

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 632 918 A2

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
08.03.2006 Bulletin 2006/10

(51) Int Cl.:
G08B 13/12 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **05356142.9**

(22) Date de dépôt: **29.08.2005**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Etats d'extension désignés:
AL BA HR MK YU

(72) Inventeur: **Perret, Jean-Paul**
73330 Domessin (FR)

(74) Mandataire: **Poncet, Jean-François**
Cabinet Poncet,
7, chemin de Tillier,
B.P. 317
74008 Annecy Cédex (FR)

(30) Priorité: **06.09.2004 FR 0409498**

(71) Demandeur: **Perret, Jean-Paul**
73330 Domessin (FR)

(54) dispositif de sécurité à reseau électrique en nappe

(57) Le dispositif de sécurité selon l'invention comprend un réseau électrique en nappe (1) connecté électriquement à un dispositif électronique de contrôle (2) qui produit un signal de sortie en cas de défaut du réseau électrique en nappe (1). Le réseau électrique est formé de deux fils électriques élémentaires (4, 5), isolés l'un de l'autre par un moyen isolant et assemblés l'un avec l'autre en un fil composite (6) lui-même gainé. Le fil composite (6) est par exemple agencé selon une disposition en allers-retours à brins parallèles de type tissage sur des fils

ou bandes de chaîne (7), avec des interstices intermédiaires élémentaires (8) de petite taille. Le dispositif électronique de contrôle (2) détecte la rupture de l'un au moins des fils électriques élémentaires (4, 5) et/ou la mise en contact mutuel d'au moins deux des fils électriques élémentaires (4, 5) l'un avec l'autre, et produit alors le signal de sortie sur la sortie (3).

Un tel dispositif de sécurité est particulièrement fiable, et est particulièrement difficile à inhiber ou neutraliser.

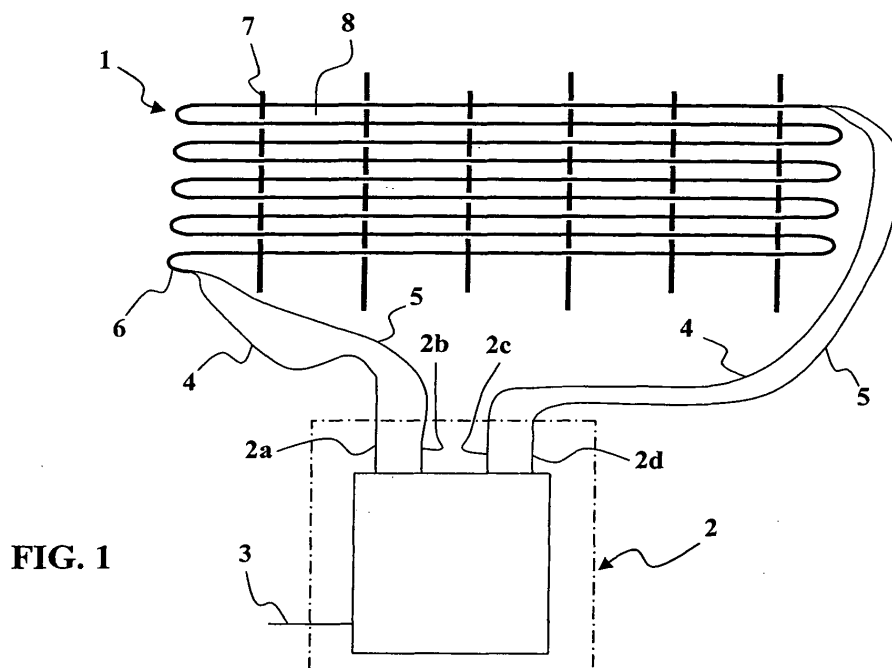


FIG. 1

EP 1 632 918 A2

Description

[0001] La présente invention concerne les dispositifs de sécurité à réseau électrique en nappe, permettant de détecter les tentatives d'effraction à travers une paroi ou dans une enceinte munie dudit dispositif de sécurité.

[0002] Par suite de l'augmentation de la criminalité et des vols et effractions, on a été amenés à développer des moyens permettant de détecter de façon fiable les tentatives d'effraction ou de pénétration non autorisée à travers une paroi ou dans une enceinte sécurisée.

[0003] On a développé de tels dispositifs par exemple dans le domaine du transport de fonds, en concevant des enceintes ou valises de transport de fonds dont les parois sont munies d'un dispositif de sécurité à réseau électrique en nappe, noyé dans la paroi de l'enceinte ou de la valise de transport de fonds, et associé à un dispositif électronique de contrôle qui produit un signal en cas de détérioration du réseau électrique en nappe. Ce signal est ensuite utilisé pour déclencher un dispositif de destruction qui détruit le contenu de l'enceinte ou de la valise de transport de fonds, par exemple en projetant un liquide ou un gaz marqueur qui marque les billets de banque pour les rendre inutilisables.

[0004] Un tel dispositif est ainsi de nature à dissuader les voleurs, qui ne trouvent plus aucun intérêt à s'emparer de la valise de transport de fonds, dans la mesure où ils ne peuvent ensuite l'ouvrir ou la découper sans détruire le contenu de la valise.

[0005] Le document US 6,215,397 B1 propose une structure laminée réalisée à partir d'un fil conducteur unique agencé en réseau et pris à double selon un tronçon aller et un tronçon retour, les deux extrémités du fil conducteur étant connectées à deux entrées d'un dispositif électronique de contrôle adapté pour détecter la rupture du fil conducteur.

[0006] Le document DE 28 56 819 A1 propose, pour rendre plus difficile la réalisation d'un pontage permettant une effraction, de multiplier les fils conducteurs en formant un fil composite à deux fils de sécurité enrobés dans une couche d'isolant autour de laquelle des fils d'armature sont eux-mêmes entourés d'un revêtement isolant.

[0007] Le document DE 30 06 999 A1 propose, pour la même raison, d'utiliser un fil composite comprenant en son centre deux allers et retours d'un même fil conducteur, enrobés dans une couche d'isolant, avec en outre d'autres fils et une couche d'isolant finale.

[0008] Le document FR 2 564 681 A1 propose, pour la même raison, d'utiliser un fil composite comprenant une âme conductrice centrale entourée d'une gaine isolante elle-même entourée de six torons conducteurs et jointifs.

[0009] Pour qu'un tel dispositif de sécurité fonctionne et procure l'effet attendu de dissuasion, il faut qu'il soit réellement impossible d'ouvrir ou de découper la valise en ayant préalablement détruit, inhibé ou neutralisé le dispositif de destruction.

