1, cette paroi formant une surface fermée ou non sur elle-même, pour délimiter une enceinte de sécurité contenant des objets devant être protégés. Le dispositif utilise un capteur capacitif externe réalisé sous la forme d'un condensateur plan 2 qui est appliqué directement ou indirectement sur la surface externe 1a de la paroi 1. Ce condensateur comprend une armature métallique externe 2a, une armature métallique interne 2b en contact avec la surface externe 1a de la paroi 1, et une couche diélectrique intermédiaire 2c, dans le cas où cette paroi 1 est en un matériau non métallique. Si la paroi 1 est métallique, elle peut servir elle-même d'armature, en étant alors revêtue d'un vernis d'accrochage et d'isolation la séparant de l'armature externe 2a. De préférence l'armature externe est mise à la masse de manière à constituer une cage de Faraday entourant et protégeant les divers éléments constitutifs du circuit électronique qui sera décrit par la suite. Ce condensateur est utilisé en tant que capteur d'intégrité de surface étant donné que la capacité de ce condensateur est directement proportionnelle à la valeur instantanée de la surface des armatures du condensateur, si on suppose que l'épaisseur de la couche diélectrique 2c est constante. Suivant l'invention on utilise cette propriété pour détecter une agression à l'encontre de la paroi agression se traduisant par une variation de la surface métallique du condensateur 2. Cette agression peut être de deux types différents à savoir une agression lente, par exemple par suite d'une élévation de température locale au moyen d'un chalumeau, en vue de percer la paroi, et une agression rapide, par exemple par suite de l'impact d'une balle perforant le condensateur 2 et la paroi 1, la réduction de surface du condensateur 2 résultant alors du trou percé par la balle.

Le dispositif suivant l'invention utilise, pour détecter l'agression commise contre la paroi 1, un oscillateur à fréquence variable 3 à l'entrée duquel est connecté le condensateur 2 à capacité variable en fonction des agressions éventuelles. Plus particulièrement l'armature interne 2b est reliée à l'entrée de l'oscillateur à fréquence variable 3, étant donné que l'armature externe 2a constitue un plan de masse pour l'ensemble des circuits électroniques. L'oscillateur à fréquence variable 3 délivre à sa sortie un signal alternatif de fréquence f inversement

proportionnelle à la capacité C du condensateur 2 autrement dit $f = k/C$. k étant une constante. Dans cette forme d'exécution la sortie de l'oscillateur à fréquence variable 3 est reliée à une entrée d'un étage démodulateur de fréquence 4 dont la sortie est elle-même reliée à un détecteur de niveau 5. Le démodulateur de fréquence 4 est avantageusement constitué par un circuit à boucle à verrouillage de phase. On règle alors la fréquence d'oscillation libre de cette boucle sur la fréquence de l'oscillateur à fréquence variable 3 et tous les décalages en fréquence sont alors rattrapés par l'asservissement de la boucle à verrouillage de phase. On obtient ainsi, à la sortie du démodulateur de fréquence 4, un signal d'amplitude proportionnelle à l'écart de la fréquence par rapport à la fréquence de référence.

En fait on distingue en pratique deux types d'agression à savoir :

a) le franchissement rapide de la paroi 1 ou agression rapide qui crée, dans le signal de sortie de l'oscillateur à fréquence variable 3, un brutal décalage en phase sur une période;

