

①



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

⑪

Numéro de publication:

**0 015 348**  
**B1**

⑫

## FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

④

Date de publication du fascicule du brevet: **20.06.84**

⑤

Int. Cl.<sup>3</sup>: **G 08 B 17/00**

②

Numéro de dépôt: **79400108.1**

②

Date de dépôt: **22.02.79**

⑤

Détecteur d'incendie.

④

Date de publication de la demande:  
**17.09.80 Bulletin 80/19**

④

Mention de la délivrance du brevet:  
**20.06.84 Bulletin 84/25**

⑧

Etats contractants désignés:  
**BE CH DE FR GB IT NL SE**

⑤

Documents cités:  
**FR - A - 2 360 881**  
**FR - A - 2 402 256**  
**FR - A - 2 408 837**

⑦

Titulaire: **UNIVERSAL DET (Société à responsabilité limitée)**  
**96, rue Thiers**  
**F-92100 Boulogne (FR)**

⑦

Inventeur: **Collard, Jean-Claude**  
**14, Avenue Ducpétiaux**  
**B-1060 Bruxelles (BE)**

⑦

Mandataire: **Chambon, Gérard**  
**Cabinet Chambon 6 et 8 avenue Salvador Allende**  
**F-93804 Epinay-sur-Seine Cédex (FR)**

**EP 0 015 348 B1**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Courier Press, Leamington Spa, England.

## Description

L'invention concerne un détecteur d'incendie.

Il existe de nombreux types de détecteurs ou d'avertisseurs d'incendie tels que des détecteurs d'élévation de température comportant généralement des thermistances, des détecteurs de radiations émises par une flamme et comportant des cellules photo-électriques ou un tube à effluves et des détecteurs de fumée ou de gaz de combustion. Ces derniers sont basés sur des phénomènes optiques ou bien comportent au moins une chambre d'ionisation parcourue par un courant qui varie en fonction des gaz qui la traversent.

Tous ces dispositifs sont connectés électriquement à un système d'alerte ou d'alarme commandé par un dispositif qui établit la différence entre une valeur de mesure et une valeur de référence correspondant à un niveau normal ou tolérable. Ces dispositifs nécessitent généralement une consommation importante de courant ce qui est particulièrement onéreux étant donné leur fonctionnement en continu. En outre, ils sont sensibles aux phénomènes extérieurs perturbateurs et utilisent, pour les détecteurs à ionisation, des sources radioactives importantes.

Le brevet FR—A—2360881 décrit un détecteur à ionisation muni de deux chambres d'ionisation par radioactivité, l'une étant ouverte à la fumée et constituant une chambre de mesure dont l'impédance augmente en présence de fumée, tandis que l'autre est étanche à la fumée et constitue une chambre de référence.

Les chambres respectivement de mesure et de référence sont montées dans un circuit de traitement pour agir sur les entrées de deux comparateurs destinés à commander deux systèmes d'alerte dont l'un signale la présence de fumée et l'autre un défaut de fonctionnement.

L'un des buts de l'invention est de proposer une électronique particulièrement fiable et de faible consommation.

En outre et surtout l'invention permet d'utiliser des sources faiblement radioactives, ce qui présente un intérêt considérable étant donné les réglementations strictes dont sont l'objet de telles sources et les risques de contamination qui existent avec des sources de forte radioactivité.

Pour diminuer les sources radioactives utilisées dans les détecteurs il a été imaginé d'augmenter la tension appliquée aux chambres.

Cependant, il est apparu contrairement aux idées reçues que cette tension devait être limitée. Une étude du phénomène d'ionisation montre que la courbe du courant d'ionisation en fonction de la tension appliquée au système présente plusieurs zones.

Dans la première zone, dite zone de recombinaison, certains des ions contenus dans

la chambre se combinent entre eux. Cette zone a été jusqu'à présent très peu utilisée contrairement aux autres zones telles que la zone de chambre d'ionisation, la zone compteur proportionnel ou la zone de Geiger-Muller. L'inventeur a découvert que cette zone de recombinaison qui correspond donc à une mauvaise chambre d'ionisation était particulièrement sensible aux fumées ou gaz de combustion.

