

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
30 janvier 2014 (30.01.2014)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2014/016473 A1

(51) Classification internationale des brevets :
G08B 17/11 (2006.01)

Jacques [FR/FR]; 7 avenue de Suresnes, F-92210 Saint-Cloud (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2012/000304

(74) Mandataire : **CORNUEJOLS, Georges**; Cabinet Schmit-Chrétien, 836, rue du Mas de Verchant, F-34000 Montpellier (FR).

(22) Date de dépôt international :
24 juillet 2012 (24.07.2012)

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(71) Déposants (pour tous les États désignés sauf US) : **FIN-SECUR S.A.** [FR/FR]; 52 rue Paul Lescop, F-92000 Nanterre (FR). **INSTITUT POUR LE DÉVELOPPEMENT DE LA SCIENCE, L'ÉDUCATION ET LA TECHNOLOGIE (IDSET)** [FR/FR]; 10 rue Vauquelin, F-75005 Paris (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **HOLE, Stéphane** [FR/FR]; 142 boulevard Vincent Auriol, F-75013 Paris (FR). **MOKHTARI, Zohreh** [FR/FR]; 59 boulevard Galliéni, F-92130 Issy-les-Moulineaux (FR). **LEWINER,**

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : SMOKE DETECTOR

(54) Titre : DÉTECTEUR DE FUMÉE

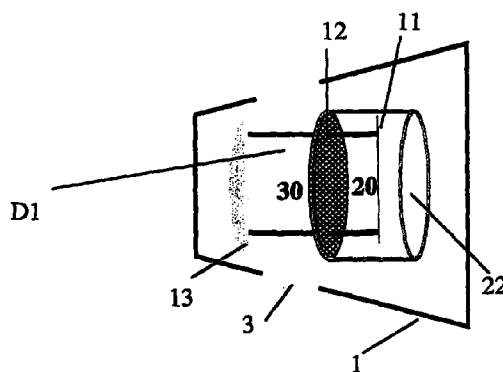


Figure 1B

(57) Abstract : The invention relates to a smoke detector comprising: an ionisation chamber (20; 220), formed by a first electrode (11; 211) and a second electrode (12; 212), wherein electric charges can be generated by ionisation of the air; and a drift chamber (30; 230) different from the ionisation chamber (20; 220) and separated from the ionisation chamber (20; 220) by the second electrode (12; 212), the drift chamber (30; 230) being formed by the second electrode (12; 212) and a third electrode (13; 213) and allowing the penetration of the smoke particles from the environment of the detector inside the drift chamber (30; 230); the first electrode (11; 211) being able to be brought to an electrical potential in relation to the second electrode (12; 212), exceeding a critical electric potential value for generating, in the vicinity of the first electrode (11; 211), a corona discharge wherein the discharges ionising the air in the ionisation chamber (20; 220) are generated; the second electrode (12; 212) being provided with openings allowing the passage of the electric charges generated in the ionisation chamber from the ionisation chamber (20; 220) to the drift chamber (30; 230); the second electrode (12; 212) being able to be brought to an electric potential in relation to the third electrode (13; 213), allowing the electric charges that have entered the drift chamber (30; 230) to move from the second electrode (12; 212) to the third electrode (13; 213), the electric field created between the second electrode (12; 212) and the third electrode (13; 213) being at least 100 times weaker than

[Suite sur la page suivante]



WO 2014/016473 A1



TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

— *relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv))*

Publiée :

— *avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))*

the electric field created between the first electrode (11; 211) and the second electrode (12; 212); the detector also comprising a measuring device (55; 55R, 55M, 60) for measuring an electric variable representing the speed of movement of the electric charges between the second electrode (12; 212) and the third electrode (13; 213) in order to trigger an alarm when said electric variable is subjected to an abnormal variation.

(57) Abrégé : Un détecteur de fumée comprenant : une chambre d'ionisation (20; 220), formée par une première électrode (11; 211) et une deuxième électrode (12; 212), dans laquelle des charges électriques sont susceptibles d'être générées par ionisation de l'air; une chambre de dérive (30; 230) distincte de la chambre d'ionisation (20; 220) et séparée de la chambre d'ionisation (20; 220) par la deuxième électrode (12; 212), la chambre de dérive (30; 230) étant formée par la deuxième électrode (12; 212) et une troisième électrode (13; 213) et étant propre à permettre la pénétration des particules de la fumée de l'environnement du détecteur à l'intérieur de la chambre de dérive (30; 230); la première électrode (11; 211) étant apte à être portée à un potentiel électrique, par rapport à la deuxième électrode (12; 212), dépassant une valeur de potentiel électrique critique propre à générer au voisinage de la première électrode (11; 211) un effet corona dans lequel des décharges ionisant l'air dans la chambre d'ionisation (20; 220) sont générées; la deuxième électrode (12; 212) étant pourvue des ouvertures permettant le passage des charges électriques générées dans la chambre d'ionisation, de la chambre d'ionisation (20; 220) vers la chambre de dérive (30; 230); la deuxième électrode (12; 212) étant apte à être portée à un potentiel électrique par rapport à la troisième électrode (13; 213) permettant aux charges électriques entrées dans la chambre de dérive (30; 230) de se déplacer de la deuxième électrode (12; 212) vers la troisième électrode (13; 213), le champ électrique créé entre la deuxième électrode (12; 212) et la troisième électrode (13; 213) étant au moins 100 fois plus faible que le champ électrique créé entre la première électrode (11; 211) et la deuxième électrode (12; 212); le détecteur comportant en outre un dispositif de mesure (55; 55R, 55M, 60) pour mesurer une grandeur électrique représentative de la vitesse de mouvement des charges électriques entre la deuxième électrode (12; 212) et la troisième électrode (13; 213) pour déclencher une alarme lorsque cette grandeur électrique subit une variation anormale.

DETECTEUR DE FUMÉE

La présente invention est relative à un détecteur de fumée, à un dispositif de détection de fumée et à un procédé de
5 détection de fumée. Elle s'applique, en particulier à la détection d'un incendie grâce à la présence de fines particules ou aérosols contenus dans les fumées, ce qui permet de réduire les risques d'incendie des locaux où sont placés de tels dispositifs ou où sont mis en œuvre de tels procédés.

10

Afin de détecter la présence de fumée, on utilise principalement deux effets physiques, à savoir la diffusion de lumière par la fumée, les poussières ou les aérosols qui lui sont associés ; et la modification, sous l'effet de ces
15 fumées, poussières ou aérosols, de la vitesse de déplacement d'ions entraînés par un champ électrique.

20

Les dispositifs qui exploitent le deuxième effet en utilisant l'ionisation de l'air sont eux plus sensibles aux produits de combustion, émis lors des premiers développements de
l'incendie ou lors de feux vifs, dont les dimensions peuvent atteindre des valeurs de l'ordre de quelques dizaines de nm, voire moins et permettent ainsi de déclencher des alertes de façon plus précoce que les dispositifs optiques. Par
25 conséquent ces détecteurs permettent de limiter les conséquences de ces incendies.

