



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
22.10.2008 Bulletin 2008/43

(51) Int Cl.:
G08B 17/103 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **08103541.2**

(22) Date de dépôt: **15.04.2008**

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

(72) Inventeur: **Maillard, Adrien**
45000 Orléans (FR)

(74) Mandataire: **Domeneago, Bertrand**
Cabinet Lavoix
2, place d'Estienne d'Orves
75441 Paris Cedex 09 (FR)

(30) Priorité: **20.04.2007 FR 0754607**

(71) Demandeur: **Fabrication d'Applications et de Réalisations Electroniques**
45300 Pithiviers (FR)

(54) **Détecteur de fumée avec dispositif adjacent à un réflecteur pour sélectionner un faisceau lumineux**

(57) L'invention concerne un détecteur de fumée (2) destiné à être disposé dans une pièce soumise à la lumière ambiante, le détecteur comportant :
 - des moyens d'émission (4) propres à émettre un faisceau lumineux;
 - au moins un réflecteur (6) propre à réfléchir ledit faisceau lumineux vers des moyens de réception (8) ;
 - des moyens de réception (8) aptes à réceptionner le faisceau lumineux réfléchi ; et

- un circuit d'exploitation (11) propre à recevoir un signal caractéristique du faisceau lumineux émis et un signal caractéristique du faisceau lumineux réceptionné, le circuit d'exploitation étant apte à générer un signal de détection de fumée en fonction desdits signaux reçus.

Ce détecteur comporte un cache (12, 14) disposé adjacent au réflecteur (6), le cache (12, 14) étant apte à sélectionner les faisceaux lumineux ayant, à l'entrée de celui-ci, une direction d'émission appartenant à une plage angulaire prédéfinie.

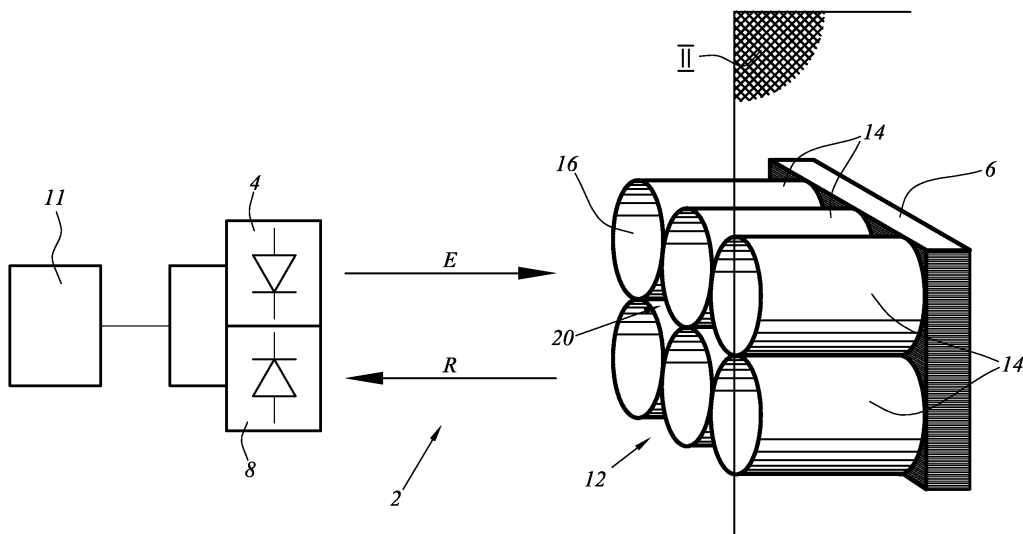


FIG.1

Description

[0001] La présente invention se rapporte à un détecteur de fumée destiné à être disposé dans une pièce soumise à la lumière ambiante.