C'est pourquoi l'invention propose selon une première solution des problèmes indiqués, un détecteur d'incendie muni d'un élément de référence et d'un élément d'analyse qui est constitué par une chambre ouverte d'ionisation par radioactivité dont l'impédance varie en présence de gaz de combustion, lesdits éléments étant couplés en pont et connectés sur deux entrées de deux comparateurs de tension reliés chacun à un système d'alerte de manière telle qu'un déséquilibre du pont crée un signal à la sortie de l'un ou de l'autre comparateur selon le sens du déséquilibre et commande le système d'alerte correspondant, détecteur qui est remarquable en ce que la tension appliquée aux bornes de la chambre d'analyse est située dans la zone dite de recombinaison de sa courbe de courant d'ionisation en fonction de la tension appliquée.

L'élément de référence peut bien sûr être constitué également par une chambre d'ionisation par radioactivité complètement ou partiellement fermée et éventuellement munie d'une électrode commune avec la chambre d'analyse.

Dans ce cas, il est apparu particulièrement intéressant que les hauteurs des chambres d'analyse et de référence soient respectivement de 12,5 mm et de 7,5 mm.

Selon une autre solution possible, il a été trouvé particulièrement avantageux que l'élément de référence soit constitué par la résistance interne d'un transistor à effet de champ disposé dans le montage en pont. En effet cette résistance interne très importante varie en fonction des paramètres extérieurs, autres que les gaz de combustion, sensiblement de la même manière que la chambre d'analyse et constitue donc un bon élément de référence.

De préférence dans ce cas, la source du transistor à effet de champ est reliée à la masse par l'intermédiaire d'une résistance variable qui permet de faire varier la résistance interne du transistor à effet de champ.

Il est alors possible au moyen de cette résistance variable d'ajuster la tension appliquée à la chambre d'analyse et dans le cas d'un montage en parallèle (les chambres pouvant être montées en série ou en parallèle), d'ajuster l'équilibre du pont.

Il est évident que cette solution est indépendante de la première solution mentionnée mais qu'il est bien sûr possible de les combiner.

Pour économiser de l'énergie et/ou diminuer encore la radioactivité nécessaire, selon un

mode de réalisation de la première ou de la deuxième solution, le détecteur est muni d'une source basse tension d'alimentation générale et d'un générateur de plus haute tension, pour les éléments d'analyse et de référence, piloté en tension par un régulateur conçu et disposé de manière à ne délivrer une tension audit générateur que lorsque la tension de celui-ci reste inférieure à une tension de référence.

Dans ce cas le régulateur est avantageusement constitué par un comparateur dont l'une des entrées est connectée à une source de tension de référence et l'autre entrée à un point du circuit situé en aval du générateur.

L'expérience montre que les comparateurs sont avantageusement constitués par des amplificateurs linéaires dont le gain est programmable.

Il a en outre été trouvé après des recherches et des essais nombreux que les amplificateurs qui permettent un bon fonctionnement sont des amplificateurs opérationnels intégrés connus sous les références LM 4250 ou  $\mu$  A 776.

L'invention sera bien comprise et d'autres particularités apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre en référence au dessin annexé dans lequel:

— La figure 1 montre schématiquement un premier mode de réalisation d'un détecteur selon l'invention muni de deux chambres d'ionisation;

— La figure 2 montre une disposition en série semblable à celle de la figure 1 dans laquelle l'élément de référence est constitué par la résistance interne d'un transistor à effet de champ;

— La figure 3 montre un mode de réalisation semblable à celui de la figure 2 mais avec un montage en parallèle et,

— La figure 4 montre un mode de réalisation monté en parallèle et muni d'un générateur de tension et d'un régulateur.

Les détecteurs à ionisation sont connus et comportent au moins une chambre dans laquelle est disposé une matière radioactive destinée à ioniser ladite chambre. Lorsqu'une fumée ou des gaz de combustion pénètrent dans la chambre, l'état d'ionisation est modifié de manière telle que le nombre des charges mobiles diminue, ce qui revient à une augmentation de l'impédance interne de la chambre.

