



(11) **EP 2 492 882 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
29.08.2012 Bulletin 2012/35

(51) Int Cl.:
G08B 17/107 (2006.01) G08B 29/04 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **11305213.8**

(22) Date de dépôt: **28.02.2011**

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA ME

(72) Inventeur: **Robin, Serge**
67700 Landersheim (FR)

(74) Mandataire: **Littloff, Denis**
Meyer & Partenaires
Conseils en Propriété Industrielle
Bureaux Europe
20, place des Halles
67000 Strasbourg (FR)

(71) Demandeur: **HAGER CONTROLS**
67700 Saverne (FR)

(54) **Dispositif de détection d'obstacles masquant un détecteur de fumée**

(57) Dispositif et procédé de détection d'obstacles susceptibles de masquer un détecteur de fumée (1), ce dernier étant composé d'un boîtier (3) délimitant une chambre de détection (6) de fumée pourvue d'une grille périphérique (4).

Ce dispositif de détection d'obstacles est localisé à l'intérieur du boîtier (3) du détecteur de fumée (1) et est composé :

- d'au moins un émetteur émettant des ondes en direction d'une surface de réflexion (10) présentant un axe de symétrie centrale (X) positionnée relativement à l'émetteur de manière à réfléchir les ondes émises vers une zone de détection d'obstacles (11) entourant à 360° le détecteur de fumée (1), la grille périphérique (4) étant incluse dans cette zone de détection (11) ;
- d'au moins un récepteur positionné relativement à la surface de réflexion (10) en vue de capter les ondes réfléchies par la surface de réflexion (10) en provenance d'un ou plusieurs obstacles présents dans la zone de détection d'obstacles (11).

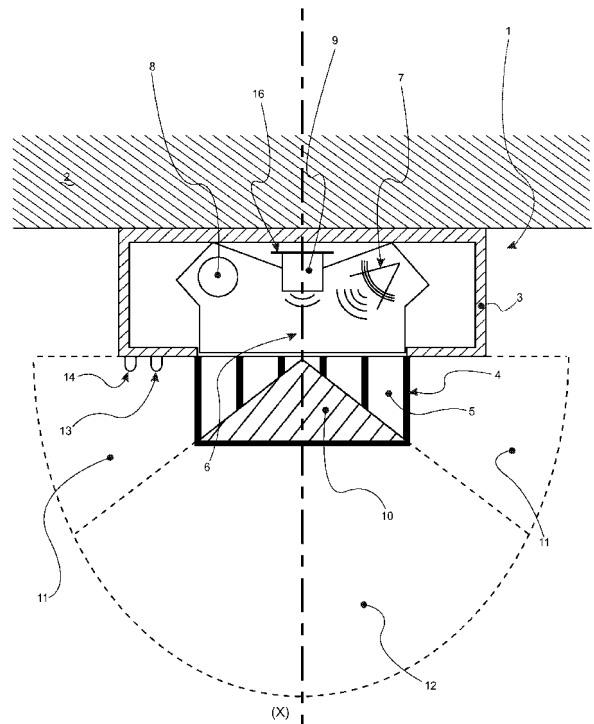


Figure 1

EP 2 492 882 A1

Description

[0001] La présente invention a trait à un dispositif et à un procédé de détection d'obstacles susceptibles de masquer un détecteur de fumée ou de gaz par exemple du CO₂, et fonctionnant par émission / réception d'ondes notamment de type sonore ou ultrasonore.

[0002] Un détecteur de fumée est un organe de sécurité qui réagit à la présence de fumée ou de vapeur dans l'air. Il existe des détecteurs à fonctionnement optique, par exemple à cellule photoélectrique, ou qui fonctionnent par ionisation. Les détecteurs ioniques sont interdits en France car ils présentent des éléments radioactifs non autorisés dans les habitations privées. Les détecteurs à cellule photoélectrique ou optique sont par contre répandus en France car ils respectent les conditions établies dans la norme Française. Cette norme prévoit d'ailleurs que tous les logements privés devront être équipés d'un dispositif de détection de fumée d'ici 2015.