[0002] En particulier, l'invention concerne un détecteur de fumée destiné à être disposé dans une pièce soumise à la lumière ambiante, le détecteur comportant :

- des moyens d'émission propres à émettre au moins un faisceau lumineux dans une direction d'émission ;
- au moins un réflecteur propre à réfléchir ledit faisceau lumineux vers des moyens de réception ;
- des moyens de réception aptes à réceptionner le faisceau lumineux réfléchi ; et
- un circuit d'exploitation propre à recevoir un signal caractéristique du faisceau lumineux émis et un signal caractéristique du faisceau lumineux réceptionné, le circuit d'exploitation étant apte à générer un signal de détection de fumée en fonction desdits signaux reçus.

[0003] Dans ces détecteurs, les moyens d'émission et les moyens de réception sont généralement fixés sur un mur d'une pièce, le réflecteur étant fixé sur le mur opposé de cette pièce. Le faisceau lumineux émis par les moyens d'émission est réfléchi par le réflecteur et est réceptionné par les moyens de réception. Le circuit d'exploitation calcule le rapport entre par exemple la puissance du faisceau lumineux émis et la puissance du faisceau lumineux réceptionné. Ce rapport est comparé à des valeurs établies lors d'une phase d'apprentissage pour définir le degré de transparence de l'air localisé entre les moyens d'émission, les moyens de réception et le réflecteur. Lorsque des particules de fumée sont présentes dans la pièce, elles réfléchissent dans toutes les directions le faisceau émis et le faisceau réfléchi, de sorte que la valeur du rapport calculé par le circuit d'exploitation augmente. Lorsque ce rapport est supérieur à une valeur prédéfinie, celui-ci déclenche un signal d'alarme.

[0004] Généralement, les moyens d'émission et les moyens de réception sont positionnés à plusieurs mètres du réflecteur (de 5 à 100 m). Le réflecteur est souvent de petite taille, par exemple de l'ordre de la dizaine de centimètres.

[0005] Lorsque de la poussière se dépose sur le réflecteur ou lorsque la surface de ce dernier est rayée ou mal formée, la lumière réfléchi par le réflecteur est diffusée dans toutes les directions de sorte qu'une partie uniquement de celle-ci est réceptionnée par les moyens de réception.

[0006] En conséquence, il est nécessaire d'utiliser des moyens de réception très sensibles afin que le faisceau de lumière réceptionné ne soit pas négligeable par rapport à la lumière ambiante.

[0007] Toutefois, lorsque l'ensoleillement augmente dans la pièce, ces détecteurs sont saturés notamment

par la lumière ambiante réfléchi par les défauts et poussières du réflecteur et ne sont donc plus aptes à détecter la présence de fumée.

[0008] Pour résoudre ce problème, il est connu de monter dans ces détecteurs des moyens d'émission propres à émettre un faisceau lumineux modulé ou un faisceau lumineux présentant une longueur d'onde unique.

[0009] L'invention a pour but de fournir un détecteur de fumée alternatif.

[0010] A cet effet, l'invention a pour but un détecteur de fumée comportant au moins un cache disposé adjacent au réflecteur, le ou chaque cache étant apte à sélectionner les faisceaux lumineux ayant, à l'entrée de celui-ci, une direction d'émission appartenant à une plage angulaire prédéfinie dans un plan axial donné.

[0011] Suivant des modes particuliers de réalisation, le détecteur de fumée comporte l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- le cache comprend au moins une paroi s'étendant dans un plan sensiblement parallèle à la direction d'émission du faisceau ;
- le détecteur de fumée comprend un assemblage de caches fixés les uns contre les autres ;
- le ou chaque cache est un tube ;
- la hauteur et le diamètre du ou de chaque tube sont choisis de sorte que le rapport entre la hauteur et le diamètre de celui-ci est inférieur à 2,5 ;
- le ou chaque cache est un polyèdre ;
- le ou chaque cache comporte au moins un moyen d'absorption de lumière, le ou chaque moyen d'absorption étant disposé sur au moins une partie de la face interne de la paroi du ou de chaque cache, ladite partie de paroi étant adjacente au réflecteur ;
- le ou chaque moyen d'absorption comprend une saillie de section triangulaire, comportant au moins une face apte à réfléchir le faisceau lumineux à l'intérieur du cache ;
- le ou chaque cache est réalisé dans une matière plastique opaque ; et
- la paroi du ou de chaque cache présente une épaisseur inférieure à 2 millimètres.