Dans l'exemple représenté à la figure 1, le dispositif comporte deux chambres d'ionisation 1 et 2 respectivement d'analyse et de référence montées en série. Chacune de ces dernières est pourvue d'une matière radioactive 3 et 4. Les chambres sont disposées de telle sorte que l'électrode positive 5 de la chambre d'analyse 1 et l'électrode négative 6 de la chambre de référence sont connectées au point commun B tandis qu'une source de courant est connectée entre les points A et C c'est-à-dire entre les électrodes positive et négative des chambres

respectivement 2 et 1. (Source de 18 à 30 V par exemple).

Le point commun B est relié électriquement à l'entrée d'un quadripole  $Q_1$  lui-même suivi d'un quadripole  $Q_2$ . Les quadripoles  $Q_1$  et  $Q_2$  sont des adaptateurs d'impédance destinés à abaisser la grande impédance de sortie des chambres. Il est évidemment possible de n'utiliser qu'un seul quadripole adaptateur d'impédance, tel qu'un transistor à effet de champ par exemple ou tout autre composant équivalent.

Trois résistances en série  $R_1$ ,  $R_2$  et  $R_3$  sont montées en parallèle entre les points A et C, la résistance  $R_2$  étant disposée en potentiomètre. La sortie X du quadripole  $Q_2$  et un point Y variable sur la résistance  $R_2$  sont connectés respectivement aux entrées négative et positive d'un amplificateur opérationnel  $A_1$ . La sortie X est en outre connectée par l'intermédiaire d'une résistance  $R_4$  à l'entrée positive d'un amplificateur opérationnel  $A_2$  tandis que le point Y est relié électriquement à l'entrée négative de ce dernier. Le point Y est donc connecté aux entrées positive et négative respectivement des amplificateurs  $A_1$  et  $A_2$ , par l'intermédiaire dans l'exemple représenté de deux résistances d'entrée  $R_6$  et  $R_7$ .

Les amplificateurs opérationnels  $A_1$  et  $A_2$  utilisés en comparateur sont avantageusement programmables au moyen des résistances  $R_6$  et  $R_8$ . La résistance  $R_4$  disposée entre le point X et l'entrée de l'amplificateur  $A_2$  constitue l'une des résistances d'un pont diviseur  $R_4$ , et  $R_5$  dont le point milieu Z est directement connecté à l'entrée sus-mentionnée.

Il est clair que les chambres 1 et 2 constituent deux branches adjacentes d'un pont de Wheastone, les deux autres branches étant formées par les résistances  $R_1$ ,  $R_3$  et la résistance variable  $R_2$  disposée entre ces dernières tandis que la diagonale de mesure ou pont est comprise entre les points X et Y.

Les amplificateurs  $A_1$  et  $A_2$  sont respectivement connectés à deux systèmes d'alerte  $S_1$  et  $S_2$  comportant notamment des quadripoles  $Q_3$ ,  $Q_4$  et des résistances ou bobines relais 7 et 8 destinées à actionner tout moyen convenable lumineux et/ou source et/ou d'autres relais.

Lorsque la tension en X est inférieure à la tension d'entrée de l'amplificateur  $A_1$ , celui-ci bascule et un signal déclenche le système d'alerte  $S_1$ . Par contre lorsque la tension Z est supérieure à la tension d'entrée de l'amplificateur  $A_2$ , celui-ci bascule et actionne le système  $S_2$ .

La figure 1 montre deux chambres 1 et 2 schématisées. En pratique celles-ci sont disposées dans un boîtier éventuellement commun, la chambre d'analyse 1 étant ouverte et la chambre de référence 2 complètement ou partiellement fermée.