[0003] Un détecteur de fumée est conçu pour se déclencher lors de l'arrivée de fumée dans une chambre de détection du détecteur. Il ne détecte pas le gaz, la chaleur ou les flammes, mais exclusivement les fumées en vue d'avertir au plus tôt des possibles incendies par le déclenchement d'une alarme intégrée.

[0004] Les détecteurs de fumée de type photo-électrique présentent l'avantage de détecter les feux couvants, en d'autres termes des feux qui mettent longtemps avant de se déclarer (matelas, canapé, poubelle ...). Ces feux à évolution lente sont les plus courants (80% des cas) et les plus dangereux.

[0005] Les détecteurs d'incendie à cellule photo-électrique sont classiquement composés :

- d'un boîtier délimitant une chambre de détection obscure, pourvu d'une grille périphérique laissant passer l'air environnant vers l'intérieur de la chambre de détection ;
- d'une source lumineuse de type diode électroluminescente (LED) éclairant la chambre de détection, et
- d'une cellule photo-électrique localisée dans la chambre de détection, et ayant pour fonction de transformer la lumière en un faible courant électrique.

[0006] Concrètement, la source lumineuse envoie un faisceau de lumière à travers la chambre de détection qui, en temps normal, n'est pas dirigé vers la cellule photo-électrique.

[0007] Lorsque des particules de fumée arrivent dans la chambre de détection, la lumière émise par la source se réfléchit sur la surface des dites particules, dispersant ainsi le faisceau incident dont une partie est réfléchi en direction de la cellule photoélectrique, produisant un courant qui permet de déclencher l'alarme.

[0008] L'inconvénient majeur de ces détecteurs réside dans la possibilité d'une obstruction de leur grille, ce qui les rend inopérants et les empêche de jouer leur rôle

sécuritaire. Un tel masquage peut résulter par exemple de jets de peinture ou de poussière qui viendraient couvrir la grille périphérique, l'air de la pièce ne pouvant alors plus pénétrer dans la chambre de détection, ou être provoqué par une lampe dont l'abat-jour est imposant et empêche la fumée d'atteindre le plafond, etc... Dans ces conditions, l'accès au détecteur est plus ou moins obstrué, et ce dernier peut ne plus assumer sa fonction correctement en cas d'incendie.

[0009] La présente invention remédie à cet inconvénient en proposant un dispositif de détection d'obstruction proche de la partie active d'un détecteur de fumée ou de CO₂ ou en d'autres termes, un dispositif de détection de fumée susceptibles de masquer un détecteur de fumée par exemple tel que décrit ci-dessus.

[0010] Selon l'invention, ce dispositif de détection d'obstacle est localisé à l'intérieur du boîtier du détecteur de fumée et est composé :

- d'au moins un émetteur émettant des ondes en direction d'une surface de réflexion présentant un axe de symétrie centrale et positionnée relativement à l'émetteur de manière à réfléchir les ondes émises vers une zone de détection d'obstacles entourant à 360° le détecteur de fumée, la grille périphérique étant incluse dans cette zone de détection ;
- d'au moins un récepteur positionné relativement à la surface de réflexion en vue de capter les ondes réfléchies par la surface de réflexion en provenance d'un ou plusieurs obstacles présents dans la zone de détection d'obstacles.

[0011] Ce dispositif permet en quelque sorte d'établir une cartographie de l'environnement dans lequel se situe le détecteur de fumée. En particulier, certaines ondes émises ricochent sur la grille et sont ainsi captées par le (s) récepteur(s), tandis que d'autres ondes passent à travers les fentes de la grille pour atteindre l'environnement extérieur du détecteur puis, soit ne rencontrent aucun obstacle, soit ricochent sur un obstacle (de type suspension, décoration, etc) et sont alors également captées par le(s) récepteur(s).

[0012] Plus précisément, le dispositif établi tout d'abord une cartographie initiale à l'instant t_0 servant de référence ou d'offset. Il établit ensuite périodiquement une cartographie à l'instant t qu'il compare à la cartographie initiale, de manière à repérer un éventuel changement dans l'environnement du détecteur de fumée. Ce changement consiste dans l'apparition d'obstacles, se traduisant par la modification de la forme de l'onde captée par le(s) récepteur(s). Ces obstacles peuvent par exemple correspondre à de la poussière accumulée autour du détecteur et bouchant la grille périphérique, ou à de la peinture malencontreusement projetée sur le détecteur et bouchant également la grille à certains endroits, ou encore à des objets (abat-jour, décoration) rajoutés dans la pièce au niveau de la zone de détection.