30

Un détecteur ionique de fumée comprend une chambre dans laquelle sont disposées deux électrodes de mesure entre
lesquelles on crée, ou on amène, des ions de charges q_i .

L'application d'une différence de potentiel entre ces électrodes produit un champ électrique E qui exerce une force $F = q_i \times E$ sur ces ions, ce qui fait apparaître un courant

électrique nominal entre les électrodes et dans le circuit extérieur qui les relie. Ce courant électrique dépend en particulier de la quantité d'ions présents dans la chambre, de la différence de potentiel appliquée entre les électrodes de mesure et de la mobilité des ions.

Des moyens de mesure de ce courant sont en outre prévus, qui fournissent un signal exploitable par des moyens d'exploitation.

Lorsque des particules associées à de la fumée entrent dans la chambre, un certain nombre de ces particules s'attachent à des ions de la chambre sous l'effet des forces électrostatiques créées par ces ions, ce qui réduit leur mobilité et a pour effet de diminuer le courant électrique.

Si la tension appliquée aux électrodes est assez faible, typiquement comprise entre 5 et 30 volts, le courant électrique nominal est également faible, typiquement compris entre 10 pA et 100 micro-ampères, et le ralentissement des ions résultant de la présence des particules est de nature à réduire très sensiblement l'amplitude de ce courant.

Les moyens d'exploitation sont agencés de façon à permettre le déclenchement ou la transmission d'une alarme lors du dépassement vers le bas par le courant mesuré d'un seuil prédéterminé.

Deux approches ont été utilisées pour créer des ions dans la chambre de mesure, soit en ionisant l'air à l'aide d'une petite source radioactive, tel que décrit par exemple dans le brevet FR 86 02567, soit par création d'un champ électrique supérieur au champ électrique de claquage de l'air, tel que décrit par exemple dans le brevet US 3823372.

La première approche est simple à mettre en œuvre et peu coûteuse.

- 5 On utilise par exemple une source de particules α en Am241 d'activité comprise entre 0,1 et 1 microcurie, ces particules pouvant franchir dans l'air une distance de l'ordre du centimètre et ainsi ioniser le volume traversé.
- 10 Toutefois, cette solution, qui permet pourtant une détection précoce des incendies et donc une limitation de leurs conséquences est de plus en plus contestée soit par les utilisateurs eux-mêmes qui sont réticents à la multiplication de sources radioactives dans leurs locaux, soit par les
- 15 services commerciaux des fabricants qui doivent faire face aux réactions négatives de leurs clients, soit encore au niveau des réglementations.

En ce qui concerne la seconde approche, diverses solutions ont

20 été proposées pour ioniser l'air.

Elles utilisent le fait qu'en appliquant une différence de potentiel supérieure à un certain seuil Vs entre deux électrodes, on peut amorcer un processus de décharge

25 électrique et ainsi créer des ions.

La valeur Vs dépend de plusieurs paramètres tels que la nature du gaz entre les électrodes, la pression du gaz qui les sépare, la distance entre les électrodes et leur forme, la

30 présence de poussières ou d'humidité, etc.

Dans l'air, on considère que ce seuil est situé à environ 330V pour des distances entre électrodes de l'ordre du micromètre, distances trop petites pour être directement utilisées dans un

détecteur de fumée, ce qui oblige pour créer cette ionisation à utiliser des tensions de l'ordre de quelques kilovolts.

De telles valeurs ne peuvent toutefois être celles utilisées
5 pour polariser les électrodes de mesure car la vitesse élevée des ions qui en résulterait conduirait à un courant électrique nominal très élevé et à un temps de traversée par ces ions de la chambre de mesure très court.

0 En conséquence, les modifications de ce courant par la présence des particules associées à la fumée seraient tellement faibles qu'elles seraient difficilement détectables.

Pour contourner cet obstacle, diverses propositions ont été
5 faites pour utiliser une chambre de mesure polarisée par une tension faible, et ainsi avoir un courant nominal faible.

Une première approche a été d'utiliser une chambre de mesure polarisée par une tension faible dans laquelle sont transférés
0 au moyen d'un faible courant d'air des ions produits dans une chambre d'ionisation polarisée par une haute tension, et ainsi avoir un courant nominal faible.

Un exemple d'une telle solution est décrit dans le brevet
5 FR 96 03296.

Dans une seconde approche, on a introduit des éléments réfléchissants entre les électrodes d'une chambre d'ionisation polarisée par une haute tension, de façon à augmenter le temps
0 d'interaction.

Un exemple d'une telle solution est décrit dans le brevet US 3932851.

Ces solutions alternatives conduisent toutefois à des détecteurs ayant soit des sensibilités de détection relativement faibles du fait même de l'utilisation de hautes tensions, ce qui en réduit fortement l'intérêt, soit à des dispositifs mécaniquement complexes, fragiles et coûteux.

De plus, la réponse de ces détecteurs est influencée également par des paramètres tels que des variations de pression du gaz ambiant ou de la température, ce qui impose l'utilisation conjointe de dispositifs de compensation, tels que par exemple décrits dans le brevet EP-236223.

Pour ces raisons, ces solutions alternatives n'ont pas connu de grands développements industriels.

La présente invention vise à remédier à des inconvénients.

A cet effet, selon un premier aspect, la présente invention vise un détecteur de fumée comprenant : une chambre d'ionisation, formée par une première électrode et une deuxième électrode, dans laquelle des charges électriques sont susceptibles d'être générées par ionisation de l'air ; une chambre de dérive distincte de la chambre d'ionisation et séparée de la chambre d'ionisation par la deuxième électrode, la chambre de dérive étant formée par la deuxième électrode et une troisième électrode et étant propre à permettre la pénétration des particules de la fumée de l'environnement du détecteur à l'intérieur de la chambre de dérive ; la première électrode étant apte à être portée à un potentiel électrique, par rapport à la deuxième électrode, dépassant une valeur de potentiel électrique critique propre à générer au voisinage de la première électrode un effet corona dans lequel des décharges ionisant l'air dans la chambre d'ionisation sont générées ; la deuxième électrode étant pourvue d'ouvertures

permettant le passage des charges électriques générées dans la chambre d'ionisation, de la chambre d'ionisation vers la chambre de dérive ; la deuxième électrode étant apte à être portée à un potentiel électrique par rapport à la troisième électrode permettant aux charges électriques entrées dans la chambre de dérive de se déplacer de la deuxième électrode vers la troisième électrode, le champ électrique créé entre la deuxième électrode et la troisième électrode étant au moins 100 fois plus faible que le champ électrique créé entre la première électrode et la deuxième électrode ; le détecteur comportant en outre un dispositif de mesure pour mesurer une grandeur électrique représentative de la vitesse de mouvement des charges électriques entre la deuxième électrode et la troisième électrode pour déclencher une alarme lorsque cette grandeur électrique subit une variation anormale.