Le fonctionnement est simple à comprendre. Le potentiomètre  $R_2$  est réglé de manière que le pont soit équilibré. Si des phénomènes

extérieurs autres que des émissions de fumée modifient les impédances des deux chambres, le pont n'est pas déséquilibré et aucun système d'alerte n'est commandé. Par contre si des gaz de combustion pénètrent dans la chambre d'analyse, le courant qui la traverse est modifié et la tension au point Z devient supérieure à la tension d'entrée de l'amplificateur  $A_2$ , ce qui déclenche le système d'alerte incendie  $S_2$ . Au contraire, si le déséquilibre du pont a lieu dans l'autre sens, c'est-à-dire si la tension au point X devient inférieure à la tension d'entrée de l'amplificateur  $A_1$ , c'est le système d'alerte dérangement ou défaillance  $S_1$  qui est déclenché. Ce déclenchement a lieu par exemple à la suite d'une détérioration des quadri-poles adaptateurs d'impédance  $Q_1$ ,  $Q_2$  ou d'une rupture des branches à résistances ou encore à la suite d'un mauvais réglage du potentiomètre  $R_2$  etc.

Le pont diviseur  $R_4$ ,  $R_5$  permet d'établir un seuil de déclenchement en décalant le point d'équilibre du pont, de manière à réaliser une hystérésis entre les déclenchements des alertes respectivement incendie et dérangement. Cette disposition permet d'éviter le passage brutal d'un état à l'autre.

Dans le dispositif décrit, il est apparu particulièrement avantageux d'utiliser comme composants électroniques pour les amplificateurs  $A_1$  et  $A_2$  les amplificateurs opérationnels mentionnés ci-avant. De même les adaptateurs d'impédance peuvent être réalisés sous la forme d'un seul transistor à effet de champ, du type 2N 4416 par exemple. En outre la hauteur de chacune des chambres est importante et il a déjà été dit que les chambres d'analyse et de référence 1 et 2 ont avantageusement des hauteurs de 12,5 mm et 7,5 mm.

Il est clair que le montage en série des chambres 1 et 2 n'est pas obligatoire et il est possible d'imaginer un montage en parallèle sur l'alimentation, les chambres 1 et 2 constituant malgré tout deux branches adjacentes du montage en pont, comme le montre la figure 4 par exemple et sur laquelle on reviendra plus loin.

Pour les raisons déjà mentionnées la tension appliquée aux bornes de la chambre d'analyse est choisie de manière à être située dans la zone dite de recombinaison de sa courbe de courant d'ionisation en fonction de la tension appliquée.

Les figures 2 et 3 montrent deux modes de réalisation très importants selon l'invention. Elles représentent schématiquement un montage en série (figure 2) semblable à celui de la figure 1 et un montage en parallèle (figure 3) semblable à celui de la figure 4.

Toutefois ici l'élément de référence (chambre 2 des figures 1 et 4) est remplacé par la résistance interne  $R_i$  d'un transistor à effet de champ TEC, la résistance  $R_i$  étant représentée en pointillé puisqu'il s'agit d'une résistance fictive.

La figure 2 reprend la disposition série de la figure 1 et on retrouve les résistances  $R_1$ ,  $R_2$  et

$R_3$  ainsi que les extrémités du pont, X et Y. Cette disposition est particulièrement avantageuse, car elle permet d'utiliser une source radioactive très faible de l'ordre par exemple de  $0,05 \mu C$  c'est à dire de 1850 désintégrations par seconde. En effet cette faible radioactivité entraîne une impédance élevée de la chambre d'analyse 1, compensée par la résistance interne  $R_i$  de grande valeur. En outre si le pont est ajustable au moyen de la résistance variable  $R_2$ , il est possible d'ajuster le point d'équilibre au moyen d'une résistance  $R_3$  variable de charge aménagée à la source du transistor TEC qui permet de modifier la résistance interne  $R_i$ . Cet ajustement autorise ainsi une utilisation d'une gamme importante de sources radioactives.

La figure 3 montre également un montage en pont avec une chambre d'analyse 1, un élément de référence constitué par la résistance interne  $R_i$  du transistor TEC et des résistances  $R_a$  et  $R_r$  constituant les deux autres branches du pont. Toutefois pour ajuster l'équilibre du pont, au lieu d'avoir une résistance  $R_r$  variable, il est avantageux de prévoir comme pour la figure 2 une résistance variable de charge  $R_s$  à la source du TEC qui permet de faire varier la résistance  $R_i$ .

En outre comme pour le premier mode de réalisation décrit, la tension appliquée aux bornes de la chambre d'analyse peut aussi être située dans la zone de recombinaison de celle-ci.