[0010] Il faut pour cela rendre impossible toute tentative de perçage de la paroi par un outil perçant, ou de découpe partielle par un outil coupant, par un disque. Il faut également empêcher toute possibilité de détruire ou de neutraliser les dispositifs de destruction par une agression violente telle qu'une hache, une guillotine, une balle d'arme à feu. Il faut par ailleurs empêcher toute tentative de pénétration par fusion à la chaleur. Il faut également rendre inapplicable toute agression douce et intelligente telle qu'une fusion locale de l'isolant des fils électriques pour établir une dérivation électrique qui ensuite permet de percer impunément une portion de paroi entre les deux points de dérivation pour détruire ou neutraliser ensuite le dispositif de destruction.

[0011] Jusqu'à présent, les réseaux électriques en nappe incorporés dans une paroi à sécuriser, tels que décrits dans les documents cités ci-dessus, sont associés à un dispositif électronique de contrôle qui détecte la rupture du fil électrique constituant le réseau électrique en nappe. Mais il reste possible, avec une telle disposition, de fondre ou d'user délicatement la matière au voisinage de deux zones distantes du conducteur électrique, pour mettre à nu deux tronçons correspondants du conducteur, pour ensuite établir, par soudure d'un conducteur externe, une dérivation électrique qui inhibe alors toute la zone de conducteur comprise entre les deux points de dérivation. Il est alors aisé de percer la paroi dans la zone ainsi occultée, sans déclencher le dispositif de destruction. Une fois percée, la paroi permet d'introduire un moyen qui neutralise le dispositif de destruction, par exemple une mousse polymérisable qui empêche ensuite la propagation du liquide ou du gaz marqueur, et la paroi ou enceinte peut alors être ouverte par tout moyen.

[0012] Le problème proposé par la présente invention est de concevoir une nouvelle structure de dispositif de sécurité à réseau électrique en nappe qui rende impossible toute tentative d'inhibition d'une zone de nappe, de façon à détecter de manière fiable toute tentative d'intrusion dans une paroi pourvue d'un tel dispositif.

[0013] En particulier, l'invention vise à empêcher toute possibilité d'établir une dérivation électrique entre deux zones successives d'un circuit électrique en nappe.

[0014] Un autre but de l'invention est de concevoir une telle structure de dispositif qui soit relativement simple à fabriquer, pour être produite à un coût raisonnable.

[0015] Un autre but de l'invention est de concevoir un tel dispositif qui soit utilisable selon toutes formes habituellement nécessaires pour les parois ou enceintes de sécurité, c'est-à-dire des formes qui peuvent être plates, mais également des formes angulées avec des rayons de courbure relativement faibles.

[0016] Pour atteindre ces buts ainsi que d'autres, l'invention propose un dispositif de sécurité pour détecter les tentatives d'intrusions non autorisées à travers une paroi, comprenant au moins un fil composite gainé agencé en un réseau électrique en nappe qui se développe selon toute l'étendue de la paroi avec des interstices in-

termédiaires élémentaires inférieurs à une surface minimale déterminée et qui est connecté électriquement à un dispositif électronique de contrôle produisant un signal de sortie en cas de défaut du réseau électrique ; selon l'invention, le fil composite gainé comprend au moins deux fils électriques élémentaires isolés l'un de l'autre par un moyen isolant et assemblés l'un avec l'autre en un fil composite lui-même gainé ; le fil composite est tenu mécaniquement en place dans la paroi par des moyens de tenue mécanique ; chacun des deux fils électriques élémentaires isolés est connecté individuellement à un couple respectif d'entrées du dispositif électronique de contrôle, lui-même adapté pour détecter aussi bien la rupture de l'un au moins des fils électriques élémentaires que la mise en contact mutuel d'au moins deux des fils électriques élémentaires l'un avec l'autre, et pour produire ledit signal de sortie en cas d'une telle détection de rupture ou de contact mutuel.

[0017] Grâce à la présence d'au moins deux fils électriques élémentaires assemblés l'un à l'autre en un fil composite gainé, il devient très difficile d'isoler l'un des fils électriques élémentaires sans détériorer l'autre fil électrique élémentaire, pour ensuite retrouver le même fil électrique élémentaire en une autre zone pour effectuer une dérivation électrique, et assurer cette dérivation par une soudure sans détériorer l'autre fil électrique élémentaire.

[0018] Selon un mode de réalisation, dans le fil composite, les fils électriques élémentaires peuvent être assemblés de façon à être parallèles sur leur longueur.

[0019] De préférence, dans le fil composite, les fils électriques élémentaires peuvent être assemblés en torsade sur leur longueur.

[0020] Selon une réalisation avantageuse, le moyen isolant des fils électriques élémentaires peut être un gainage, c'est-à-dire un double enroulement hélicoïdal à pas inversés d'un fil de soie, de coton, de nylon ou autre matériau approprié présentant des propriétés d'isolation électrique. De la sorte, l'isolation est réalisée en procurant au fil une grande souplesse, de sorte que le dispositif est adapté pour être conformé selon les formes les plus diverses pour suivre les contours des enceintes à sécuriser.

[0021] Les moyens de tenue mécanique du fil composite peuvent comprendre des moyens de liaison latérale souples non extensibles. Il faut en effet empêcher toute tentative d'écartement de deux zones successives du fil composite, écartement qui permettrait ensuite un perçage de la paroi par un outil perçant. Et il faut de préférence permettre les déformations par flexion de la nappe pour suivre tous types de contours de paroi.

[0022] Selon un mode de réalisation avantageux, les moyens de liaison latérale peuvent comprendre des fils ou bandes de chaîne en matière thermoformable. Cela permet de donner au dispositif, par une opération de thermoformage, une forme non plane appropriée pour la mise dans un moule d'injection de matières plastiques.

[0023] De préférence, les moyens de liaison latérale

ont une température de fusion supérieure à la température de fusion du moyen isolant des fils électriques élémentaires. De la sorte, toute tentative d'agression douce par fusion localisée d'une zone de réseau électrique en nappe, et/ou toute tentative de soudure sur un fil électrique élémentaire, conduit à la fusion du moyen isolant entre les fils électriques élémentaires, et provoque la détection de l'intrusion et le déclenchement du dispositif.

[0024] De préférence, selon l'invention, le fil composite est agencé selon une disposition en allers-retours à brins parallèles de type tissage, associée à des fils ou bandes de chaîne qui assurent la liaison latérale des brins.

[0025] Mais on pourra également, selon l'invention, agencer le fil composite en une disposition en mailles, boucles ou oeillets, de type tricotage ou crochetage.

[0026] On comprendra que les fils électriques élémentaires peuvent avantageusement avoir un diamètre faible, ce qui complique encore les tentatives d'effraction. En effet, des fils électriques élémentaires de faible diamètre sont particulièrement fragiles, et tendent à se rompre en déclenchant le dispositif à la moindre tentative d'effraction.