Un deuxième aspect de la présente invention vise un procédé de détection de fumée comprenant : l'application entre une première électrode et une deuxième électrode d'un potentiel électrique, dépassant une valeur de potentiel électrique critique propre à générer au voisinage de la première électrode un effet corona dans lequel des décharges ionisant l'air, dans une chambre d'ionisation formée entre la première électrode et la deuxième électrode, sont générées ; l'application entre la deuxième électrode et une troisième électrode d'un potentiel électrique permettant aux charges électriques générées par l'ionisation de l'air dans la chambre d'ionisation, entrées dans la chambre de dérive au travers de la deuxième électrode, de se déplacer de la deuxième électrode vers la troisième électrode, le champ électrique créé entre la deuxième électrode et la troisième électrode étant au moins 100 fois plus faible que le champ électrique créé entre la première électrode et la deuxième électrode ; la mesure d'une grandeur électrique représentative de la vitesse de mouvement

des charges électriques entre la deuxième électrode et la troisième électrode pour déclencher une alarme lorsque la grandeur électrique subit une variation anormale.

5 Un troisième aspect de la présente invention vise un dispositif de détection de fumée comprenant un premier détecteur de fumée selon le premier aspect de l'invention et un deuxième détecteur selon le premier aspect de l'invention, et dans lequel la chambre d'ionisation et la chambre de dérive
10 du deuxième détecteur sont fermées à l'entrée de particules de fumée et sont propres à permettre l'entrée de l'air de l'environnement du premier détecteur, la grandeur électrique du deuxième détecteur étant utilisable comme un signal de référence pour corriger la grandeur physique du premier
15 détecteur pour déclencher l'alarme.

Dans des modes de réalisation préférés de l'invention, on peut éventuellement avoir recours en outre à l'une et/ou à l'autre des dispositions suivantes :

- 20 • la première électrode est apte à être portée à un potentiel électrique négatif par rapport à la deuxième électrode, la deuxième électrode permettant le passage des électrons générés dans la chambre d'ionisation et étant apte à être portée à un potentiel négatif par
25 rapport à la troisième électrode.
- le dispositif de mesure est configuré pour mesurer le courant électrique généré entre la deuxième électrode et la troisième électrode.
- la première électrode, la deuxième électrode et la
30 troisième électrode sont disposées sensiblement parallèles les unes par rapport aux autres.
- la troisième électrode est agencée de manière à entourer la deuxième électrode, la deuxième électrode étant agencée de manière à entourer la première électrode.

- la deuxième électrode et la troisième électrode ont chacune des formes cylindriques, et la première électrode est disposée parallèlement à l'axe des cylindres.
- la première électrode comprend un fil conducteur.
- 5 • la première électrode a un diamètre de l'ordre de 5 μ m à 30 μ m.
- la première électrode est apte à être portée à une tension électrique de l'ordre de -1kV à -4kV.
- la deuxième électrode est apte à être portée à une
10 tension électrique de l'ordre de -2V à -20V.
- la distance entre la première électrode et la deuxième électrode est de l'ordre de 1 à 8mm et la distance entre la deuxième électrode et la troisième électrode est de l'ordre de 5 à 30mm.
- 15 • la chambre d'ionisation est fermée par un couvercle métallique.

Dans ce qui suit, on va décrire quelques modes de réalisations préférés de l'invention en se référant aux figures ci-annexées
20 d'une manière bien entendu non limitative.

La figure 1A représente schématiquement des éléments d'un détecteur de fumée selon un premier mode de réalisation de l'invention.

25 La figure 1B représente schématiquement un détecteur de fumée selon un premier mode de réalisation de l'invention.

La figure 2 représente graphiquement un exemple de comparaison
30 entre la réponse en fonction du temps t d'un détecteur de fumée selon un mode de réalisation de l'invention et d'un détecteur de fumée commercial mettant en œuvre la diffusion de la lumière par la fumée.

La figure 3 représente graphiquement un exemple de la réponse du détecteur de fumée en fonction du temps t , en présence et en absence de fumée, selon un mode de réalisation de l'invention pour des diamètres différents du fil constituant la première électrode.

La figure 4 représente graphiquement un exemple de la réponse du détecteur de fumée en fonction du temps t , en présence et en absence de fumée selon un mode de réalisation de l'invention pour des distances différentes entre la deuxième électrode et la troisième électrode.

Les figures 5A à 5C représentent schématiquement des éléments d'un détecteur de fumée selon un deuxième mode de réalisation de l'invention, respectivement en perspective, en coupe axiale et en coupe longitudinale.

La figure 6 représente schématiquement des éléments d'un dispositif de détection de fumée selon un troisième mode de réalisation de l'invention.

Un détecteur de fumée selon un premier mode de l'invention est représenté schématiquement sur les figures 1A et 1B. Ce détecteur de fumée comprend une chambre 1, munie, d'une façon connue en soi, d'ouvertures 3 pour permettre le passage de l'air et des particules de fumée à contrôler au travers d'une zone de détection D1 à l'intérieur de la chambre 1. Dans la chambre sont disposées une première électrode 11, une deuxième électrode 12 et une troisième électrode 13, placées sensiblement parallèles les unes par rapport aux autres. Une chambre d'ionisation 20 dans laquelle des charges électriques sont susceptibles d'être générées est délimitée entre la première électrode 11 et la deuxième électrode 12. Une chambre de dérive 30 constituant une zone de détection dans laquelle

les particules de fumée peuvent être détectées est délimitée entre la deuxième électrode 12 et la troisième électrode 13. Ainsi, la deuxième électrode 12 sépare la chambre d'ionisation 20 de la chambre de dérive 30.

5

La première électrode 11 est constituée d'un fil conducteur tel qu'un fil de tungstène recouvert d'or de 5µm à 25µm de diamètre.

10 Le fil 11 de la première électrode est isolé par des entretoises isolantes par rapport au reste du détecteur.

La chambre d'ionisation 20 est fermée par un couvercle métallique 22 afin d'être protégée des bruits
15 électromagnétiques. La chambre de dérive 30 est ouverte pour recevoir des particules de fumée de l'extérieur du détecteur par l'intermédiaire des ouvertures 3.

La deuxième électrode 12 est constituée d'une grille de fils.
20 Dans ce mode de réalisation, la grille a un pas de 0.28mm entre les fils, et les fils ont un diamètre d'environ 100µm.

Dans une variante la deuxième électrode peut être constituée d'un plan conducteur pourvu de trous.

25

La troisième électrode 13 est par exemple constituée d'un disque de cuivre de 50mm de rayon.

La distance entre la première électrode 11 et la deuxième
30 électrode 12 peut être de l'ordre de 1 à 8mm et la distance entre la deuxième électrode 12 et la troisième électrode 13 peut être de l'ordre de 5 à 30mm. Dans ce mode de réalisation la distance entre la première électrode 11 et la deuxième électrode 12 est d'environ 5mm et la distance entre la

deuxième électrode 12 et la troisième électrode 13 est d'environ 20mm.

La première électrode 11 est reliée à une alimentation de haute tension 50 propre à fournir une haute tension de l'ordre de -1kV à -4kV à la première électrode 11.

La deuxième électrode 12 est reliée à une alimentation de basse tension 52 propre à fournir une basse tension stable de l'ordre de -2V à -20V à la deuxième électrode 12. Dans ce mode de réalisation, la deuxième électrode 12 est reliée à une pile de 9V afin d'avoir une tension stable sur la grille 12.