La figure 4 montre un mode de réalisation intéressant avec deux chambres d'ionisation respectivement d'analyse et de référence 1 et 2 comme à la figure 1 mais montées en parallèle. Dans ce mode de réalisation le point Y est réglable sur la résistance  $R_r$  de la chambre de référence (analogue à celle de la figure 3) tandis que la résistance  $R_A$  de la chambre d'analyse de la figure 3 est constituée par deux résistances  $R_8$  et  $R_9$ . Ce mode de réalisation comporte comme celui de la figure 1 des comparateurs  $A_1$  et  $A_2$  et des systèmes d'alerte schématisés en  $S_1$  et  $S_2$ .

Toutefois ce mode de réalisation est muni d'une alimentation d'assez basse tension représentée par des petits triangles tandis que les chambres 1 et 2 sont alimentées par un générateur de tension plus élevée (de l'ordre par exemple de 15 à 30 volts) qui comporte dans l'exemple représenté, un oscillateur et un transformateur  $T_f$  à perméabilité élevée, par exemple  $\mu > 1000$  gauss, muni de deux enroulements primaires en série et d'un enroulement secondaire. Les oscillations sont entretenues par un transistor  $T_{R1}$  piloté en tension par un régulateur comportant un amplificateur opérationnel  $A_3$  monté en comparateur et un transistor  $T_{R2}$ . L'entrée positive de l'amplificateur  $A_3$  est connectée à un pont diviseur constitué par des résistances  $R_{10}$ ,  $R_{11}$ ,  $R_{12}$  et la diode Z qui délivre une tension de référence, tandis que l'autre entrée dudit amplificateur est connectée au circuit entre les résistances  $R_8$  et  $R_9$  qui constituent un pont diviseur avec la chambre

d'analyse 1. Avec cette disposition, l'amplificateur  $A_3$  ne délivre une tension on à l'oscillateur que lorsque la tension ainsi prélevée n'atteint pas la tension de référence appliquée à son entrée positive, de telle sorte que la tension secondaire à l'oscillateur est contrôlée tandis que sa consommation est tributaire de la consommation secondaire d'utilisation, particulièrement faible dans ce mode de réalisation.

Il est évident que les modes de réalisation décrits peuvent subir un grand nombre de modifications ou être combinés sans sortir du cadre de l'invention.

Les modes de réalisation des figures 1, 2 et 3 peuvent par exemple utiliser un générateur et un régulateur du type décrit à propos de la figure 4.

### Revendications

1. Détecteur d'incendie muni d'un élément de référence et d'un élément d'analyse qui est constitué par une chambre ouverte (1) d'ionisation par radioactivité dont l'impédance varie en présence de gaz de combustion, lesdits éléments étant couplés en pont et connectés sur deux entrées de deux comparateurs de tension (A1 et A2) reliés chacun à un système d'alerte (S1, S2) de manière telle qu'un déséquilibre du pont crée un signal à la sortie de l'un ou de l'autre comparateur selon le sens du déséquilibre et commande le système d'alerte correspondant, caractérisé en ce que la tension appliquée aux bornes de la chambre d'analyse est située dans la zone dite de recombinaison de sa courbe de courant d'ionisation en fonction de la tension appliquée.

2. Détecteur d'incendie muni d'un élément de référence et d'un élément d'analyse qui est constitué par une chambre ouverte (1) d'ionisation par radioactivité dont l'impédance varie en présence d'un gaz de combustion, lesdits éléments étant couplés en pont et connectés aux deux entrées de deux comparateurs de tension (A1 et A2) reliés chacun à un système d'alerte (S1 et S2) de manière telle qu'un déséquilibre du pont crée un signal à la sortie de l'un ou de l'autre comparateur selon le sens du déséquilibre et commande le système d'alerte correspondant, caractérisé en ce que l'élément de référence est constitué par la résistance interne ( $R_i$ ) d'un transistor à effet de champ (TEC) disposé dans le montage en pont.

3. Détecteur selon la revendication 2, caractérisé en ce que la source du transistor à effet de champ (TEC) est reliée à la masse par l'intermédiaire d'une résistance variable ( $R_s$ ) qui permet de faire varier la résistance interne du transistor à effet de champs.