[0012] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple, et faite en se référant aux dessins, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique du détecteur de fumée selon un premier mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 2 est une vue en coupe selon le plan II-II du cache illustré sur la figure 1 ;
- la figure 3 est une vue schématique en perspective de face d'un cache d'un détecteur de fumée selon un second mode de réalisation de l'invention ; et
- la figure 4 est une vue en perspective de face d'un cache d'un détecteur de fumée selon un troisième

mode de réalisation de l'invention.

[0013] L'invention concerne un détecteur de fumée 2 propre à être monté dans une pièce soumise aux variations de la lumière du jour. Celui-ci comprend des moyens d'émission 4 d'un faisceau lumineux, un réflecteur 6 monté à distance et en vis-à-vis des moyens d'émission 4 et des moyens de réception 8 fixés en regard du réflecteur 6.

[0014] Dans le mode de réalisation de l'invention illustré sur la figure 1, le détecteur de fumée 2 est un détecteur de fumée linéaire, c'est-à-dire que les moyens d'émission 4 et les moyens de réception 8 sont fixés côte à côte sur un mur vertical de la pièce, le réflecteur 6 étant fixé sur le mur opposé en vis-à-vis des moyens d'émission 4 et des moyens de réception 8, dans une direction E.

[0015] Les moyens d'émission 4 sont propres à émettre un faisceau lumineux appartenant au domaine de longueur d'onde du visible dans la direction d'émission E. Le faisceau lumineux E est par exemple émis à intervalles de temps réguliers et prédéfinis.

[0016] En variante, le faisceau lumineux présente une longueur d'onde donnée correspondant par exemple à une lumière rouge ou à une lumière bleue.

[0017] En variante également, le faisceau lumineux appartient au domaine de longueur d'onde de l'infrarouge.

[0018] Le réflecteur 6 est un catadioptré constitué par des tétraèdres réflecteurs 9 recouverts par une plaque transparente 10 par exemple en matière plastique.

[0019] Les moyens de réception 8 sont par exemple constitués par une photodiode.

[0020] Le détecteur de fumée 2 comprend en outre un circuit d'exploitation 11 connecté aux moyens d'émission 4 et aux moyens de réception 8.

[0021] Le circuit d'exploitation 11 est propre à calculer le rapport entre un signal caractéristique du faisceau lumineux émis par les moyens d'émission 4 et un signal caractéristique du faisceau lumineux réceptionné par les moyens de réception 8, et à générer un signal d'alarme lorsque ce rapport est supérieur à une valeur prédéterminée lors d'une phase d'apprentissage.

[0022] Selon l'invention, le détecteur de fumée 2 comprend en outre un cache 12 disposé entre les moyens d'émission 4 et les moyens de réception 8, et appliqué contre le réflecteur 6.

[0023] Le cache 12 est apte à laisser passer les faisceaux lumineux ayant, à son entrée, une direction d'émission E appartenant à une certaine plage angulaire d'admission et à empêcher le passage des faisceaux lumineux ayant à l'entrée du cache une direction de propagation n'appartenant pas à cette plage angulaire d'admission.

[0024] Le cache 12 est propre à empêcher la réflexion sur le réflecteur 6 d'une partie des faisceaux provenant de la lumière ambiante.

[0025] Le cache 12 est ainsi apte à sélectionner les faisceaux lumineux émis d'une partie des faisceaux lu-

mineux provenant de la lumière ambiante.