La troisième électrode 13 est reliée à la masse via un électromètre 55 propre à mesurer le courant d'une façon connue en soi entre la deuxième électrode 12 et la troisième électrode 13. Ainsi, la troisième électrode 13 constitue une électrode de mesure.

Dans un tel arrangement, un champ électrique élevé est généré dans la chambre d'ionisation 20 entre la première électrode 11 et la deuxième électrode 12, et plus particulièrement au voisinage de l'électrode 11, et un champ électrique faible - environ 200-300 fois moins fort que le champ électrique généré dans la chambre d'ionisation 20 - est généré dans la chambre de dérive 30 entre la deuxième électrode 12 et la troisième électrode 13.

La haute tension négative appliquée au fil de la première électrode 11 dépasse une valeur critique propre à générer au voisinage du fil 11 un effet corona autour du fil 11 dans lequel des décharges ionisent l'air dans la chambre, créant des charges électriques composées d'ions et d'électrons.

Les électrons générés ainsi suivent le champ électrique vers la grille 12. Une partie de ces électrons est absorbée par la grille 12 et une autre partie passe à travers la grille 12 pour accéder à la chambre de dérive 30. Les électrons ainsi transférés dans la chambre de dérive 30 sont soumis au champ électrostatique régnant dans la chambre de dérive 30 entre la grille 12 et l'électrode de mesure 13. Ce champ attire les électrons contenus dans la chambre de dérive 30 vers l'électrode de mesure 13 de sorte qu'un courant électrique est généré entre la grille 12 et l'électrode de mesure 13. Ce champ électrique dans la chambre de dérive 30 est contrôlé par la tension appliquée à la grille 12 par rapport à l'électrode de mesure 13. Comme cette tension est assez faible, la vitesse des électrons qui entrent dans la chambre de dérive 30 est faible, ce qui permet d'avoir un temps d'interaction entre les particules chargées en mouvement dans la chambre de dérive et les particules de fumée plus grand que celui obtenu dans des détecteurs de fumée sans source radioactive et sans chambre de dérive. On peut noter que ce temps est comparable à celui observé dans les détecteurs de fumée à ionisation utilisant des sources radioactives pour générer ces particules chargées.

Si aucune fumée n'est présente dans la chambre de dérive, l'intensité du courant électrique mesurée par l'électromètre 55 sera d'une valeur indicative d'une situation normale.

Lorsque des particules associées à de la fumée entrent dans la chambre de dérive 30, un certain nombre de ces particules s'attachent à des électrons de la chambre de dérive 30 sous l'effet des forces électrostatiques créées par ces électrons, ce qui réduit leur mobilité et a pour effet de diminuer le courant électrique mesuré par l'électromètre 55. La baisse du courant électrique représente ainsi une variation anormale indicative de la présence de fumée.

Lorsque la valeur absolue du courant électrique mesuré par l'électromètre 55 baisse en deçà d'un certain seuil, une réaction d'alarme est déclenchée sur une sortie reliée par exemple à une centrale d'alarme ou à une alarme locale.

Pour avoir une idée de la variation du courant due à la fumée, on peut se référer aux figures 2 et 3 pour comparer le courant avant et après l'envoi de la fumée dans le détecteur dans un exemple de test du détecteur. Dans la figure 2 la fumée pénètre dans le détecteur à partir du temps $t = T1$ jusqu'au temps $t = T2$. Le haut de la figure ~~2~~^{2D} montre que sous une tension de -3.5kV le courant, d'une valeur absolue de l'ordre de 2,5 nA sans fumée se réduit à 100pA en présence de fumée. Dans cet exemple, l'amplitude du courant diminue d'un facteur dix.

Afin d'optimiser la performance du détecteur, certains paramètres du détecteur peuvent être ajustés, par exemple le diamètre du fil de la première électrode 11. En effet, plus on diminue le diamètre de ce fil, moins la tension appliquée à la première électrode 11 doit être élevée pour pouvoir déclencher l'effet corona. Pour cette tension donnée, appliquée à la première électrode 11, la diminution du rayon du fil se traduit par une augmentation de la valeur absolue du courant comme on le constate dans la figure 3. Sous une tension de -2.2kV, un fil de 10 μ m (courbe C31) génère un courant sensiblement 10 fois plus grand qu'un fil de 25 μ m (courbe C32). En présence de fumée, le signal est similaire (d'amplitude d'environ 0.10nA) dans les deux cas.

Selon les objectifs recherchés, un autre paramètre qui peut être optimisé est la distance entre la grille 12 et l'électrode de mesure 13 qui peut typiquement être comprise

entre 5mm et 30mm. L'influence de cette distance est montrée sur la Figure 4. Sur cette figure on peut observer les résultats de deux expériences faites de la même manière en changeant seulement la distance entre la grille 12 et l'électrode de mesure qui est dans un cas de 8mm (courbe C41) et dans un autre cas de 10mm (courbe C42). Comme on peut s'y attendre la valeur absolue du courant sans fumée est plus important lorsque la distance entre la grille 12 et l'électrode de mesure 13 est plus faible, car le champ de dérive est plus fort.

Grâce à ces dispositions, d'une part, il n'est plus nécessaire d'utiliser une source radioactive pour ioniser l'air, et d'autre part, la probabilité de détection des particules de fumée est augmentée comme conséquence de la vitesse réduite des électrons dans la chambre de dérive 30 qui a pour effet d'augmenter ainsi le temps pour la fumée qui entre dans la chambre de dérive 30 de réagir avec ces électrons.

Des éléments d'un détecteur de fumée selon un deuxième mode de l'invention sont représentés schématiquement sur les figures 5A à 5C. Comme pour le détecteur de fumée selon la première mode de réalisation le détecteur de fumée selon la deuxième mode de réalisation comprend une chambre 1, munie, d'une façon connue en soit, d'ouvertures 3 pour permettre le passage de l'air et des particules de fumée à contrôler au travers d'une zone de détection D2 à l'intérieur de la chambre. Dans ce deuxième mode de réalisation la structure générale du détecteur a une géométrie de révolution. Un fil 211 constituant une première électrode est tendue à l'intérieur d'une chambre d'ionisation qui est elle-même délimitée par une grille 212 en forme de cylindre qui constitue la deuxième électrode. Le fil 211 s'étend parallèlement à l'axe du cylindre défini par la deuxième électrode 212. Une troisième

électrode 213 qui constitue une électrode de mesure 213 est en forme cylindrique et entoure la deuxième électrode 212 et la première électrode 211. Une chambre de dérive 230 comprenant la zone de détection D2 est comprise entre la deuxième
5 électrode 212 et la troisième électrode 213.

Les distances entre la première électrode et la deuxième électrode, et entre la deuxième électrode et la troisième électrode présentées ci-dessus pour le premier mode de
10 réalisation peuvent être appliquées à ce deuxième mode de réalisation.