b) l'agression lente ou usure (attaque par produit chimique à faible vitesse de réaction ou au chalumeau par exemple) qui se traduit par un décalage en fréquence progressif dans le temps et qui est directement proportionnel à la variation de la surface S du condensateur 2. Ces deux types d'agression peuvent être détectés par un seul et même circuit à savoir le démodulateur de fréquence 4. Celui-ci est relié au détecteur de niveau 5 qui peut être constitué par un amplificateur opérationnel à fenêtre à deux niveaux de détection. En effet si une agression par perçage ou usure engendre une diminution de la surface S, donc de la capacité C du condensateur 2, au contraire une agression thermique (par un chalumeau par exemple) engendre, dans un premier temps, une augmentation de la surface S et de la capacité C, par suite de la dilatation des armatures métalliques du condensateur 2, d'où la nécessité d'avoir deux seuils de détection. Le signal de sortie de l'amplificateur opérationnel provoque, aussitôt que l'un des deux seuils est franchi, l'enclenchement d'une bascule, à travers une porte logique OU si bien que le franchissement de l'un des seuils se traduit par l'enclenchement de la bascule et l'émission d'un front raide correspondant. Par ailleurs l'enclenchement de cette bascule assure la mémorisation de l'agression.

Le signal de sortie du détecteur de niveau 5 peut être utilisé à diverses fins, par exemple pour provoquer la destruction ou tout au moins l'altération irréversible des objets protégés par la paroi 1 (destruction ou coloration de billets de banque par exemple).

Le dispositif suivant l'invention comporte un dispositif qui assure la correction de la mesure de fréquence en fonction de la température ambiante qui, en provoquant une dilatation plus ou moins importante de la surface S du condensateur 2, engendre une dérive de la capacité C. Le dispositif de correction en température comprend une sonde de détection de température 6 qui est située à proximité immédiate de la surface interne 1b de la

paroi 1. Cette sonde 6 est reliée à un circuit de correction de température 7 qui est lui-même connecté au démodulateur de fréquence 4. Le circuit 7 intervient pour tenir compte des variations lentes de la température ambiante, en les distinguant des variations rapides dues à une agression thermique. Pour cette raison le circuit 7 a un temps de réponse plus lent que le condensateur 2 afin de pouvoir effectuer cette différence.

Comme on peut mieux le voir sur la figure 2, le condensateur 2 formé sur la surface externe 1a de la paroi 1 peut être obtenu par application d'une première couche de métal (par exemple aluminium), par métallisation sous vide ou galvanoplastie, pour constituer l'armature interne 2b du condensateur, puis application d'une couche de vernis isolant d'épaisseur constante pour constituer la couche diélectrique intermédiaire 2c, puis application d'une seconde couche métallique, par métallisation sous vide ou galvanoplastie, pour constituer l'armature externe 2a du condensateur 2, et enfin application d'une couche de vernis de protection extérieur 8. La connexion électrique des deux armatures métalliques 2a, 2b au circuit électronique interne peut s'effectuer aisément, de la manière illustrée, au moyen de fils conducteurs 9, 10 passant à travers des trous percés dans la paroi 1. Le fil 9 passe à travers un trou 11 formé dans la couche métallique 2b constituant l'armature interne, au moment de la constitution de cette couche, grâce à la prévision, à l'endroit du trou 11, d'un cache approprié. Le fil 9 traverse par conséquent l'armature interne 2b sans être en contact avec celle-ci. L'autre fil 10 est relié directement à l'armature interne 2b. Le vernis 2c constituant la couche diélectrique intermédiaire est choisi de manière à avoir le même coefficient de dilatation que celui de la paroi 1 supportant le condensateur 2 formant capteur.

Dans la variante d'exécution de l'invention représentée sur la figure 3, le condensateur 2 est supposé être utilisé uniquement en détecteur d'usure. Dans ce cas on peut utiliser, à la place de l'étage démodulateur de fréquence 4, un fréquence-mètre 12 relié, par une interface, à un micro-ordinateur 13 qui analyse, par son programme, les décalages en fréquence. Dans cette forme d'exécution de l'invention le détecteur de niveau 5 est également supprimé car les seuils de détection sont déterminés par le programme du micro-ordinateur 13. Par ailleurs le circuit de correction de température 7 est connecté au micro-ordinateur 13 qui corrige la fréquence en fonction de la température.