[0013] Tout changement dans l'environnement du dé-

tecteur de fumée entraîne l'activation d'une alarme (visuelle ou sonore). L'utilisateur dès lors averti peut prendre toute mesure adéquate, comme nettoyer le détecteur de fumée ou déplacer les nouveaux objets de manière à ne pas masquer le détecteur de fumée.

[0014] Idéalement, la zone de détection d'obstacles correspond à une demie sphère d'un rayon de 1,5m autour du détecteur de fumée, lequel peut être fixé au plafond ou à un mur comme une applique murale. Pour pouvoir détecter des obstacles dans une telle zone, de nombreux paramètres interviennent en pratique, notamment la forme de la surface de réflexion, les positions relatives des différents éléments constitutifs du dispositif, l'orientation de la surface du boîtier couverte par la grille, etc.

[0015] Pour se rapprocher au mieux de cet objectif de couverture du domaine périphérique maximal, la surface de réflexion peut prendre différentes formes : une forme de cône, une forme de dôme, ou encore une forme composée de multiples facettes agencées de manière à réfléchir les ondes émises à 360° autour du détecteur de fumée.

[0016] D'autres formes autorisant une telle réflexion à 360° autour du détecteur de fumée sont bien entendu possibles.

[0017] Dans tous les cas, la surface de réflexion a une forme culminant en direction du (des) émetteur(s).

[0018] L'angle d'inclinaison de la surface de réflexion constitue également un paramètre sur lequel il est possible de jouer afin d'élargir la zone de détection.

[0019] Selon une configuration possible de l'invention, un unique émetteur est centré par rapport à l'axe de symétrie centrale de la surface de réflexion de manière à ce que les ondes émises couvrent toute la surface de réflexion.

[0020] Selon une autre configuration possible de l'invention plusieurs émetteurs répartis dans le boîtier du détecteur de fumée émettent des ondes couvrant ensemble toute la surface de réflexion.

[0021] Selon une possibilité propre à l'invention, un unique récepteur peut également être centré par rapport à l'axe de symétrie centrale de la surface de réflexion de manière à capter les ondes réfléchies par la surface de réflexion en provenance d'obstacles présents dans la zone de détection.

[0022] Alternativement, plusieurs récepteurs peuvent être répartis dans le boîtier du détecteur de fumée et positionnés par rapport à la surface de réflexion également de manière à capter toutes les ondes réfléchies par la surface de réflexion en provenance d'obstacles présents dans la zone de détection.

[0023] De manière générale, le (les) émetteur(s) et le (les) récepteur(s) peu(ven)t être réuni(s) en un(des) même(s) dispositif(s), réduisant d'une part l'encombrement dans le boîtier du détecteur de fumée, et facilitant d'autre part leur positionnement par rapport à la surface de réflexion.

[0024] L'invention a par ailleurs trait à un procédé de

détection d'obstacle masquant le détecteur de fumée tel que décrit précédemment. Ce procédé comporte les étapes suivantes :

- 5 - réalisation et mémorisation d'un premier diagramme d'acquisition temporelle de l'onde, correspondant à un offset à l'instant t_0 représentant l'environnement normal autour du détecteur de fumée ;
- émission périodique à l'instant t_x d'une impulsion sonore et mémorisation du diagramme d'acquisition temporelle obtenu en retour après réflexion ;
- 10 - comparaison des deux diagrammes d'acquisition temporelle à l'instant t_0 et t_x ;
- en cas de différence des résultats, déclenchement de l'alarme.
- 15

[0025] L'invention va à présent être décrite plus en détail, en référence aux figures annexées, pour lesquelles :

- 20 - la figure 1 est une vue en coupe d'un dispositif de détection d'obstacles masquant un détecteur de fumée ;
- la figure 2a représente un enregistrement graphique de l'environnement normal du détecteur de fumée;
- 25 - la figure 2b consiste en un enregistrement graphique de l'environnement du détecteur de fumée encombré par un obstacle.