De même la haute tension électrique appliquée à la première électrode et les tensions électriques appliquées à la deuxième
15 électrode, et à la troisième électrode telles que présentées ci-dessus pour le premier mode de réalisation peuvent être appliquées aux électrodes 211, 212, 213 de ce deuxième mode de réalisation de sorte qu'un champ électrique élevé est généré dans la chambre d'ionisation 220 entre la première électrode
20 211 et la deuxième électrode 212 et plus particulièrement au voisinage de l'électrode 211, et un champ électrique faible - environ 200-300 fois moins fort que le champ électrique généré dans la chambre d'ionisation 220 - est généré dans la chambre de dérive 230 entre la deuxième électrode 212 et la troisième
25 électrode 213.

La haute tension négative appliquée au fil constitutif de la première électrode 211 dépasse une valeur critique propre à générer au voisinage de ce fil 211 un effet corona dans lequel
30 des décharges ionisent l'air, créant des charges électriques composées d'ions et d'électrons.

Les électrons ainsi générés suivent le champ électrique vers la grille 212. Une partie de ces électrons est absorbée par la

grille 212 et une autre partie passe à travers cette grille 212 pour accéder à la chambre de dérive 230. Les électrons ainsi transférés dans la chambre de dérive 230 sont alors soumis au champ électrostatique régnant dans la chambre de dérive 230 entre la grille 212 et l'électrode de mesure 213. Ce champ entraîne les électrons contenus dans la chambre de dérive 230 vers l'électrode de mesure 213 de sorte qu'un courant électrique est généré entre la grille 212 et l'électrode de mesure 213. Ce champ électrique dans la chambre de dérive 230 est contrôlé par la tension appliquée à la grille 212 par rapport à l'électrode de mesure 213. Comme cette tension est assez faible, la vitesse des électrons qui entrent dans la chambre de dérive 230 est faible, ce qui permet là encore d'avoir un temps d'interaction entre les particules chargées en mouvement dans la chambre de dérive et les particules de fumée plus grand que celui obtenu dans des détecteurs de fumée sans source radioactive et sans chambre de dérive. On peut noter également que ce temps est comparable à celui observé dans les détecteurs de fumée à ionisation utilisant des sources radioactives pour générer ces particules chargées.

Si aucune fumée n'est présente dans la chambre de dérive, l'intensité du courant électrique mesurée par un électromètre sera d'une valeur indicative d'une situation normale.

Lorsque des particules associées à de la fumée entrent dans la chambre de dérive 230, un certain nombre de ces particules s'attachent à des électrons de la chambre de dérive 230 sous l'effet des forces électrostatiques créées par ces électrons, ce qui réduit leur mobilité et a pour effet de diminuer le courant électrique mesuré par l'électromètre. La baisse du courant électrique représente ainsi une variation anormale indicative de la présence de fumée.

Lorsque le courant électrique mesuré par l'électromètre baisse en deçà d'un certain seuil, une réaction d'alarme est déclenchée sur une sortie reliée par exemple à une centrale
5 d'alarme ou à une alarme locale.

Dans un troisième mode de réalisation illustré sur la figure 6, un dispositif de détection comprend deux détecteurs
10 identiques selon le deuxième mode de réalisation tel que décrit sur la figure 5, agencés de telle sorte que les particules de fumée ne puissent pénétrer que dans l'un des deux détecteurs, ce détecteur 61 étant ci-après désigné chambre de mesure, mais que les particules de fumée ne
15 puissent pénétrer dans l'autre détecteur 62, ce second détecteur étant ci-après désigné chambre de référence, et comportant une enceinte 64 propre à empêcher les particules de fumée de pénétrer mais propre à permettre l'égalisation des pressions à l'intérieur et à l'extérieur de cette enceinte.

20 Ainsi les deux chambres sont soumises aux mêmes conditions d'environnement : nature du gaz, pression, humidité, etc. mais seule la chambre de mesure peut recevoir les particules de fumée.

25 Dans une variante deux détecteurs identiques selon le premier mode de réalisation tel que décrit sur la figure 1 peuvent être utilisés.

30 Dans les deux variantes de ce troisième mode de réalisation, les électrodes 11M et 11R ou les électrodes 211M et 211R, premières électrodes des chambres d'ionisation respectivement 20M et 20R, et 220M et 220R des chambres de mesure et des chambres de référence peuvent être confondues en une électrode

unique de telle sorte que les charges électriques générées par cette électrode soient entraînées vers la chambre de mesure et vers la chambre de référence.

5 Des moyens d'exploitation 60 sont prévus pour élaborer, à partir du courant issu de la chambre de référence et déterminé par l'électromètre 55R un signal représentatif des conditions d'environnement et pour corriger en conséquence le courant issu de la chambre de mesure et déterminé par l'électromètre
10 55M. Par exemple, les moyens d'exploitation 60 peuvent comprendre une unité 60C apte à effectuer une soustraction pour effectuer une simple soustraction du courant de référence mesuré par l'électromètre 55R du courant de mesure mesuré par l'électromètre 55M. En l'absence de fumée, ces deux courants
15 sont sensiblement égaux et la différence est sensiblement nulle.

En présence de fumée, le courant de mesure diminue et la différence entre les deux courants augmente.

20 En cas de dépassement d'un seuil prédéterminé pour cette différence, le dispositif de détection peut élaborer un signal d'alarme.

25 Comme il va de soi, et comme il résulte d'ailleurs déjà de ce qui précède, l'invention ne se limite nullement à ceux des modes d'applications et de réalisations qui ont été plus spécialement envisagés ; elle en embrasse au contraire toutes les variantes sans autant sortir du cadre de l'invention tel
30 que défini par les revendications.

REVENDEICATIONS

1. Un détecteur de fumée comprenant :

une chambre d'ionisation (20 ; 220), formée par une
5 première électrode (11 ; 211) et une deuxième électrode (12 ;
212), dans laquelle des charges électriques sont susceptibles
d'être générées par ionisation de l'air ;

une chambre de dérive (30 ; 230) distincte de la chambre
d'ionisation (20 ; 220) et séparée de la chambre d'ionisation
10 (20 ; 220) par la deuxième électrode (12 ; 212), la chambre de
dérive (30 ; 230) étant formée par la deuxième électrode (12 ;
212) et une troisième électrode (13 ; 213) et étant propre à
permettre la pénétration des particules de la fumée de
l'environnement du détecteur à l'intérieur de la chambre de
15 dérive (30 ; 230) ;

la première électrode (11 ; 211) étant apte à être portée
à un potentiel électrique, par rapport à la deuxième électrode
(12 ; 212), dépassant une valeur de potentiel électrique
critique propre à générer au voisinage de la première
20 électrode (11 ; 211) un effet corona dans lequel des décharges
ionisant l'air dans la chambre d'ionisation (20 ; 220) sont
générées ;

la deuxième électrode (12 ; 212) étant pourvue
d'ouvertures permettant le passage des charges électriques
25 générées dans la chambre d'ionisation, de la chambre
d'ionisation (20 ; 220) vers la chambre de dérive (30 ; 230) ;

la deuxième électrode (12 ; 212) étant apte à être portée
à un potentiel électrique par rapport à la troisième électrode
(13 ; 213) permettant aux charges électriques entrées dans la
30 chambre de dérive (30 ; 230) de se déplacer de la deuxième
électrode (12 ; 212) vers la troisième électrode (13 ; 213),
le champ électrique créé entre la deuxième électrode (12 ;
212) et la troisième électrode (13 ; 213) étant au moins 100
fois plus faible que le champ électrique créé entre la

première électrode (11 ; 211) et la deuxième électrode (12 ; 212) ;

le détecteur comportant en outre un dispositif de mesure (55; 55R, 55M, 60) pour mesurer une grandeur électrique représentative de la vitesse de mouvement des charges électriques entre la deuxième électrode (12 ; 212) et la troisième électrode (13 ; 213) pour déclencher une alarme lorsque cette grandeur électrique subit une variation anormale.