Revendications

1.- Dispositif de contrôle de l'intégrité d'une paroi, destiné à déclencher automatiquement une intervention en cas d'agression commise à l'encontre de cette paroi, caractérisé en ce qu'il comprend, sur la surface externe ou interne de la paroi, un capteur capacitif constitué par un condensateur plan mince (2) épousant la forme

de la paroi (1), et, du côté interne de cette paroi, un circuit électronique de surveillance comportant un oscillateur à fréquence variable (3) à l'entrée de commande duquel est connectée une armature (2b) du condensateur (2) porté par la surface de la paroi (1) et dont l'autre armature (2a) est reliée à la masse, et des moyens (4,5;12) pour détecter la variation de fréquence du signal de sortie de l'oscillateur (3), résultant d'une variation de capacité du condensateur, et pour délivrer alors un signal d'alarme lorsqu'une agression externe sur la paroi (1) provoque une variation de la surface du condensateur (2) porté par cette paroi et par conséquent de la capacité de celui-ci.

5

10

15

2.- Dispositif suivant la revendication 1 caractérisé en ce que l'armature externe (2a) du condensateur (2) plaqué sur la paroi est reliée à la masse si bien que cette armature sert de cage de Faraday protégeant le circuit électronique de surveillance à l'égard des agressions radio-électriques externes.

20

3.- Dispositif suivant l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que les moyens pour détecter la variation de fréquence du signal de sortie de l'oscillateur comprennent un démodulateur de fréquence (4) connecté à la sortie de l'oscillateur à fréquence variable (3) et un détecteur de niveau (5) à deux seuils connecté à la sortie du démodulateur de fréquence (4) et émettant le signal d'alarme.

25

30

4.- Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1 et 2 caractérisé en ce que les moyens pour détecter la variation de fréquence du signal de sortie de l'oscillateur comprennent un fréquencemètre (12) relié, par une interface, à un micro-ordinateur (13) qui analyse, par son programme, les décalages en fréquence.

35

5.- Dispositif suivant l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce qu'il comporte un dispositif qui assure la correction de la mesure de fréquence en fonction de la température ambiante, lequel comprend une sonde de détection de température (6) qui est située à proximité immédiate de la surface interne (1b) de la paroi (1), cette sonde (6) étant reliée à un circuit de correction de température (7) qui est lui-même connecté aux moyens (4,5;12) de détection de la variation de fréquence du signal de sortie de l'oscillateur.

40

45

50

6.- Dispositif suivant l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que le condensateur (2) formé sur la surface externe (1a) de la paroi (1) est obtenu par application d'une première couche de métal; par métallisation sous vide ou galvanoplastie, pour constituer l'armature interne (2b) du condensateur, puis application d'une couche de vernis isolant d'épaisseur constante pour constituer la couche diélectrique intermédiaire (2c), puis application d'une seconde couche métallique, par métallisation sous vide ou galvanoplastie, pour constituer l'armature externe (2a) du condensateur (2), et enfin applica-

55

60

65

tion d'une couche de vernis de protection extérieur (8).