[0026] En référence à la figure 1, un détecteur de fumée (1) est fixé à un plafond (2).

[0027] Ce détecteur de fumée (1) est traditionnellement composé d'un boîtier (3) auquel est fixé une grille périphérique (4), en l'occurrence située au niveau de sa partie basse. Le boîtier (3) présente un axe de symétrie central (X).

[0028] Les ouvertures (5) de la grille (4) permettent de laisser circuler l'air environnant vers l'intérieur du boîtier (3). Une chambre de détection (6) est en pratique délimitée par le boîtier (3).

40 **[0029]** Un ensemble source lumineuse (7) / détecteur à cellule photo-électrique (8), par exemple localisé dans la partie haute du boîtier (3) est prévu pour détecter si de la fumée entre dans la chambre de détection (6).

[0030] Un émetteur/récepteur ultrason (9) commandé par une carte électronique (16) est par ailleurs localisé dans la partie haute du boîtier (3), plus précisément centré sur l'axe central (X) du boîtier (3), intégré dans ce dernier de manière à ne pas perturber le fonctionnement normal du détecteur de fumée (1).

50 **[0031]** Une surface de réflexion (10) ayant en l'occurrence l'allure d'un cône repose dans la partie basse du boîtier (3), également centrée par rapport à l'axe central (X), pointant en direction de l'émetteur/récepteur (9).

[0032] La grille périphérique (4) entoure le cône de réflexion (10), sensiblement sur toute sa hauteur.

55 **[0033]** L'émetteur/récepteur (9) et le cône de réflexion (10) constituent en fait le dispositif de détection d'obstacles de l'invention, destiné à prévenir contre tout mas-

quage du détecteur de fumée (1).

[0034] En fonctionnement, l'émetteur/récepteur (9) émet des ondes ultrasonores en direction du cône de réflexion (10), qui les réfléchit ainsi dans l'air en direction de la grille périphérique (4). La distance entre l'émetteur (9) et le cône (10) est calculée de manière à ce que les ondes émises couvrent de préférence toute la surface du cône (10), et pas seulement une partie de ce dernier. La forme du cône (10) en elle-même ainsi que l'angle d'inclinaison de sa paroi permettent de réfléchir les ondes sur une zone périphérique la plus importante possible sous le boîtier (3) de manière à élargir au maximum la zone de détection (11) d'obstacles.

[0035] La grille (4) a ainsi deux fonctions :

- laisser passer l'air environnant vers l'intérieur du boîtier (3) pour la détection de fumée ;
- laisser passer les ondes ultrasonores vers l'extérieur du boîtier (3) pour la détection d'obstacles.

[0036] Dans la configuration illustrée en figure 1, une zone sans détection (12) subsiste sous le cône (10), les ondes ne pouvant se propager à travers la surface de réflexion qu'il constitue. En pratique, la zone de détection (11) d'obstacles a l'allure d'une demi-sphère entourant la grille (4) du détecteur (1) à laquelle est retranchée ladite zone sans détection (12).

[0037] Lorsque les ondes émises rencontrent un obstacle, par exemple la grille (4), ou tout objet potentiellement gênant pour le passage des fumées, elles sont réfléchies vers le cône de réflexion (10) puis vers le récepteur (9). L'onde effectue finalement un aller-retour entre l'émetteur/récepteur (9) et l'obstacle.

[0038] Une LED de contrôle de détection d'obstacle (13) ainsi qu'une LED de contrôle de détection de fumée (14), sont placées sur la façade extérieure du boîtier (3) de manière à alerter visuellement l'utilisateur en cas de masquage du détecteur de fumée (1) ou en cas d'incendie.

[0039] La figure 2a consiste en un graphique illustrant l'environnement du détecteur de fumée en condition normale de fonctionnement.

[0040] Concrètement, il s'agit d'un diagramme d'acquisition temporelle de l'onde réalisé suite à l'envoi d'une impulsion ultra sonore. Plus l'obstacle est éloigné de l'émetteur/récepteur, plus le trajet de l'onde est long et plus le signal en retour est par conséquent capté tard. La forme des signaux apparaît sur le diagramme, temporellement sur l'axe des abscisses alors que l'ordonnée marque l'amplitude mesurée en volt.