10

2. Un détecteur selon la revendication 1 dans lequel la première électrode (11 ; 211) est apte à être portée a un potentiel électrique négatif par rapport à la deuxième électrode (12 ; 212), la deuxième électrode (12 ; 212) permettant le passage des électrons générés dans la chambre d'ionisation (20 ; 220) et étant apte à être portée a un potentiel négatif par rapport à la troisième électrode (13 ; 213).

15

3. Un détecteur selon la revendication 1 ou 2 dans lequel le dispositif de mesure (55; 55R, 55M, 60) est configuré pour mesurer le courant électrique généré entre la deuxième électrode (12 ; 212) et la troisième électrode (13 ; 213).

20

4. Un détecteur selon l'une quelconque des revendications dans lequel la première électrode (11 ; 211), la deuxième électrode (12 ; 212) et la troisième électrode (13 ; 213) sont disposées sensiblement parallèles les unes par rapport aux autres.

25

30

5. Un détecteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 3 dans lequel la troisième électrode (13 ; 213) est agencée de manière à entourer la deuxième électrode (12 ; 212), la

deuxième électrode (12 ; 212) étant agencée de manière à entourer la première électrode (11 ; 211).

6. Un détecteur selon la revendication 5 dans lequel la
5 deuxième électrode (12 ; 212) et la troisième électrode (13 ; 213) ont chacune des formes cylindriques, et la première électrode (11 ; 211) est disposée parallèlement à l'axe des cylindres.

10 7. Un détecteur selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel la première électrode (11 ; 211) comprend un fil conducteur.

15 8. Un détecteur selon la revendication 5 dans lequel la première électrode (11 ; 211) a un diamètre de l'ordre de 5µm à 30µm.

20 9. Un détecteur selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel la première électrode (11 ; 211) est apte à être portée à une tension électrique de l'ordre de -1kV à -4kV.

25 10. Un détecteur selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel la deuxième électrode (12 ; 212) est apte à être portée à une tension électrique de l'ordre de -2V à -20V.

30 11. Un détecteur selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel la distance entre la première électrode (11 ; 211) et la deuxième électrode (12 ; 212) est de l'ordre de 1 à 8mm et la distance entre la deuxième électrode (12 ; 212) et la troisième électrode (13 ; 213) est de l'ordre de 5 à 30mm.

12. Un détecteur selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel la chambre d'ionisation (20 ; 220) est fermée par un couvercle métallique.

5 13. Un dispositif de détection de fumée comprenant un premier détecteur de fumée (61) selon l'une quelconque des revendications précédentes et un deuxième détecteur (62) selon l'une quelconque des revendications précédentes, et dans lequel la chambre d'ionisation (20 ; 220) et la chambre de
10 dérive (30 ; 230) du deuxième détecteur (62) sont fermées à l'entrée de particules de fumée et sont propres à permettre l'entrée de l'air de l'environnement du premier détecteur (61), la grandeur électrique du deuxième détecteur (62) étant utilisable comme un signal de référence pour corriger la
15 grandeur physique du premier détecteur (61) pour déclencher l'alarme.

14. Un procédé de détection de fumée comprenant

l'application entre une première électrode (11 ; 211) et
20 une deuxième électrode (12 ; 212) d'un potentiel électrique, dépassant une valeur de potentiel électrique critique propre à générer au voisinage de la première électrode (11 ; 211) un effet corona dans lequel des décharges ionisant l'air, dans une chambre d'ionisation (20 ; 220) formée entre la première
25 électrode (11 ; 211) et la deuxième électrode (12 ; 212), sont générées ;

l'application entre la deuxième électrode (12 ; 212) et une troisième électrode (13 ; 213) d'un potentiel électrique permettant aux charges électriques générées par l'ionisation
30 de l'air dans la chambre d'ionisation (20 ; 220), entrées dans la chambre de dérive (30 ; 230) au travers de la deuxième électrode (12 ; 212), de se déplacer de la deuxième électrode (12 ; 212) vers la troisième électrode (13 ; 213), le champ électrique créé entre la deuxième électrode (12 ; 212) et la

troisième électrode (13 ; 213) étant au moins 100 fois plus faible que le champ électrique créé entre la première électrode (11 ; 211) et la deuxième électrode (12 ; 212) ;

la mesure d'une grandeur électrique représentative de la
5 vitesse de mouvement des charges électriques entre la deuxième électrode (12 ; 212) et la troisième électrode (13 ; 213) pour déclencher une alarme lorsque la grandeur électrique subit une variation anormale.