[0027] Le diamètre des fils électriques élémentaires pourra avantageusement être compris entre environ 0,04 millimètres et environ 0,20 millimètres. Un bon compromis peut être obtenu avec un fil d'environ 0,07 millimètres de diamètre.

[0028] De même, l'interstice intermédiaire élémentaire entre les fils électriques élémentaires doit être assez faible pour interdire le perçage d'un trou utilisable pour l'injection d'un produit neutralisant, et on pourra choisir un entraxe d'environ dix fois le diamètre des fils électriques élémentaires, c'est-à-dire compris entre environ 0,04 centimètres et 0,1 centimètres, avantageusement d'environ 0,07 centimètres pour un fil d'environ 0,07 millimètres de diamètre.

[0029] Il est avantageux d'éviter que le réseau électrique en nappe soit directement visible. Pour cela, on pourra avantageusement intégrer le réseau électrique en nappe par surmoulage dans de la mousse synthétique opaque.

[0030] Le dispositif électronique de contrôle peut comprendre, pour détecter la rupture de l'un au moins des fils électriques élémentaires et/ou la mise en contact mutuel d'au moins deux des fils électriques élémentaires l'un avec l'autre :

- des moyens pour mesurer l'impédance unitaire de chacun des fils électriques élémentaires,
- des moyens pour mesurer l'impédance mutuelle entre les fils électriques élémentaires,
- des moyens pour comparer lesdites impédances unitaires et mutuelles mesurées à un seuil d'impédance unitaire maximale et à un seuil d'impédance mutuelle minimale, et pour produire ledit signal de sortie en cas de dépassement de l'une au moins desdites impédances mesurées par rapport auxdits seuils.

[0031] L'invention propose également l'utilisation d'un tel dispositif de sécurité défini ci-dessus, comme moyen de détection d'intrusion au travers d'une paroi ou dans une enceinte.

[0032] Selon un autre aspect, l'invention propose une paroi ou enceinte de sécurité comprenant au moins un dispositif de sécurité tel que défini ci-dessus. On pourra notamment prévoir une paroi ou enceinte munie d'un réseau électrique en nappe tel que défini ci-dessus, ou encore munie d'une pluralité de réseaux électriques en nappe superposés.

[0033] De préférence, dans la paroi ou enceinte de sécurité, le réseau électrique en nappe du dispositif de sécurité sera intégré dans une couche de mousse synthétique, pouvant être associée à au moins une couche intérieure rigide. La couche intérieure rigide peut avoir une forme accidentée, tandis que le réseau électrique en nappe peut suivre de façon seulement approximative le contour de la couche intérieure rigide, la solidarisation de l'un et l'autre étant assurée par la couche de mousse synthétique. On facilite ainsi la sécurisation d'enceintes dont les parois ont des formes intérieures très mouventées.

[0034] Selon un autre aspect, l'invention propose un procédé de fabrication d'une paroi ou d'une enceinte de sécurité munie d'au moins un dispositif de sécurité à réseau électrique en nappe tel que défini ci-dessus, le procédé comprenant une étape de thermoformage du réseau électrique en nappe. Le thermoformage facilite les étapes ultérieures d'assemblage par surmoulage.

[0035] D'autres objets, caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description suivante de modes de réalisation particuliers, faite en relation avec les figures jointes, parmi lesquelles:

- la figure 1 est une vue schématique d'un dispositif de sécurité selon un mode de réalisation de la présente invention ;
- la figure 2 est une vue schématique en perspective d'un fil composite selon un mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 3 est une vue schématique en perspective d'un fil composite selon un second mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 4 est une vue schématique en perspective d'un fil composite selon un troisième mode de réalisation de la présente invention ;
- la figure 5 est une vue schématique illustrant un dispositif électronique de contrôle selon un mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 6 illustre une structure de réseau électrique en nappe selon un mode de réalisation tissé selon l'invention ;
- la figure 7 illustre un réseau électrique en nappe selon un mode de réalisation tricoté selon la présente invention ;
- la figure 8 est une vue en coupe d'une enceinte ou partie d'enceinte incorporant un dispositif de sécurité

selon la présente invention ; et

- la figure 9 est une vue partielle à plus grande échelle du détail A de la figure 8.

[0036] Dans le mode de réalisation illustré sur la figure 1, un dispositif de sécurité selon l'invention comprend un réseau électrique 1 en nappe connecté électriquement à un dispositif électronique de contrôle 2 apte à produire un signal de sortie sur une sortie 3 en cas de défaut du réseau électrique 1.

[0037] Le réseau électrique 1 comprend au moins deux fils électriques élémentaires 4 et 5, isolés l'un de l'autre par un moyen isolant et assemblés l'un avec l'autre en un fil composite 6.

[0038] Le fil composite 6 est tenu mécaniquement en forme de nappe par des moyens de tenue mécanique 7, et est agencé de façon à couvrir la surface nécessaire, c'est-à-dire la surface d'une paroi que l'on veut sécuriser, avec des interstices intermédiaires élémentaires 8 de taille inférieure à une surface minimale déterminée.

[0039] Le fil électrique élémentaire 4 est connecté individuellement à un couple respectif d'entrées 2a et 2b du dispositif électronique de contrôle 2. De même, le fil électrique élémentaire 5 est connecté individuellement à un couple respectif d'entrées 2c et 2d du dispositif électronique de contrôle 2.

[0040] Le dispositif électronique de contrôle 2 est lui-même adapté pour détecter aussi bien la rupture de l'un au moins des fils électriques élémentaires 4 ou 5 que la mise en contact mutuel d'au moins deux des fils électriques élémentaires 4 et 5 l'un avec l'autre, et pour produire ledit signal de sortie sur la sortie 3 en cas d'une telle détection.

[0041] Dans la réalisation illustrée sur la figure 1, le fil composite 6 est formé de deux fils électriques élémentaires 4 et 5. Toutefois, selon l'invention, on pourra concevoir des fils composites 6 comportant plus de deux fils électriques élémentaires 4 et 5, par exemple trois ou quatre fils, isolés les uns des autres par un moyen isolant et assemblés les uns avec les autres dans une même gaine.

[0042] Selon un premier mode de réalisation illustré sur la figure 2, les fils électriques élémentaires 4 et 5 sont assemblés de façon à être parallèles sur leur longueur. On distingue, sur cette figure, des couches périphériques isolantes 4a et 5a, qui constituent le moyen isolant assurant l'isolation mutuelle des fils électriques élémentaires 4 et 5 l'un par rapport à l'autre, et assurant simultanément une isolation vis-à-vis de l'extérieur.

[0043] Pour assurer une bonne flexibilité des fils électriques élémentaires 4 et 5 isolés, on peut réaliser l'isolement par un moyen isolant tel qu'un guipage, c'est-à-dire un enroulement hélicoïdal double inversé à l'aide d'un fil isolant autour du fil conducteur 4 ou 5.