[0041] La réflexion due à la grille impacte le signal émis d'une manière qui est enregistrée comme constituant l'environnement normal du produit.

[0042] L'allure de cette première acquisition permet donc d'établir une cartographie initiale, appelée offset, à l'instant t_0 , de l'environnement dans lequel se trouve le détecteur de fumée.

[0043] La figure 2b, représentant un graphique simi-

laire à la figure 2a, illustre une cartographie de l'environnement dans lequel se trouve le détecteur de fumée à un instant t , en présence d'un obstacle plat qui impacte le signal en retour et modifie le signal initial.

[0044] Il s'agit en l'espèce d'une cible plate (15) de 20cm² placée à 25cm du détecteur de fumée.

[0045] Concrètement, le dispositif de détection d'obstacles fonctionne de manière suivante :

- 10 - il réalise un offset à l'instant t_0 représentant l'environnement normal autour du détecteur de fumée ;
- puis il émet périodiquement une impulsion sonore ;
- il compare chaque réflexion obtenue avec l'enregistrement initial ;
- 15 - si les résultats sont sensiblement identiques, cela signifie que le détecteur de fumée n'est pas obstrué, alors que si les résultats diffèrent, le dispositif en infère que le détecteur de fumée risque d'être masqué, et l'alarme est alors déclenchée.

20

[0046] L'exemple de mise en oeuvre du dispositif de l'invention apparaissant dans les figures précédentes n'est pas exhaustif de l'invention, qui englobe au contraire les variations de formes et de configurations à la portée de l'homme de l'art. En particulier, les choix des formes pour les différents composants peuvent varier dans la mesure où elles permettent la mise en oeuvre d'une détection appropriée telle qu'expliquée en détail auparavant.

25

Revendications

1. Dispositif de détection d'obstacles susceptibles de masquer un détecteur de fumée (1), ce dernier étant composé d'un boîtier (3) délimitant une chambre de détection (6) de fumée pourvue d'une grille périphérique (4), **caractérisé en ce qu'il** est localisé à l'intérieur du boîtier (3) du détecteur de fumée (1) et est composé :

30

- d'au moins un émetteur émettant des ondes en direction d'une surface de réflexion (10) présentant un axe de symétrie centrale (X) positionnée relativement à l'émetteur de manière à réfléchir les ondes émises vers une zone de détection d'obstacles (11) entourant à 360° le détecteur de fumée (1), la grille périphérique (4) étant incluse dans cette zone de détection (11) ;
- d'au moins un récepteur positionné relativement à la surface de réflexion (10) en vue de capter les ondes réfléchies par la surface de réflexion (10) en provenance d'un ou plusieurs obstacles présents dans la zone de détection d'obstacles (11).