4. Détecteur d'incendie selon la revendication 1 dans lequel l'élément de référence est constitué aussi par une chambre (2) d'ionisation par radioactivité mais qui est complètement ou partiellement fermée, caractérisé en ce

que les hauteurs des chambres d'analyse et de référence sont respectivement de 12,5 mm et de 7,5 mm.

5. Détecteur d'incendie selon l'une des revendications 1 à 4 caractérisé en ce qu'il est pourvu d'une source basse tension d'alimentation générale et d'un générateur de plus haute tension, pour les éléments d'analyse et de référence, piloté en tension par un régulateur conçu et disposé de manière à ne délivrer une tension audit générateur que lorsque la tension de celui-ci reste inférieure à une tension de référence.

6. Détecteur selon la revendication 5 caractérisé en ce que le régulateur est constitué par un comparateur (A3) dont l'une des entrées est connectée à une source de tension de référence et l'autre entrée à un point du circuit situé en aval du générateur.

7. Détecteur selon l'une des revendications 1 à 6 caractérisé en ce que les comparateurs sont constitués par des amplificateurs opérationnels intégrés connus sous les références LM 4250 ou  $\mu A776$ .

### Patentansprüche

1. Feuerdetektor mit einem Referenzelement und mit einem Analyseelement, in Form einer offenen Ionisationskammer (1) zur Ionisation mittels Radioaktivität, deren Impedanz sich in Anwesenheit von Rauchgas ändert, wobei die genannten Elemente als Brücke geschaltet und über zwei Eingänge von zwei Spannungsvergleicher (A1 und A2) mit je einem Alarmsystem (S1, S2) derart verbunden sind, daß eine Ungleichheit der Brücke ein Signal in dem einen oder anderen Spannungsvergleicher entsprechend der Richtung der Ungleichheit erzeugt und das entsprechende Alarmsystem auslöst, dadurch gekennzeichnet, daß die an den Klemmen der Ionisationsanalysekammer angelegte Spannung im sog. Rekombinationsbereich der Kennlinie des Ionisationsstromes in Funktion von der angelegten Spannung gewählt ist.

2. Feuerdetektor mit einem Referenzelement und einem Analyseelement, das gebildet ist durch eine offene Kammer (1) zur Ionisation mittels Radioaktivität, deren Impedanz sich in Anwesenheit von Rauchgas ändert, wobei die genannten Elemente als Brücke geschaltet und über zwei Eingänge von zwei Spannungsvergleicher (A1 und A2) mit je einem Alarmsystem (S1, S2) derart verbunden sind, daß eine Ungleichheit der Brücke ein Signal in dem einen oder anderen Spannungsvergleicher entsprechend der Richtung der Ungleichheit erzeugt und das entsprechende Alarmsystem auslöst, dadurch gekennzeichnet, daß das Referenzelement durch den Innenwiderstand ( $R_i$ ) eines in der Brückenschaltung angeordneten Feldeffekttransistors (TEC) gebildet ist.

3. Feuerdetektor nach Anspruch 2, dadurch

gekennzeichnet, daß der Quellenanschluß (source) des Feldeffekttransistors (TEC) zur Änderung des Innenwiderstandes des Feldeffekttransistors mit Masse unter Zwischenschaltung eines Regelwiderstandes ( $R_s$ ) verbunden ist.

4. Feuerdetektor nach Anspruch 1, in welchem das Referenzelement ebenfalls durch eine Ionisationskammer (2) mittels Radioaktivität, die jedoch vollständig oder zum Teil geschlossen, gebildet ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Höhe der Analyse- und der Referenzkammer 12,5 mm bzw. 7,5 mm gewählt ist.

5. Feuerdetektor nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß zur allgemeinen Stromversorgung eine Niederspannungsquelle und für das Analyse- und das Referenzelement ein Generator höherer Spannung vorgesehen ist, dessen Spannung über einen Regler durch Zuführen einer Spannung an den Generator immer dann, wenn die Ausgangsspannung des Generators unterhalb von der Referenzspannung bleibt, geregelt wird.