[0026] Selon le mode réalisation illustré sur la figure 1, le cache 12 est constitué par un assemblage de six tubes 14 à section circulaire, fixés les uns aux autres. Chaque tube 14 est formé par une paroi cylindrique 15 et, présente une face ouverte 16, 17 à ses extrémités.

[0027] Le cache 12 est fixé au réflecteur 6 de telle sorte que les faces ouvertes 16, 17 de chaque tube soient positionnées dans un plan perpendiculaire à la direction E du faisceau lumineux émis de sorte que le cache 12 forme un conduit de lumière propre à être traversé par les faisceaux lumineux ayant une direction de propagation sensiblement parallèle à la direction d'émission E.

[0028] La face ouverte 16 disposée en regard des moyens d'émission 4, définit une plage angulaire d'admission des faisceaux lumineux. Cette plage angulaire est déterminée par la hauteur H et le diamètre I de chaque tube 14. Plus précisément, cette plage angulaire est égale à un angle de 2α réparti de part et d'autre de l'axe X-X' dans un plan axial donné du tube 14. L'axe X-X' est l'axe parallèle à la direction d'émission E traversant le centre du tube 14. Les plans axiaux sont définis comme étant l'ensemble des plans contenant l'axe X-X. L'angle α représente l'angle limite des faisceaux lumineux admis à traverser chaque tube 14. Cet angle α est obtenu par la formule suivante :

$$\alpha = \text{arc tangente } \frac{H}{I}$$

dans laquelle H est la hauteur et I est le diamètre de chaque tube 14.

[0029] Pour obtenir un bon rapport signal émis sur signal réceptionné, il a été déterminé expérimentalement

que le rapport $\frac{H}{I}$ doit être inférieur à 2,5.

[0030] Chaque tube 14 présente par exemple un diamètre de 3 à 4 centimètres pour une hauteur de 2 centimètres.

[0031] Chaque tube 14 est réalisé dans une matière opaque propre à absorber la lumière. Par exemple, chaque tube est réalisé en matière plastique sombre ou en métal.

[0032] La paroi 15 des tubes 14 présente une épaisseur e la plus petite possible compte tenu des contraintes mécaniques de fabrication afin de réduire les réflexions des faisceaux lumineux sur celle-ci. Par exemple, une épaisseur e de 1 mm est utilisée.

[0033] Des espaces vides 20 sont définis entre les tubes 14 de telle sorte que le faisceau lumineux émis par les moyens d'émission 4 atteint le réflecteur 6 en passant par ces espaces.

[0034] Chaque tube 14 comprend en outre des moyens d'absorption 22 propres à minimiser les réflexions des faisceaux lumineux résultant de réflexions

à l'intérieur du cache. Ces moyens d'absorption 22 sont réalisées dans un matériau absorbant la lumière tel qu'une matière plastique sombre ou un métal.

[0035] Ces moyens d'absorption 22 sont constitués par des saillies 24 en forme de rainures annulaires agencées le long du pourtour de la surface interne de la paroi 15 de chaque tube.

[0036] Ces saillies 24 présentent une section triangulaire de sorte que leur face 26 la plus proche de la face ouverte 17, adjacente au réflecteur 6, définit un tronç de cône. L'inclinaison de la face 26 est déterminée de telle sorte qu'un faisceau lumineux arrivant sur une saillie 24 est réfléchi en vis-à-vis contre la paroi du tube. Ainsi, le faisceau lumineux reste à l'intérieur du cache et n'est pas diffusé à l'extérieur du tube vers le réflecteur.

[0037] En fonctionnement, les faisceaux lumineux ayant une direction d'émission appartenant à la plage angulaire d'admission $[E \pm \alpha]$ pénètrent dans la face ouverte 16, sont réfléchis par le réflecteur 6 et sont renvoyés vers les moyens de réception 8 avec une direction de réflexion R égale à la direction d'émission $[E \pm \text{l'angle } \alpha]$.