0294275

Fig. 1

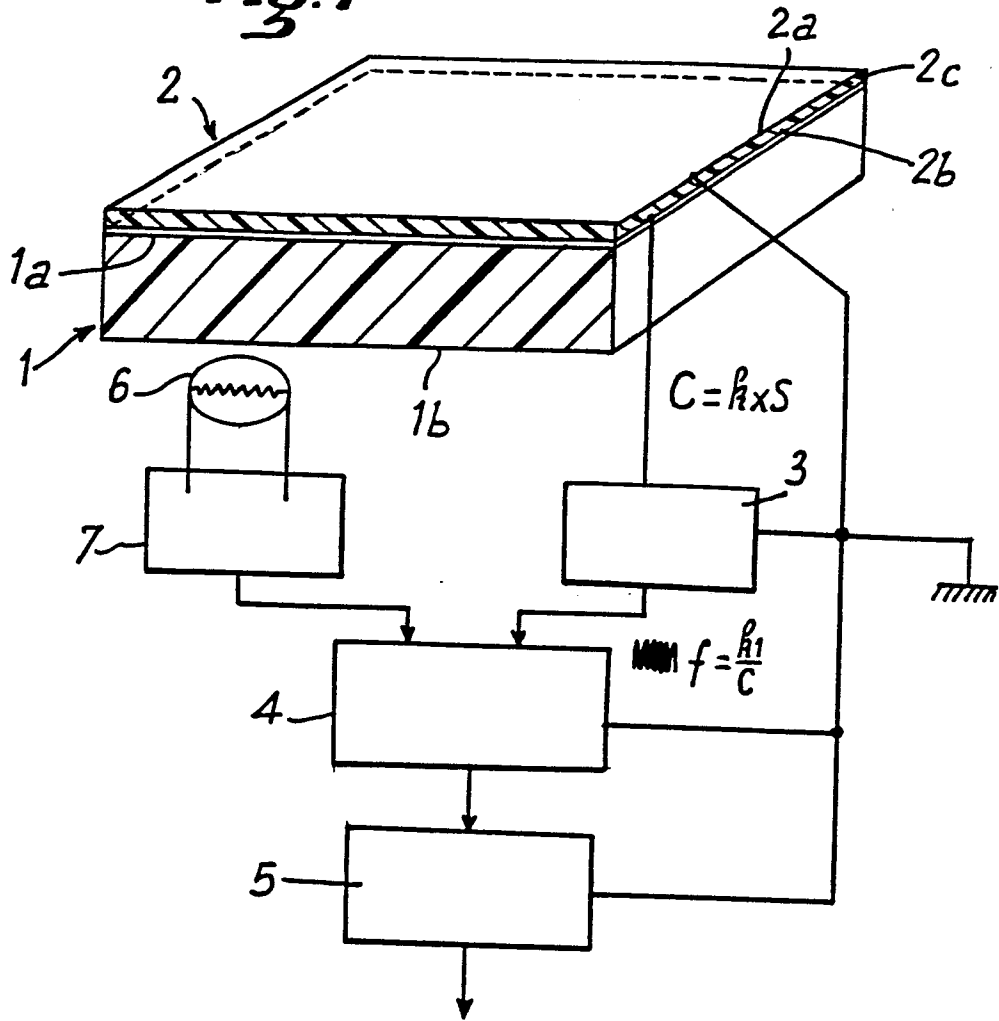


Fig. 3

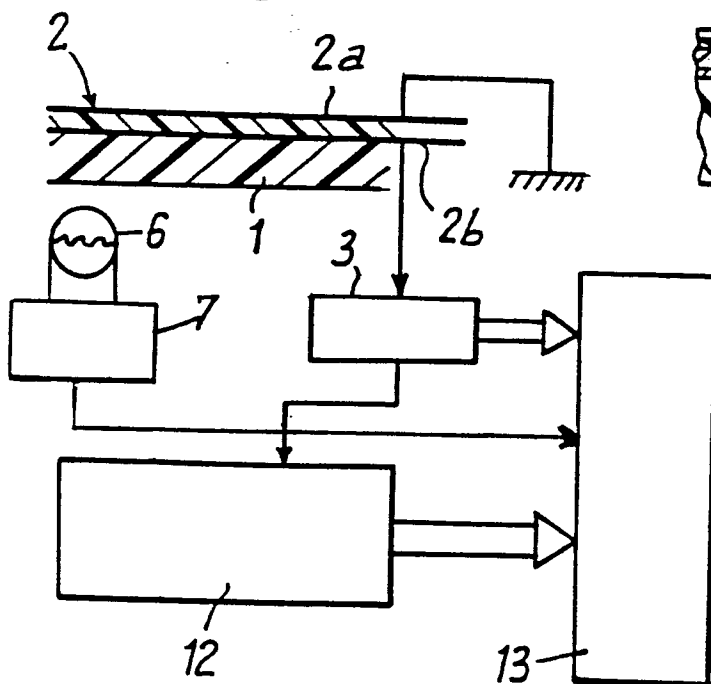


Fig. 2