[0044] La figure 3 illustre un autre mode de réalisation dans lequel le fil composite 6 est formé de deux fils électriques élémentaires 4 et 5 assemblés en torsade sur leur longueur. L'avantage d'une disposition en torsade selon la figure 3 est de rendre encore plus difficile la

séparation des fils électriques élémentaires 4 et 5 l'un par rapport à l'autre pour une éventuelle soudure spécifique d'un conducteur de dérivation.

[0045] Sur la figure 4, on a illustré un autre mode de réalisation d'un fil composite 6, mode de réalisation dans lequel les fils électriques élémentaires 4 et 5 sont isolés l'un de l'autre par une ou deux couches isolantes 4a et 5a, l'ensemble étant gainé par une gaine 6a. Par exemple, le gainage du fil composite 6 peut être assuré par guipage.

[0046] Les fils électriques élémentaires peuvent avantageusement être choisis avec un diamètre compris entre environ 0,04 millimètres et 0,20 millimètres. Un bon compromis peut être obtenu avec un fil d'environ 0,07 millimètres de diamètre.

[0047] De préférence, l'interstice intermédiaire élémentaire 8 entre l'axe des fils électriques élémentaires 4 et 5 a une taille d'environ dix fois le diamètre des fils électriques élémentaires, c'est-à-dire compris entre environ 0,04 centimètres et 0,1 centimètres, avantageusement d'environ 0,07 centimètres pour un fil d'environ 0,07 millimètres de diamètre.

[0048] Sur la figure 1, les moyens de tenue mécanique 7 du fil composite 6 comprennent des moyens de liaison latérale souples non extensibles, tels que des fils ou bandes de chaîne en matière souple non extensible.

[0049] Avantageusement, les fils ou bandes de chaîne 7 peuvent être en matière thermoformable, permettant le thermoformage du réseau électrique en nappe pour son insertion dans une paroi non plane.

[0050] Avantageusement, les moyens de liaison latérale 7 peuvent avoir une température de fusion supérieure à la température de fusion du moyen isolant 4a ou 5a des fils électriques élémentaires 4 et 5, de sorte que la fusion des moyens de liaison latérale 7 pour séparer ou écarter les fils électriques élémentaires 4 et 5 implique la destruction préalable du moyen isolant, qui provoque alors le contact mutuel des fils électriques élémentaires 4 et 5 l'un avec l'autre et le déclenchement immédiat du dispositif.

[0051] On considère le mode de réalisation de la figure 6, qui illustre la disposition du fil composite 6 avec des allers-retours à brins parallèles, de type tissage sur des fils ou bandes de chaîne 7.

[0052] La figure 7 illustre une autre disposition selon l'invention, dans laquelle le fil composite 6 est agencé selon une disposition en mailles, boucles ou oeillets 7a de type tricotage ou crochetage.

[0053] On considère maintenant les figures 8 et 9, qui illustrent une application du dispositif de sécurité selon l'invention par intégration dans une paroi 9 d'une enceinte 10 sécurisée.

[0054] Comme on le voit mieux sur la figure 9, la paroi 9 de l'enceinte 10 comprend une couche intérieure rigide 11, et le dispositif de sécurité à réseau électrique 1 en nappe constitue une couche intermédiaire intégrée dans une couche de mousse synthétique 12, par exemple en polyuréthane chargé. On retrouve, dans ce mode de

réalisation, le fil composite 6 vu en coupe et composé des fils électriques élémentaires 4 et 5 dans une gaine 6a. Les moyens de tenue mécanique sont, dans ce mode de réalisation, constitués par la mousse synthétique 12 elle-même qui est suffisamment compacte.

[0055] On voit, sur la figure 8, que le réseau électrique en nappe 1 suit fidèlement les incurvations de la couche intérieure rigide 11, selon la forme désirée de l'enceinte 10, grâce à la flexibilité des fils composites 6 constituant le réseau électrique en nappe 1.

[0056] Lors de la fabrication de l'enceinte 10, on peut avantageusement prévoir un dispositif selon l'invention dans lequel les moyens de liaison latérale comprennent des fils ou bandes de chaîne 7 en matière thermoformable, de façon à thermoformer le réseau électrique en nappe 1 avant sa disposition dans un moule contre la couche intérieure rigide 11, puis surmoulage par la mousse 12.

[0057] On considère maintenant la figure 5, qui illustre un mode de réalisation possible selon l'invention pour le dispositif électronique de contrôle 2.

[0058] On retrouve, sur cette figure, le fil composite 6 constitué des fils électriques élémentaires 4 et 5, et dont on connecte les bornes d'extrémité au dispositif électronique de contrôle 2.

[0059] Le dispositif électronique de contrôle 2 comprend, dans ce mode de réalisation, un premier circuit de contrôle d'impédance 20, apte à contrôler l'impédance du premier fil électrique élémentaire 4. Pour cela, les deux extrémités du premier fil électrique élémentaire 4 sont connectées aux entrées 20a et 20b du premier circuit de contrôle d'impédance 20. La structure du premier circuit de contrôle d'impédance 20 peut être de tout type à la portée de l'homme du métier, par exemple un générateur de courant en série avec un capteur d'intensité et des moyens pour faire le rapport entre la tension du générateur et le courant mesuré et pour en déduire la valeur de l'impédance du fil électrique élémentaire. La sortie 20c du premier circuit de contrôle d'impédance 20 est connectée à un premier comparateur 21, qui compare la valeur de l'impédance mesurée à un seuil de valeur d'impédance unitaire maximale admissible pour le premier fil électrique élémentaire 4. Le comparateur 21 produit sur sa sortie 21a un signal lorsque l'impédance mesurée dépasse le seuil d'impédance unitaire maximale, et ce signal est envoyé à un circuit OU 22 dont la sortie est connectée à la sortie 3 du dispositif de contrôle 2.

[0060] Le dispositif de contrôle 2 comprend en outre, de manière similaire, un second circuit de contrôle d'impédance 23, similaire au premier circuit de contrôle d'impédance 20, dont les entrées 23a et 23b sont connectées respectivement aux deux extrémités du deuxième fil électrique élémentaire 5. Le second circuit de contrôle d'impédance 23 est apte à mesurer l'impédance du second fil électrique élémentaire 5, laquelle mesure est ensuite comparée à un seuil d'impédance unitaire maximale admissible par un second comparateur 24, qui génère sur sa sortie 24a un signal envoyé au circuit OU 22.