[0038] En variante, les saillies 24 sont remplacées par des raies ou des stries.

[0039] En variante, le cache 12 est formé par un unique tube.

[0040] En variante, le cache est formé par des cônes, la section de passage réduite du ou de chaque cône étant fixée au réflecteur 6.

[0041] En variante, le cache est formé par un assemblage de polyèdres. Les polyèdres sont de préférence choisis de manière à se combiner entre eux sans laisser d'espace vide 20 entre eux.

[0042] Selon un second mode de réalisation de l'invention illustré sur la figure 3, le cache 12 comprend quatre parallélépipèdes carrés creux 28, fixés les uns aux autres.

[0043] Dans ce mode de réalisation, la plage angulaire d'admission varie entre une valeur minimale correspondant à la longueur d'un côté du carré 29 et une valeur maximale correspondant à la diagonale de ce carré 29. Les plans axiaux contenant la plage angulaire d'admission comprennent l'ensemble des plans contenant l'axe X-X. Cet axe X-X est l'axe parallèle à la direction d'émission E et passant par le croisement des diagonales du carré 29.

[0044] Selon un troisième mode de réalisation de l'invention illustré sur la figure 4, le cache 12 est formé par un assemblage de quatre hexaèdres creux 30.

[0045] Dans ce mode de réalisation, la plage angulaire d'admission varie entre une valeur minimale égale à la distance entre deux faces opposées de l'hexagone 31 et une valeur maximum correspondant à la distance entre deux angles de cet hexagone 31. Les plans axiaux contenant la plage angulaire d'admission comprennent l'ensemble des plans contenant l'axe X-X. L'axe X-X est dans ce cas l'axe parallèle à la direction d'émission E et passant par le barycentre de l'hexagone 31.

[0046] Les formes géométriques constituant le cache ayant le plus petit périmètre pour une surface face ouverte donnée sont à privilégier pour la réalisation de l'invention car elles présentent moins de surface de réflexion propre à réémettre le faisceau lumineux. Autrement dit, les formes géométriques à privilégier sont celles qui minimisent le rapport périmètre/surface pour augmenter la surface propre à recevoir et réfléchir les faisceaux lumineux.

[0047] Selon une variante de réalisation de l'invention, le détecteur n'est pas un détecteur linéaire, c'est-à-dire que les moyens d'émission 4 ne sont pas disposés en vis-à-vis du réflecteur 6.

[0048] Ce détecteur est peu onéreux.

[0049] La paroi 15 permet d'écarter les faisceaux lumineux ayant un angle d'incidence sur le réflecteur 6 supérieur à l'angle α .

[0050] L'utilisation de plusieurs caches permet de sélectionner de manière plus fine les faisceaux provenant des moyens d'émission 4.

[0051] Un cache en forme de tube permet de diminuer les réflexions sur les arêtes du tube du côté de la face ouverte 16.

[0052] De même, l'utilisation d'un cache présentant une paroi 15 de faible épaisseur permet de diminuer les réflexions des faisceaux incidents sur l'arête du cache du côté de sa face ouverte.

[0053] Les moyens d'absorption permettent d'éviter la transmission de faisceaux lumineux engendrés par des réflexions à l'intérieur du cache ou contre la paroi 10 du réflecteur 6. Ces faisceaux réfléchis peuvent par exemple être générés par la présence de poussières ou de rayures sur le réflecteur.

[0054] En variante, un nombre de tubes différent est utilisé.