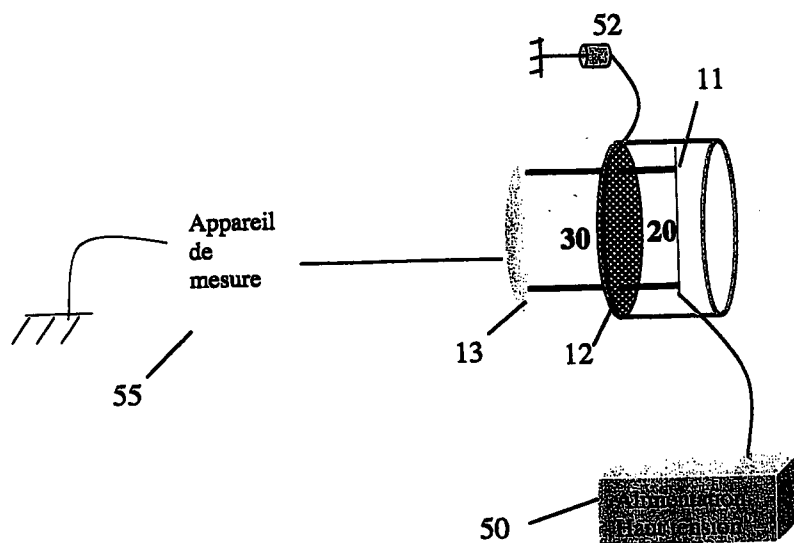


Figure 1A

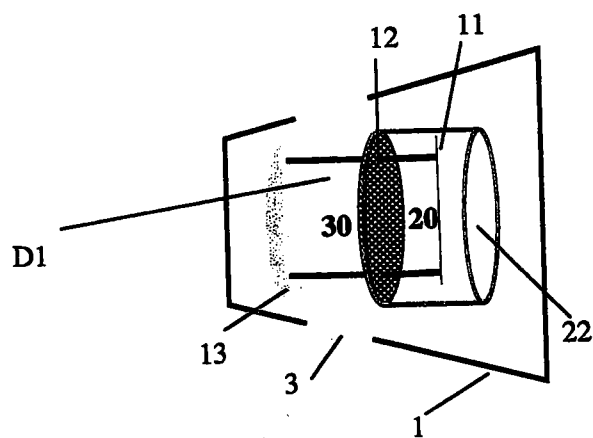


Figure 1B

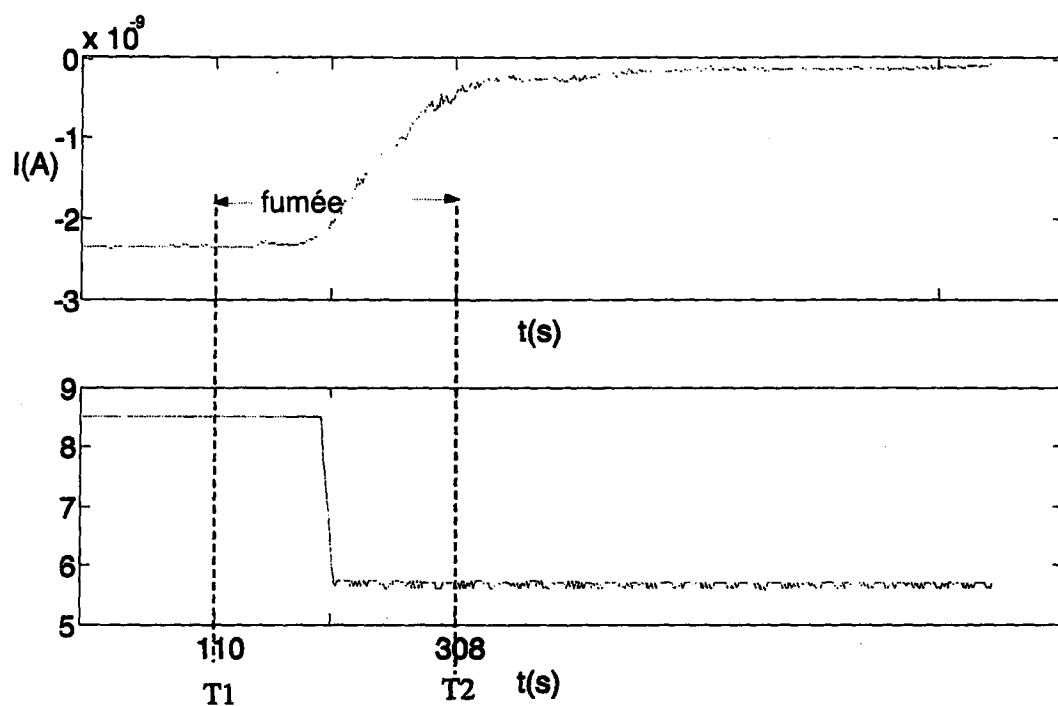


Figure 2

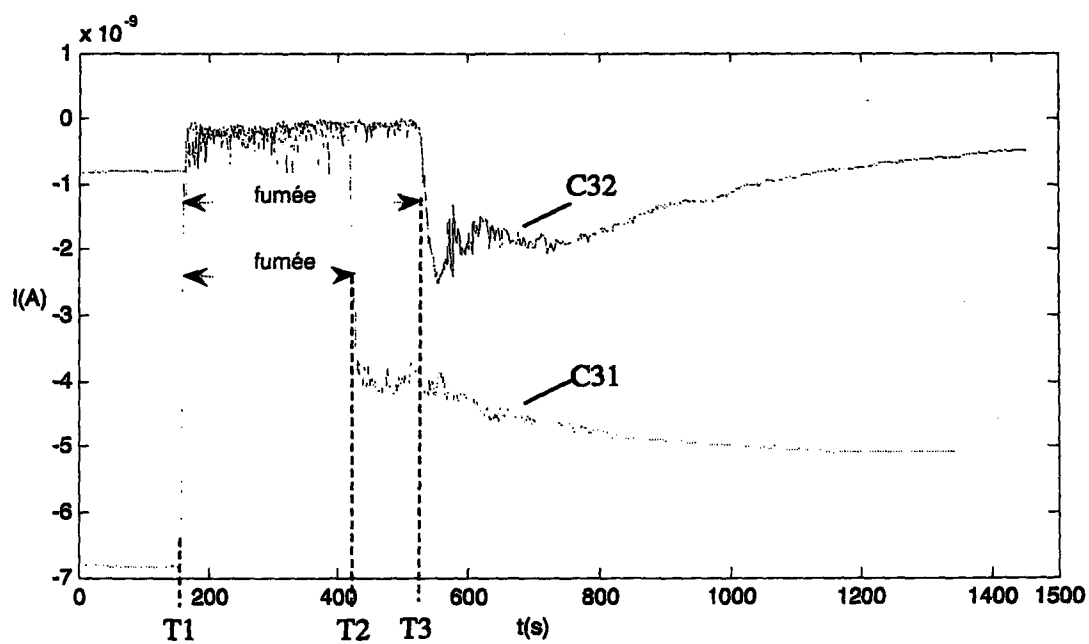


Figure 3

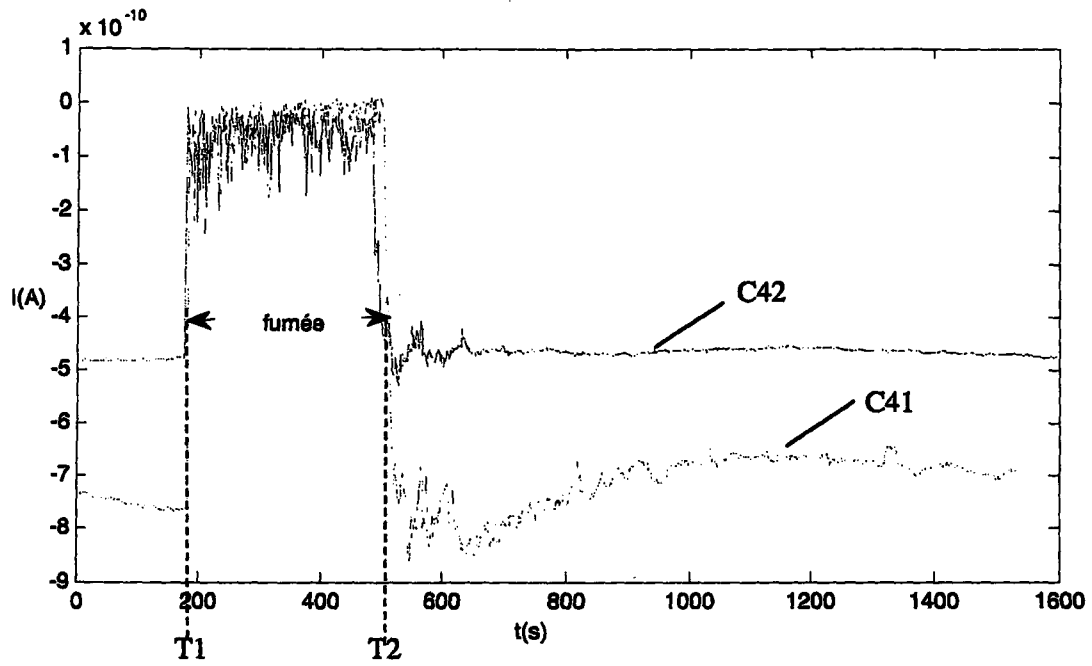


Figure 4

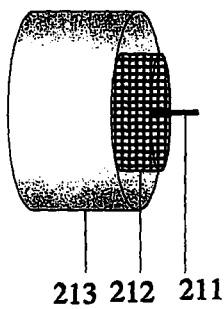


Figure 5A

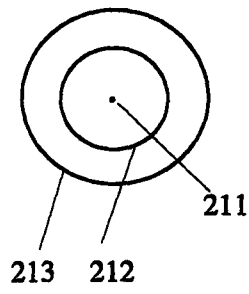


Figure 5B

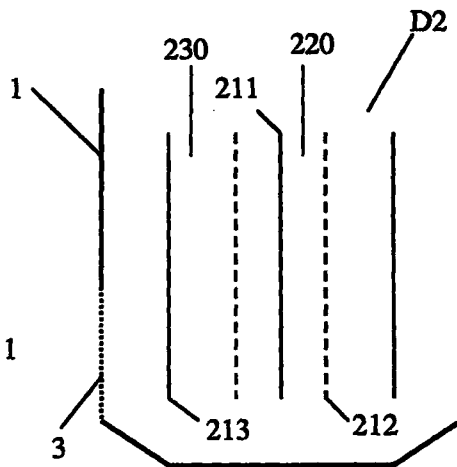


Figure 5C

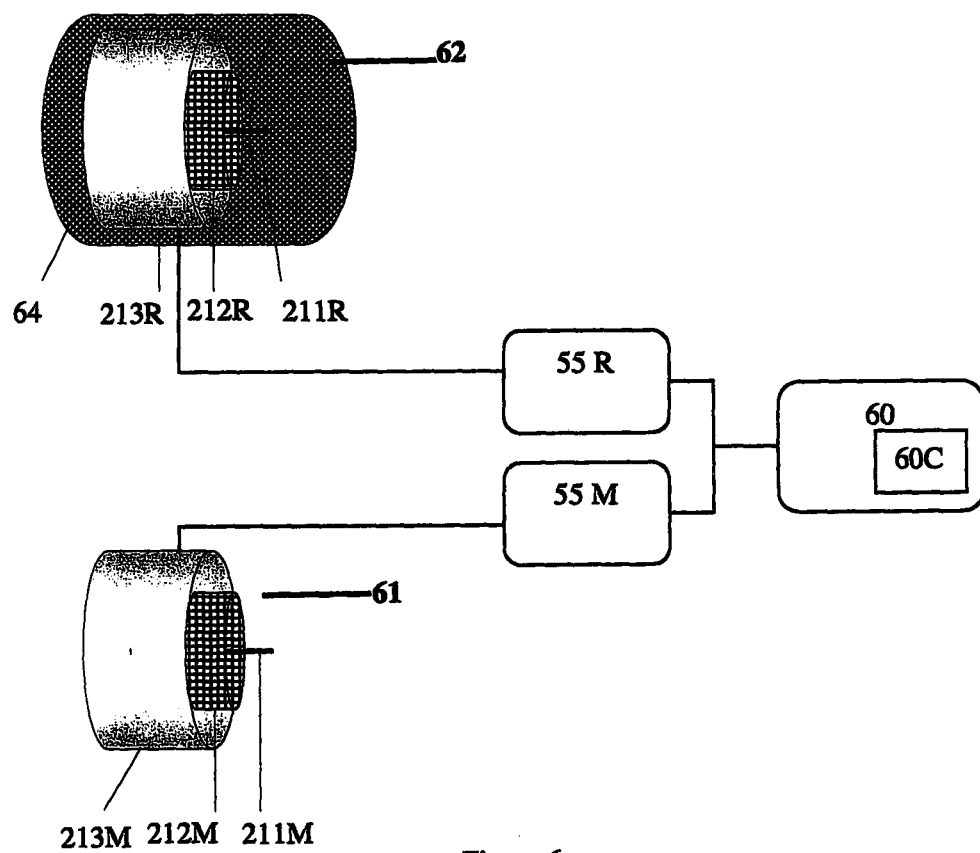


Figure 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2012/000304

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G08B17/11
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G08B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 005 005 A2 (PREUSSAG AG MINIMAX [DE] MINIMAX GMBH & CO KG [DE]) 31 May 2000 (2000-05-31) abstract paragraph [0011] - paragraph [0016] -----	1-14
A	DE 44 02 518 A1 (PREUSSAG AG MINIMAX [DE]) 3 August 1995 (1995-08-03) abstract column 2, line 2 - column 5, line 5 -----	1-14
A	US 3 932 851 A (RAYL MARTIN ET AL) 13 January 1976 (1976-01-13) cited in the application column 2, line 9 - line 25 ----- -/-	1-14



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 April 2013

Date of mailing of the international search report

07/05/2013

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

La Gioia, Cosimo

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2012/000304

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E	FR 2 971 354 A1 (INST POUR LE DEV DE LA SCIENCE L EDUCATION ET LA TECHNOLOGIE IDSET [FR] 10 August 2012 (2012-08-10) the whole document -----	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2012/000304