[0061] De manière similaire, le dispositif de contrôle 2

comprend un troisième circuit de contrôle d'impédance 25, similaire aux circuits de contrôle d'impédance 20 et 23, et dont les entrées 25a et 25b sont connectées respectivement au premier fil électrique élémentaire 4 et au second fil électrique élémentaire 5. Le troisième circuit de contrôle d'impédance 25 est apte à mesurer l'impédance mutuelle entre les fils électriques élémentaires 4 et 5, la valeur ainsi mesurée étant envoyée à un troisième comparateur 26 qui compare cette valeur mesurée d'impédance mutuelle avec un seuil d'impédance mutuelle minimale admissible et qui produit sur sa sortie un signal lorsque l'impédance mutuelle est inférieure au seuil d'impédance mutuelle minimale, le signal étant envoyé au circuit OU 22.

[0062] Le circuit OU 22 produit sur la sortie 3 un signal lorsque l'un au moins des comparateurs 21, 24 et 26 émet un signal signifiant que l'un au moins des fils électriques élémentaires 4 et 5 a une impédance trop grande, par exemple une impédance infinie résultant d'une coupure du fil, ou lorsque les fils électriques élémentaires 4 et 5 sont en contact l'un de l'autre de sorte que leur impédance mutuelle détectée par le troisième circuit de contrôle d'impédance 25 et le comparateur 26 est inférieure au seuil d'impédance mutuelle minimale.

[0063] Selon une utilisation avantageuse, ce signal, ou signal de sortie, commande le déclenchement d'un générateur d'alarme ou d'un dispositif destructeur apte à rendre inutilisable le contenu protégé par la paroi 9 ou l'enceinte 10.

[0064] Dans tous les modes de réalisation, les fils électriques élémentaires 4 et 5 sont assemblés mécaniquement l'un avec l'autre en un fil composite 6, de sorte qu'il est très difficile, pratiquement impossible, de les écarter l'un par rapport à l'autre sans les détruire. Leur disposition en nappe à faible maillage, c'est-à-dire avec des interstices intermédiaires élémentaires 8 de petite dimension, interdit le perçage d'un trou de taille suffisante à travers la nappe sans dégrader l'un ou l'autre des fils électriques élémentaires.

[0065] Le maintien des boucles ou des brins parallèles de fil composite 6 par des moyens de liaison latérale non extensibles empêche l'écartement des boucles ou brins parallèles les uns des autres pour augmenter la taille d'un interstice intermédiaire élémentaire 8 et permettre ainsi le perçage d'un trou.

[0066] Une tentative de fusion ou de soudure dégrade le moyen isolant entre les fils électriques élémentaires, et provoque le déclenchement immédiat du dispositif.

[0067] On comprendra que le signal présent sur la sortie 3 du dispositif de contrôle 2 peut commander une alarme ou un dispositif de destruction qui détruit ou rend commercialement inutilisable le contenu d'une enceinte 10.

[0068] La présente invention n'est pas limitée aux modes de réalisation qui ont été explicitement décrits, mais elle en inclut les diverses variantes et généralisations contenues dans le domaine des revendications ci-après.

Revendications

1. Dispositif de sécurité pour détecter les tentatives d'intrusions non autorisées à travers une paroi (9), comprenant au moins un fil composite (6) gainé agencé en un réseau électrique en nappe (1) qui se développe selon toute l'étendue de la paroi avec des interstices intermédiaires élémentaires (8) inférieurs à une surface minimale déterminée et qui est connecté électriquement à un dispositif électronique de contrôle (2) produisant un signal de sortie sur une sortie (3) en cas de défaut du réseau électrique (1), **caractérisé en ce que** le fil composite gainé comprend au moins deux fils électriques élémentaires (4, 5) isolés l'un de l'autre par un moyen isolant (4a, 5a) et assemblés mécaniquement l'un avec l'autre, **en ce que** le fil composite (6) est tenu mécaniquement en place dans la paroi (9) par des moyens de tenue mécanique (7), et **en ce que** chacun des deux fils électriques élémentaires (4, 5) est connecté individuellement à un couple respectif d'entrées (2a, 2b ; 2c, 2d) du dispositif électronique de contrôle (2), lui-même adapté pour détecter aussi bien la rupture de l'un au moins des fils électriques élémentaires (4, 5) que la mise en contact mutuel d'au moins deux des fils électriques élémentaires (4, 5) l'un avec l'autre, et pour produire ledit signal de sortie (3) en cas d'une telle détection de rupture ou de contact mutuel.
2. Dispositif de sécurité selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**, dans le fil composite (6), les fils électriques élémentaires (4, 5) sont assemblés de façon à être parallèles sur leur longueur.
3. Dispositif de sécurité selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**, dans le fil composite (6), les fils électriques élémentaires (4, 5) sont assemblés en torsade sur leur longueur.
4. Dispositif de sécurité selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le moyen isolant (4a, 5a) des fils électriques élémentaires (4, 5) est un guipage.
5. Dispositif de sécurité selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le gainage (6a) du fil composite (6) est assuré par guipage.
6. Dispositif de sécurité selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les moyens de tenue mécanique (7) du fil composite (6) comprennent des moyens de liaison latérale souples non extensibles.
7. Dispositif de sécurité selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** les moyens de liaison latérale comprennent des fils ou bandes de chaîne (7) en matière thermoformable.

8. Dispositif de sécurité selon l'une des revendications 6 ou 7, **caractérisé en ce que** les moyens de liaison latérale (7) ont une température de fusion supérieure à la température de fusion du moyen isolant (4a, 5a) des fils électriques élémentaires (4, 5).
9. Dispositif de sécurité selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** le fil composite (6) est agencé selon une disposition en allers-retours à brins parallèles de type tissage.
10. Dispositif de sécurité selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** le fil composite (6) est agencé selon une disposition en mailles, boucles ou oeillets (7a), de type tricotage ou crochetage.
11. Dispositif de sécurité selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** les fils électriques élémentaires (4, 5) ont un diamètre compris entre environ 0,04 millimètres et environ 0,20 millimètres, avantageusement d'environ 0,07 millimètres.
12. Dispositif de sécurité selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** l'interstice intermédiaire élémentaire (8) entre l'axe des fils électriques élémentaires (4, 5) a une taille d'environ dix fois le diamètre des fils électriques élémentaires, c'est-à-dire compris entre environ 0,04 centimètres et 0,1 centimètres, avantageusement d'environ 0,07 centimètres pour un fil d'environ 0,07 millimètres de diamètre.
13. Dispositif de sécurité selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** le réseau électrique en nappe (1) est intégré par surmoulage dans de la mousse synthétique (12).
14. Dispositif de sécurité selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce que** le dispositif électronique de contrôle (2) comprend :
- des moyens (20, 23) pour mesurer l'impédance unitaire de chacun des fils électriques élémentaires (4, 5),
 - des moyens (25) pour mesurer l'impédance mutuelle entre les fils électriques élémentaires (4, 5),
 - des moyens (21, 24, 26) pour comparer lesdites impédances unitaires et mutuelles mesurées à un seuil d'impédance unitaire maximale et à un seuil d'impédance mutuelle minimale, et pour produire ledit signal de sortie (3) en cas de dépassement de l'une au moins desdites impédances mesurées par rapport auxdits seuils.
15. Utilisation d'un dispositif de sécurité selon l'une quelconque des revendications 1 à 14 comme moyen de détection d'intrusion au travers d'une paroi (9) ou dans une enceinte (10).
16. Paroi (9) ou enceinte de sécurité (10) **caractérisée en ce qu'elle** comprend au moins un dispositif de sécurité selon l'une quelconque des revendications 1 à 14.
17. Paroi (9) ou enceinte de sécurité (10) selon la revendication 16, **caractérisée en ce que** le réseau électrique en nappe (1) du dispositif de sécurité est intégré dans une couche de mousse synthétique (12) associée à au moins une couche intérieure rigide (11).
18. Paroi (9) ou enceinte de sécurité (10) selon l'une quelconque des revendications 16 ou 17, **caractérisée en ce que** le signal de sortie commande le déclenchement d'un générateur d'alarme ou d'un dispositif destructeur apte à rendre inutilisable le contenu protégé par la paroi (9) ou l'enceinte (10).
19. Procédé de fabrication d'une paroi (9) ou d'une enceinte de sécurité (10) munie d'au moins un dispositif de sécurité à réseau électrique en nappe (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, **caractérisé en ce qu'il** comprend une étape de thermoformage du réseau électrique en nappe (1).