Revendications

1. Détecteur de fumée (2) destiné à être disposé dans une pièce soumise à la lumière ambiante, le détecteur (2) comportant :

- des moyens d'émission (4) propres à émettre au moins un faisceau lumineux dans une direction d'émission (E) ;
- au moins un réflecteur (6) propre à réfléchir ledit faisceau lumineux vers des moyens de réception (8) ;
- des moyens de réception (8) aptes à réceptionner le faisceau lumineux réfléchi ; et
- un circuit d'exploitation (11) propre à recevoir un signal caractéristique du faisceau lumineux émis et un signal caractéristique du faisceau lumineux réceptionné, le circuit d'exploitation (11) étant apte à générer un signal de détection de fumée en fonction desdits signaux reçus ;

- caractérisé en ce qu'il** comporte au moins un cache (12, 14, 28, 30) disposé adjacent au réflecteur (6), le ou chaque cache (12, 14, 28, 30) étant apte à sélectionner les faisceaux lumineux ayant, à l'entrée de celui-ci, une direction d'émission appartenant à une plage angulaire prédéfinie (2α) dans un plan axial donné. 5
2. Détecteur de fumée (2) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le cache (12, 14, 28, 30) comprend au moins une paroi (15) s'étendant dans un plan sensiblement parallèle à la direction d'émission (E) du faisceau. 10
3. Détecteur de fumée (2) selon l'une des revendications 1 et 2, **caractérisé en ce qu'il** comprend un assemblage de caches (12, 14, 28, 30) fixés les uns contre les autres. 15
4. Détecteur de fumée (2) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le ou chaque cache (12, 14, 28, 30) est un tube (14). 20
5. Détecteur de fumée (2) selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la hauteur (H) et le diamètre (l) du ou de chaque tube (14) sont choisis de sorte que le rapport entre la hauteur (H) et le diamètre (l) de celui-ci est inférieur à 2,5. 25
6. Détecteur de fumée (2) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le ou chaque cache (12, 14, 28, 30) est un polyèdre. 30
7. Détecteur de fumée (2) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le ou chaque cache (12, 14, 28, 30) comporte au moins un moyen d'absorption (22, 24) de lumière, le ou chaque moyen d'absorption (22, 24) étant disposé sur au moins une partie de la face interne de la paroi (15) du ou de chaque cache (12, 14, 28, 30), ladite partie de paroi (15) étant adjacente au réflecteur (6). 35
40
8. Détecteur de fumée (2) selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le ou chaque moyen d'absorption (22, 24) comprend une saillie (24) de section triangulaire, comportant au moins une face (26) apte à réfléchir le faisceau lumineux à l'intérieur du cache (12, 14, 28, 30). 45
9. Détecteur de fumée (2) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** le ou chaque cache (12, 14, 28, 30) est réalisé dans une matière plastique opaque. 50
10. Détecteur de fumée (2) selon l'une quelconque des revendications 2 à 9, **caractérisé en ce que** la paroi (15) du ou de chaque cache (12, 14, 28, 30) présente une épaisseur (e) inférieure à 2 millimètres. 55