6. Feuerdetektor nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Regler durch einen Komparator (A 3) gebildet ist, dessen einer Eingang mit einer Vergleichsspannungsquelle und dessen anderer Eingang mit einem Punkt des vom Generator gespeisten Schaltkreises verbunden ist.

7. Feuerdetektor nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Vergleicher gebildet sind durch integrierte Operationsverstärker bekannt unter den Bezeichnungen LM 4250 oder  $\mu A$  776.

## Claims

1. A fire detector equipped with a reference element and an analysing element which is constituted by an open radioactive ionization chamber (1) the impedance of which varies in the presence of combustion gases, said elements being coupled in a bridge and connected to two inputs of two voltage comparators (A1 and A2) each connected to an alarm system (S1, S2) such that imbalance of the bridge produces a signal at the output of one or other comparator depending on the direction of the imbalance and operates the corresponding alarm system, characterised in that the voltage applied at the terminals of the analysing

chamber lies within the so-called recombination zone of its curve for ionization current as a function of the voltage applied.

2. A fire detector equipped with a reference element and an analysing element which is constituted by an open radioactive ionization chamber (1) the impedance which varies in the presence of a combustion gas, said elements being coupled in a bridge and connected to the two inputs of two voltage comparators (A1 and A2) each linked to an alarm system (S1 and S2) such that imbalance of the bridge produces a signal at the output of one or other comparator depending on the direction of the imbalance and operates the corresponding alarm system, characterized in that the reference element is constituted by the internal resistance ( $R_i$ ) of a field effect transistor (TEC) disposed in the bridge arrangement.

3. A detector as in Claim 2, characterised in that the source of the field effect transistor (TEC) is connected to earth through the intermediary of a variable resistance ( $R_s$ ) which makes it possible to vary the internal resistance of the field effect transistor.

4. A fire detector as in Claim 1 in which the reference element is also constituted by a radioactive ionization chamber (2) but which is completely or partially closed, characterised in that the heights of the analysing and reference chambers are respectively 12.5 mm and 7.5 mm.

5. A fire detector as in one of Claims 1 to 4, characterised in that it is provided with a low voltage general power supply source and with a generator producing a higher voltage, for the analysing and reference elements, the voltage of which is controlled by a regulator which is designed and arranged in such a way that it only supplies a voltage to said generator when the voltage of the latter remains less than a reference voltage.

6. A detector as in Claim 5, characterised in that the regulator is constituted by a comparator (A3) one of the inputs of which is connected to a reference voltage source and the other input of which is connected to a point in the circuit downstream from the generator.