35

2. Dispositif de détection d'obstacle masquant un détecteur de fumée (1) selon la revendication 1, **ca-**

- ractérisé en ce que** la surface de réflexion (10) est en forme de cône pointant en direction du (des) émetteur(s).
3. Dispositif de détection d'obstacle masquant un détecteur de fumée (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la surface de réflexion (10) est en forme de dôme culminant en direction du (des) émetteur(s). 5
4. Dispositif de détection d'obstacle masquant un détecteur de fumée (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la surface de réflexion (10) comporte de multiples facettes agencées de manière à réfléchir les ondes émises à 360° autour du détecteur de fumée (1). 10
5. Dispositif de détection d'obstacle masquant un détecteur de fumée (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**un unique émetteur est centré par rapport à l'axe de symétrie centrale (X) de la surface de réflexion de manière à ce que les ondes émises couvrent toute la surface de réflexion (10). 15 20 25
6. Dispositif de détection d'obstacle masquant un détecteur de fumée (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** plusieurs émetteurs répartis dans le boîtier (3) du détecteur de fumée (1) émettent des ondes couvrant ensemble toute la surface de réflexion (10). 30
7. Dispositif de détection d'obstacle masquant un détecteur de fumée (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**un unique récepteur est centré par rapport à l'axe de symétrie centrale (X) de la surface de réflexion (10) de manière à capter toutes les ondes réfléchies par la surface de réflexion (10) en provenance d'obstacles présents dans la zone de détection (11). 35 40
8. Dispositif de détection d'obstacle masquant un détecteur de fumée (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** plusieurs récepteurs sont répartis dans le boîtier (3) du détecteur de fumée (1) et positionnés par rapport à la surface de réflexion (10) de manière à capter toutes les ondes réfléchies par la surface de réflexion (10) en provenance d'obstacles présents dans la zone de détection (11). 45 50
9. Dispositif de détection d'obstacle masquant un détecteur de fumée (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le (les) émetteur(s) et le (les) récepteur(s) sont réuni(s) en un (des) même(s) dispositif(s) (9). 55
10. Procédé de détection d'obstacle masquant un détecteur de fumée fonctionnant avec un dispositif selon les revendications précédentes, **caractérisé par** les étapes suivantes :
- réalisation et mémorisation d'un premier diagramme d'acquisition temporelle de l'onde, correspondant à un offset à l'instant t_0 représentant l'environnement normal autour du détecteur de fumée ;
 - émission périodique à l'instant t_x d'une impulsion sonore et mémorisation du diagramme d'acquisition temporelle obtenu en retour après réflexion ;
 - comparaison des deux diagrammes d'acquisition temporelle à l'instant t_0 et t_x ;
 - en cas de différence des résultats, déclenchement de l'alarme.