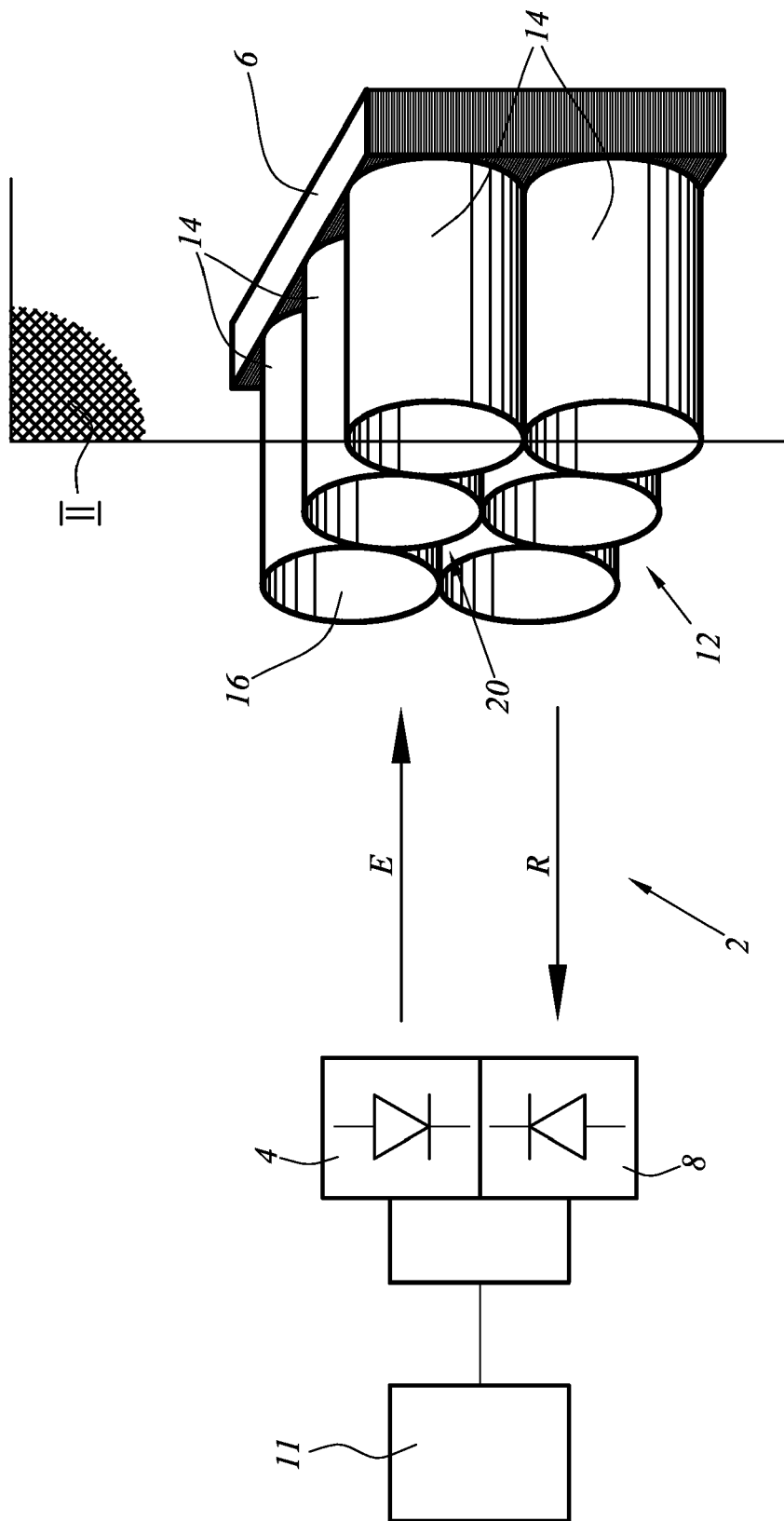


FIG.1

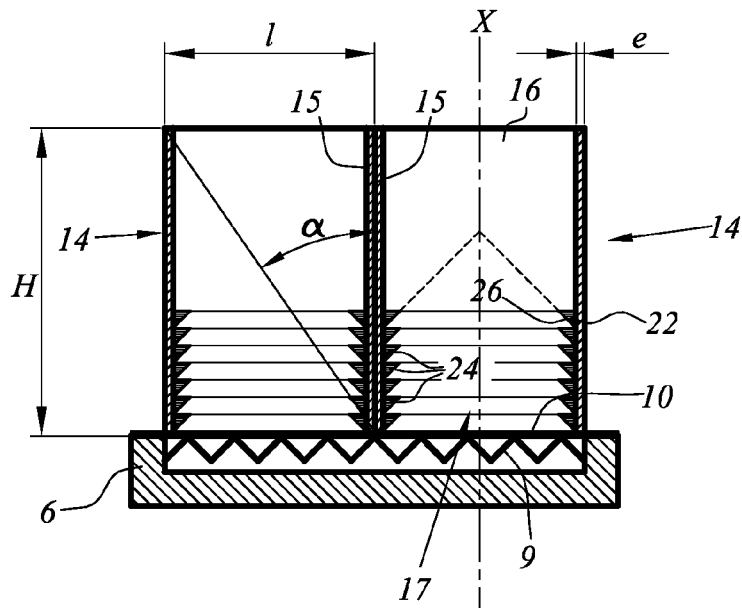


FIG. 2

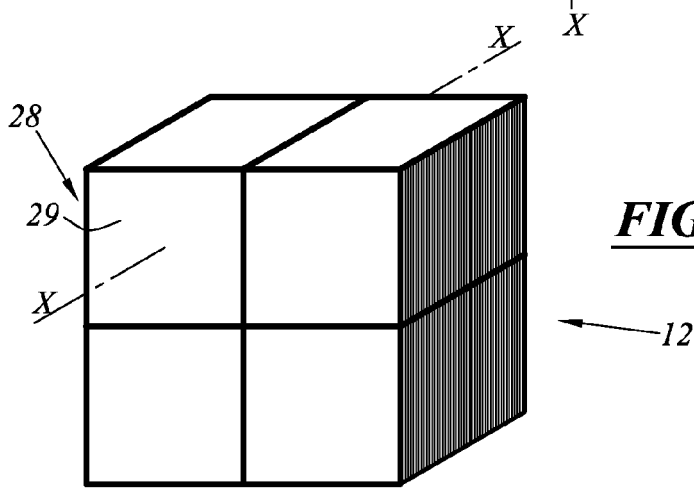


FIG. 3

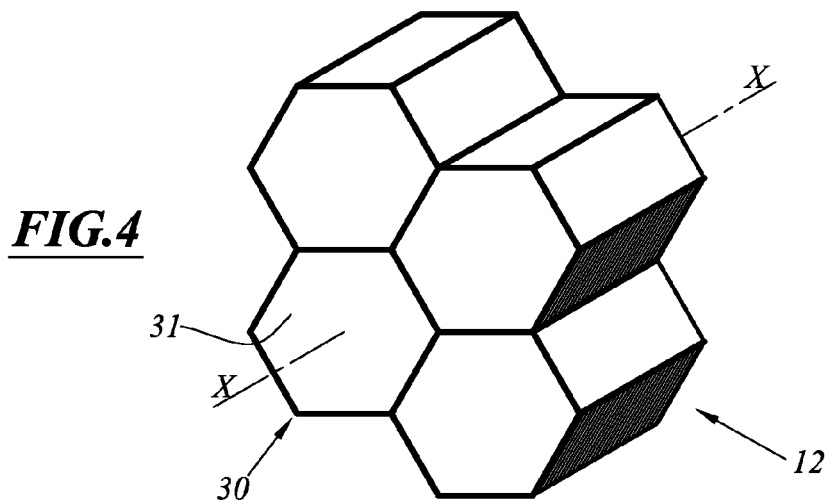


FIG. 4



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	GB 1 327 231 A (NAT RES DEV) 15 août 1973 (1973-08-15) * page 3, ligne 85-110 * * page 4, ligne 23-34; figure 3 * -----	1-10	INV. G08B17/103
A	GB 237 952 A (JOHN JOSEPH DOWLING) 11 août 1925 (1925-08-11) * page 1, ligne 40-67 * -----	1	
A	US 3 982 130 A (TRUMBLE TERRY M) 21 septembre 1976 (1976-09-21) * colonne 1, ligne 55 - colonne 2, ligne 16 * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			G08B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 11 juin 2008	Examineur Bourdier, Renaud
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			

3

EPO FORM 1503 03 82 (P04C02)

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

EP 08 10 3541

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.

11-06-2008

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
GB 1327231	A	15-08-1973	AUCUN	

GB 237952	A	11-08-1925	AUCUN	

US 3982130	A	21-09-1976	AUCUN	

EPO FORM P0460

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