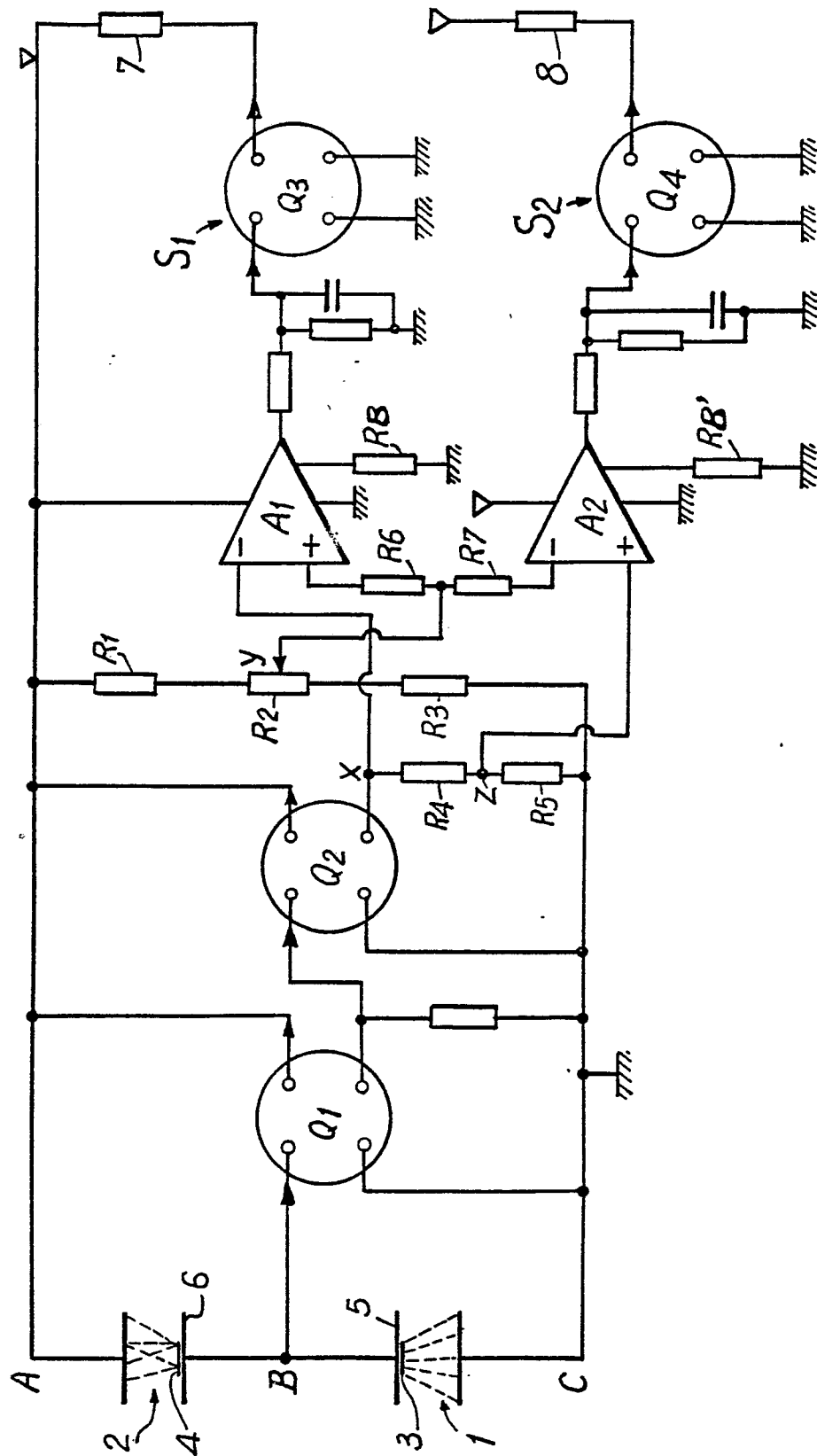
7. A detector as in one of Claims 1 to 6, characterised in that the comparators are constituted by integrated operational amplifiers known by the references LM 4250 or  $\mu A$  776.

55

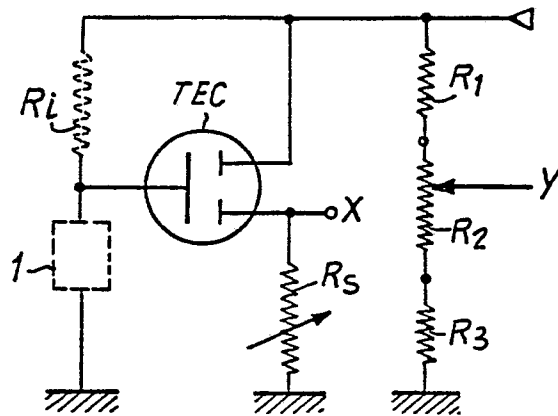
60

65

Fig:1



*Fig. 2*



*Fig. 3*

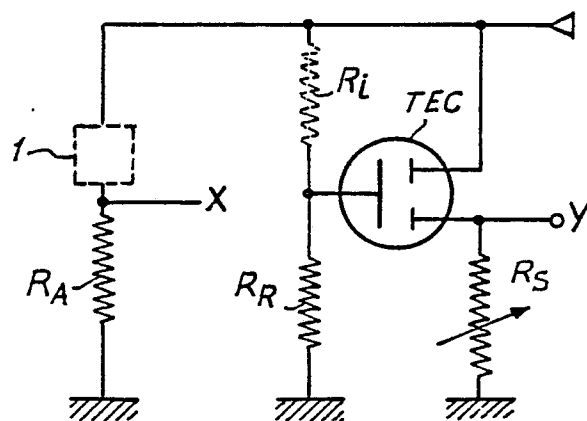




Fig. 4