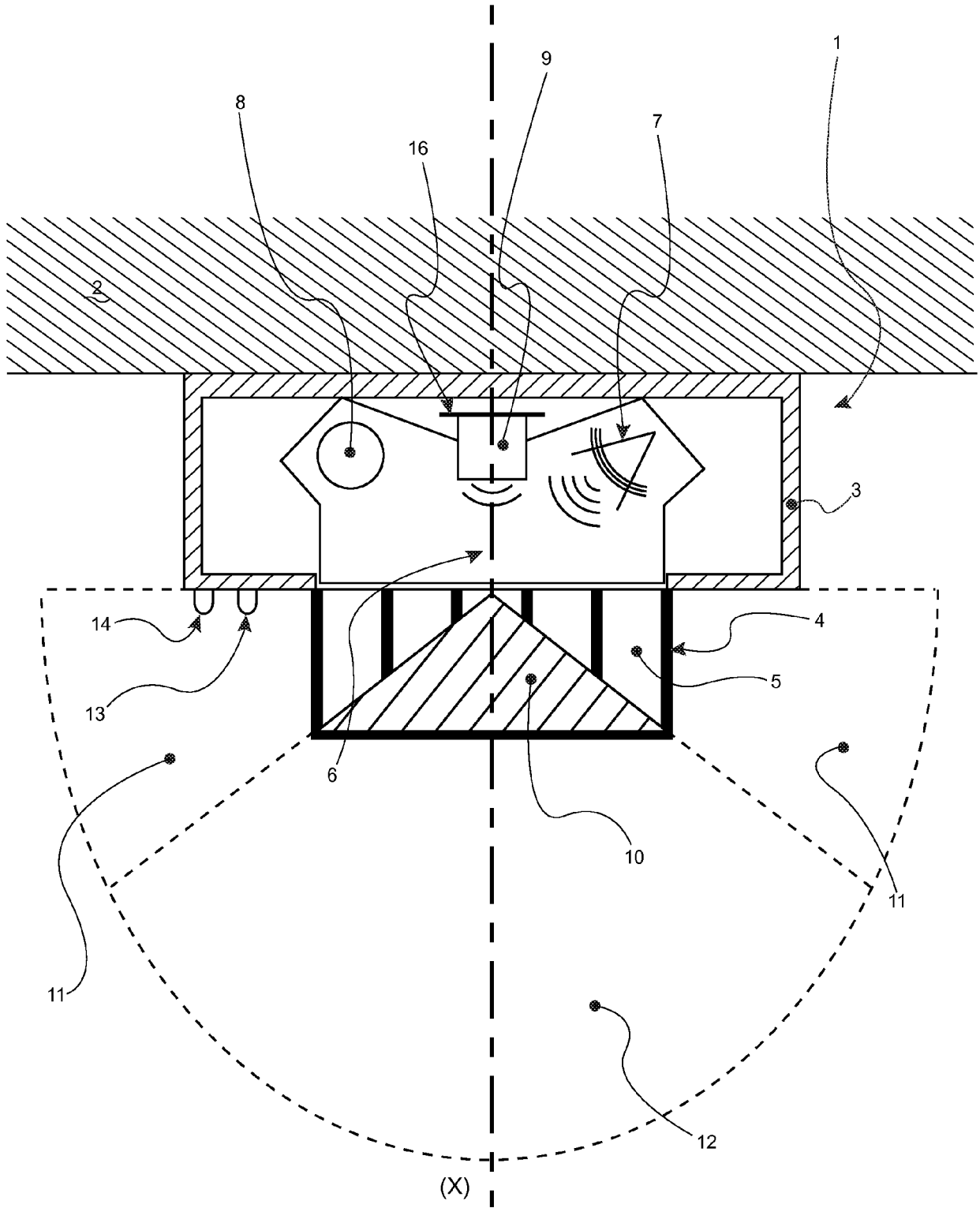


Figure 1

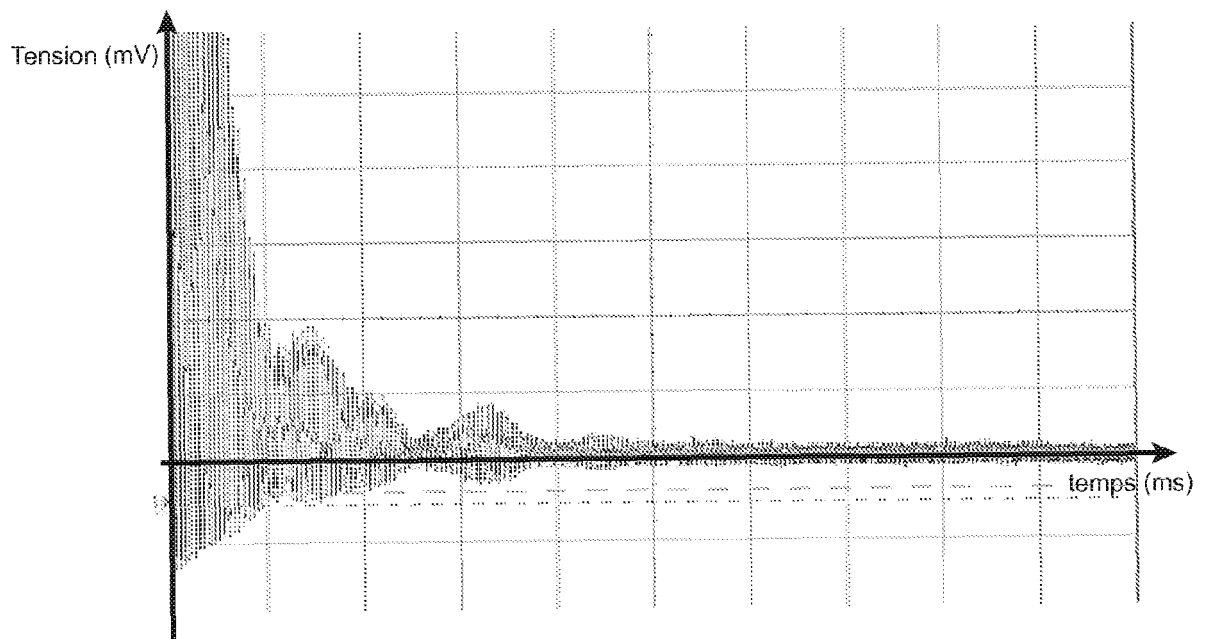


Figure 2a

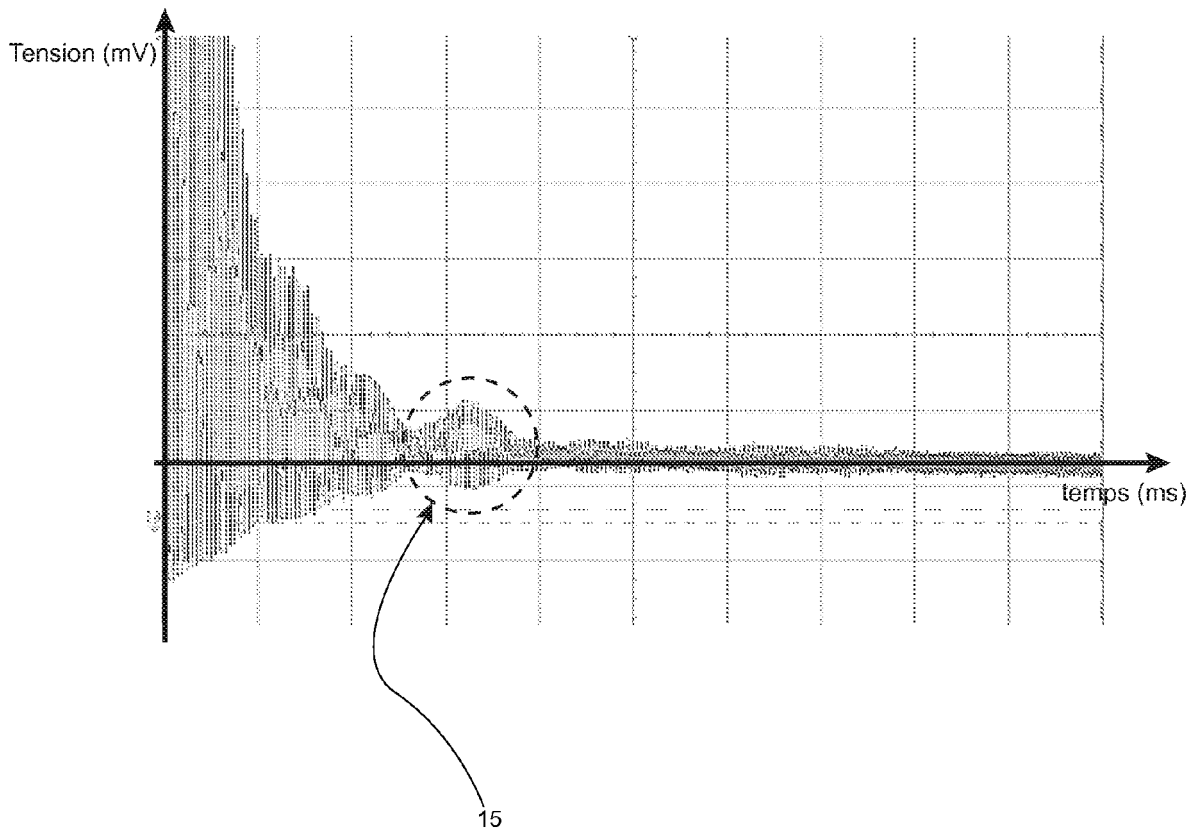


Figure 2b



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 11 30 5213

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	EP 1 857 989 A1 (TECHEM ENERGY SERVICES GMBH [DE]) 21 novembre 2007 (2007-11-21) * alinéa [0013] - alinéa [0022] * * alinéa [0031] - alinéa [0034] * * alinéa [0040] - alinéa [0055] * -----	1-10	INV. G08B17/107 G08B29/04
A	US 2009/243843 A1 (CLOW ROB [US]) 1 octobre 2009 (2009-10-01) * alinéa [0011] - alinéa [0012] * * alinéa [0015] - alinéa [0027] * -----	1-10	
A	US 2005/200473 A1 (NOGUCHI MICHINORI [JP] ET AL) 15 septembre 2005 (2005-09-15) * alinéa [0028] - alinéa [0044] * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			G08B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
Munich		2 août 2011	La Gioia, Cosimo
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 & : membre de la même famille, document correspondant	
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			

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 11 30 5213

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

02-08-2011

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1857989	A1	21-11-2007	AT 435476 T	15-07-2009
			DE 102006023048 A1	29-11-2007
			DK 1857989 T3	05-10-2009

US 2009243843	A1	01-10-2009	AUCUN	

US 2005200473	A1	15-09-2005	GB 2411468 A	31-08-2005
			JP 2005241556 A	08-09-2005

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82