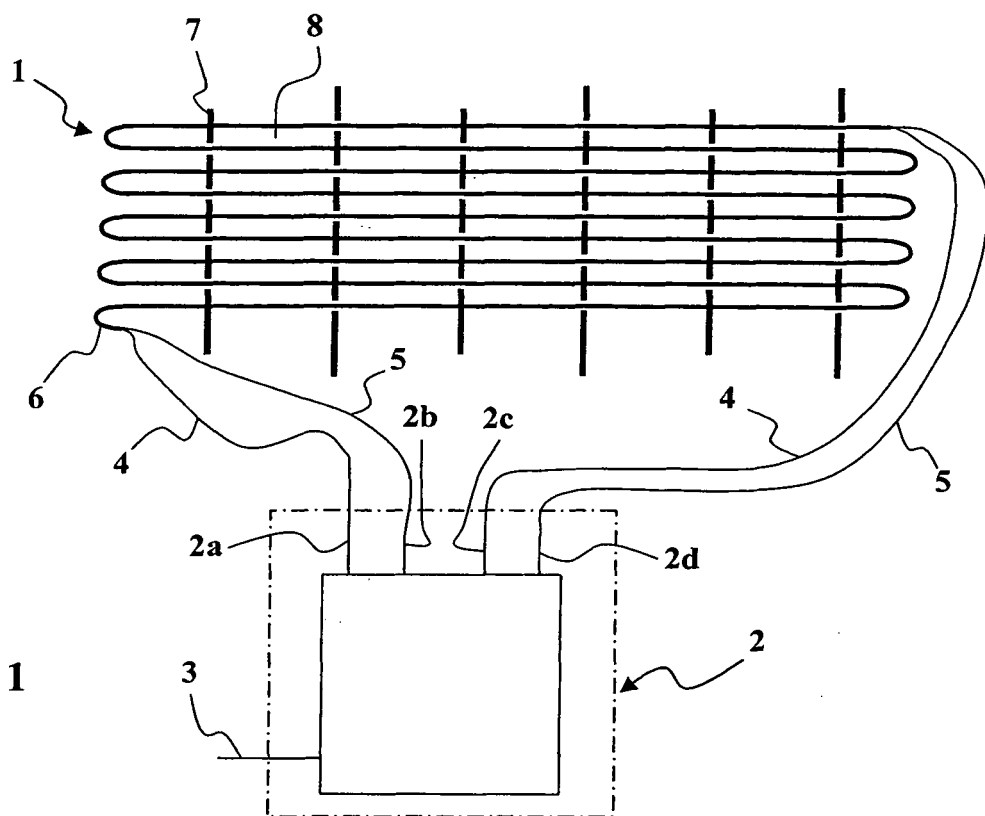


FIG. 1

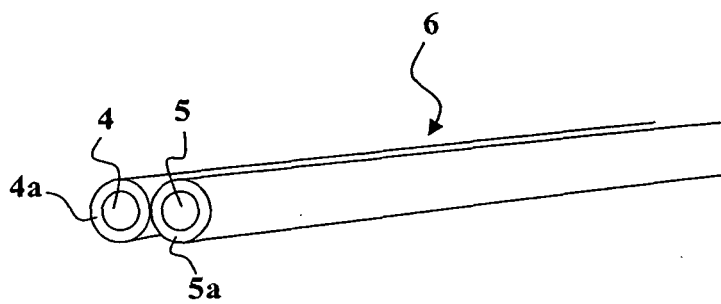


FIG. 2

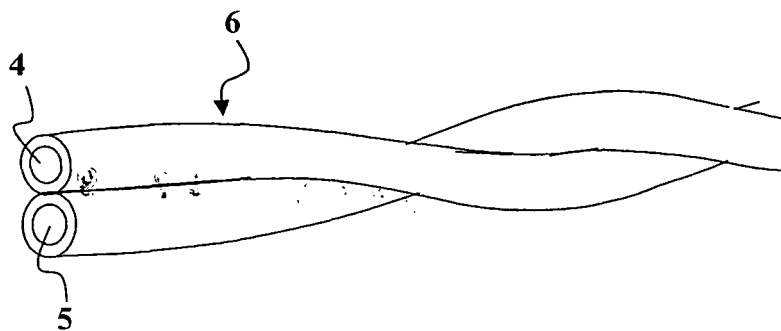


FIG. 3

FIG. 4

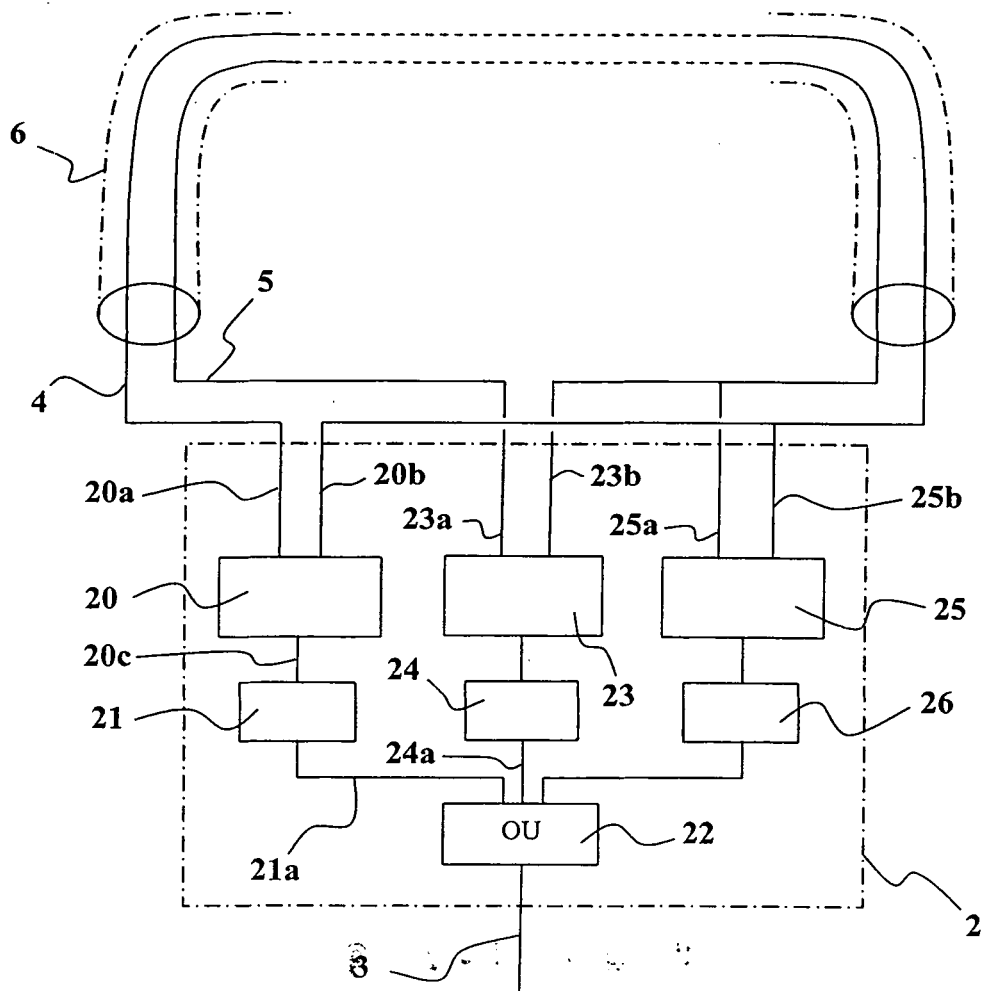
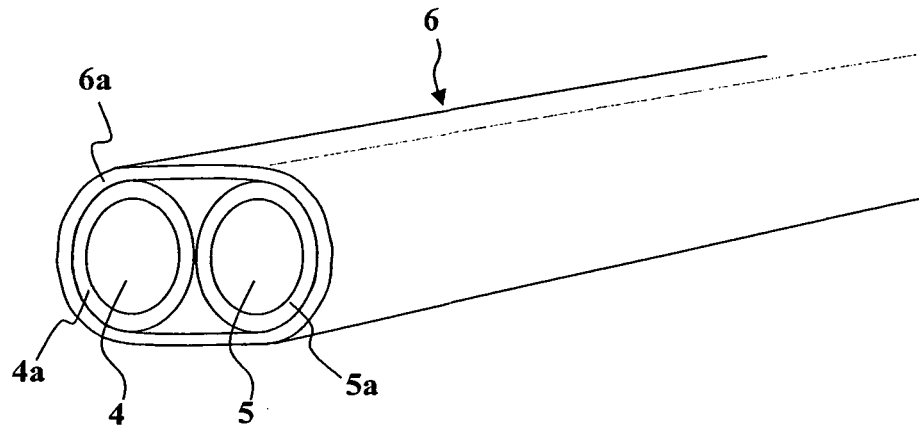