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1005005	A2	31-05-2000	AT 287567 T 15-02-2005
		DE 19854780 A1 08-06-2000	
		EP 1005005 A2 31-05-2000	
DE 4402518	A1	03-08-1995	NONE
US 3932851	A	13-01-1976	NONE
FR 2971354	A1	10-08-2012	NONE

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2012/000304

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. G08B17/11 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) G08B		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	EP 1 005 005 A2 (PREUSSAG AG MINIMAX [DE] MINIMAX GMBH & CO KG [DE]) 31 mai 2000 (2000-05-31) abrégé alinéa [0011] - alinéa [0016] -----	1-14
A	DE 44 02 518 A1 (PREUSSAG AG MINIMAX [DE]) 3 août 1995 (1995-08-03) abrégé colonne 2, ligne 2 - colonne 5, ligne 5 -----	1-14
A	US 3 932 851 A (RAYL MARTIN ET AL) 13 janvier 1976 (1976-01-13) cité dans la demande colonne 2, ligne 9 - ligne 25 ----- -/-	1-14
☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 26 avril 2013		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 07/05/2013
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé La Gioia, Cosimo

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
E	FR 2 971 354 A1 (INST POUR LE DEV DE LA SCIENCE L EDUCATION ET LA TECHNOLOGIE IDSET [FR] 10 août 2012 (2012-08-10) le document en entier -----	1-14

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2012/000304

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1005005	A2	31-05-2000	AT 287567 T 15-02-2005
			DE 19854780 A1 08-06-2000
			EP 1005005 A2 31-05-2000
DE 4402518	A1	03-08-1995	AUCUN
US 3932851	A	13-01-1976	AUCUN
FR 2971354	A1	10-08-2012	AUCUN