FIG. 5

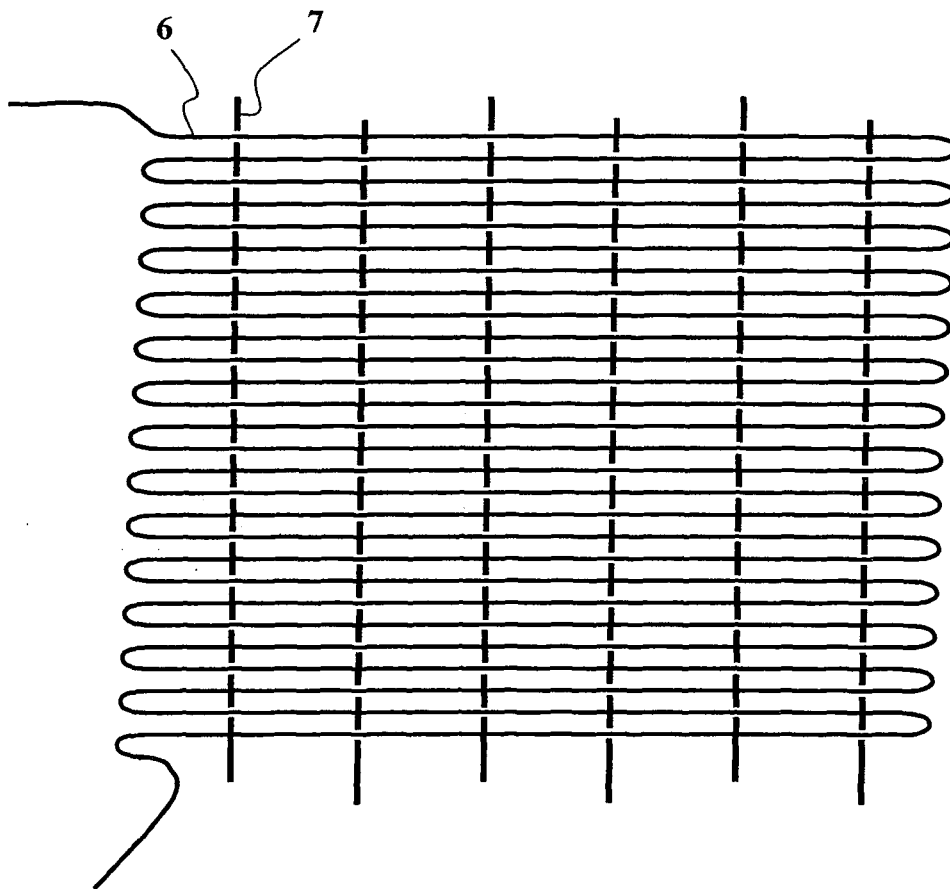


FIG. 6

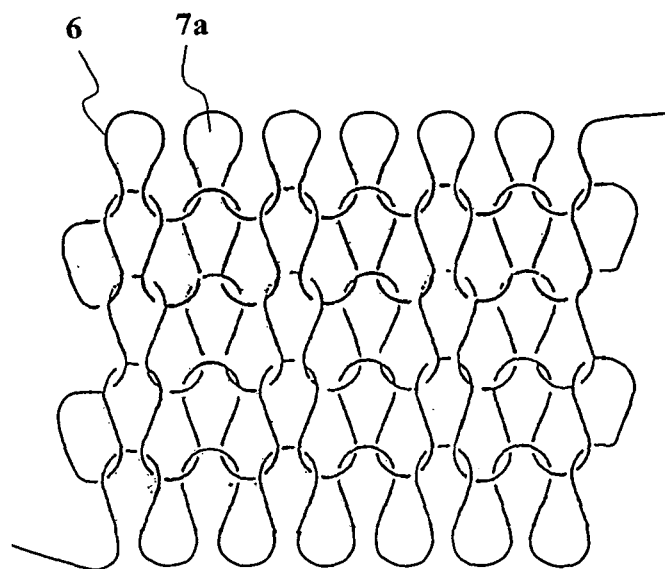


FIG. 7

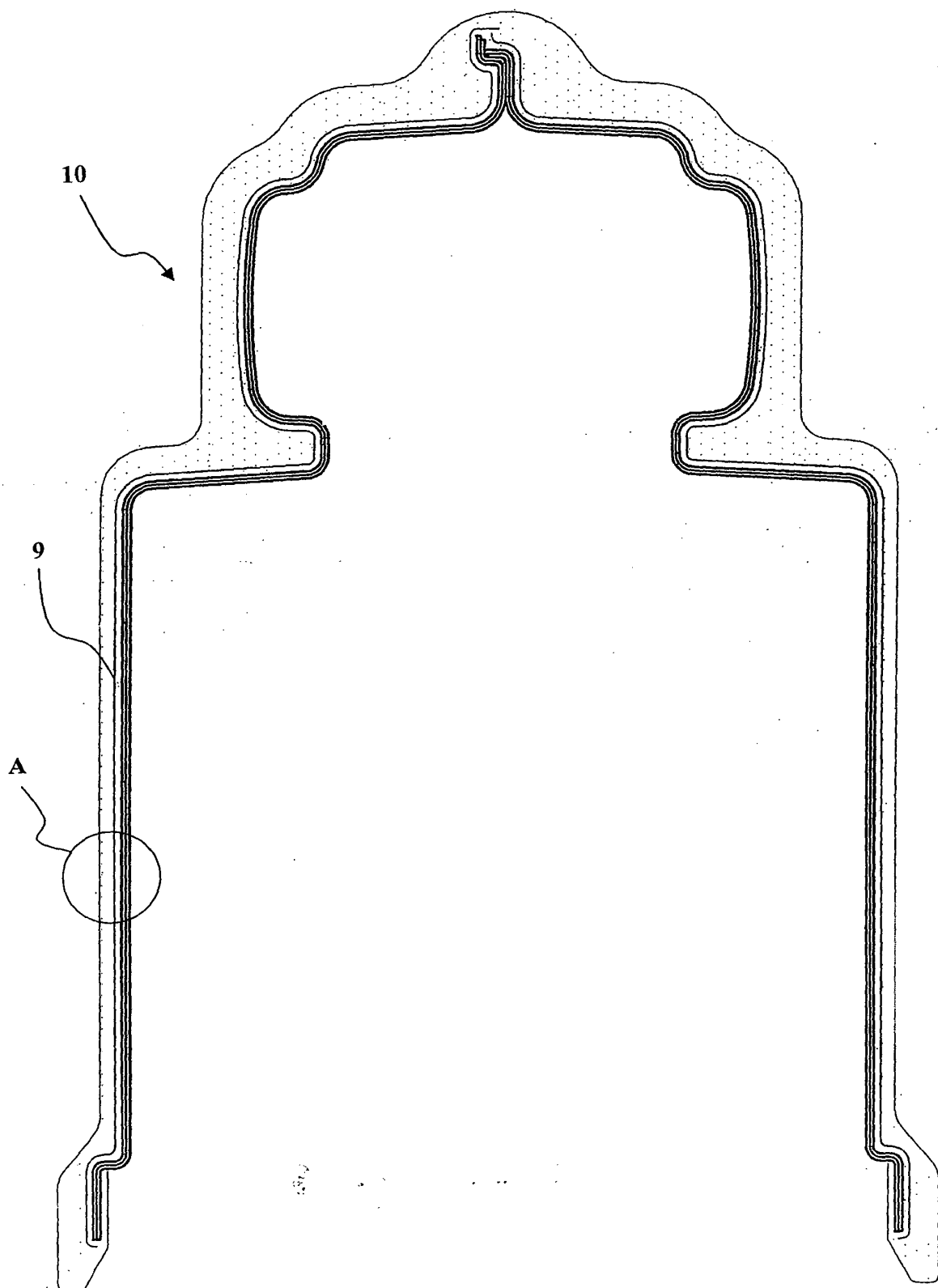


FIG. 8

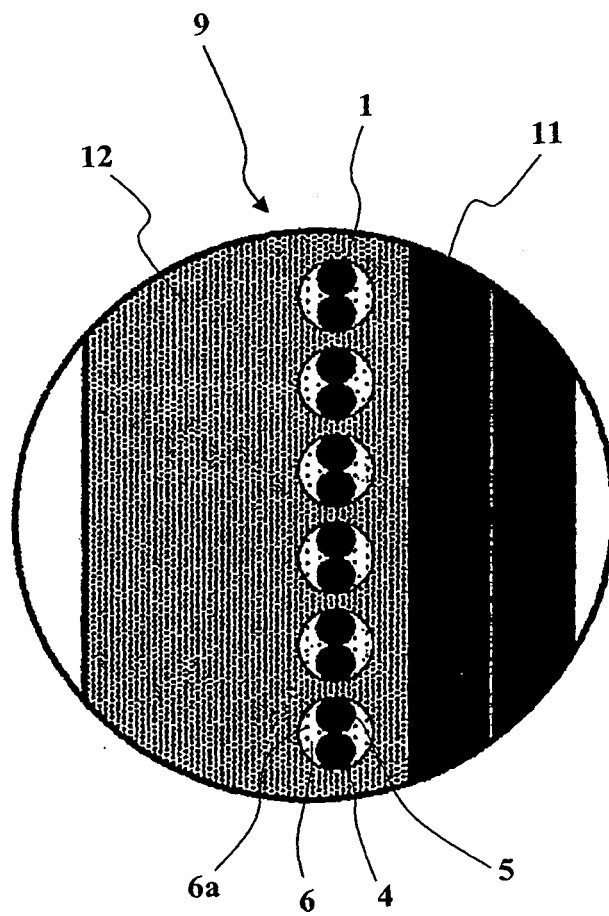


FIG. 9