

12 **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

45 Veröffentlichungstag der Patentschrift :  
**09.08.89**

51 Int. Cl.<sup>4</sup> : **G 08 B 17/10, G 01 N 27/64**

21 Anmeldenummer : **83901734.0**

22 Anmeldetag : **07.06.83**

86 Internationale Anmeldenummer :  
**PCT/JP 83/00187**

87 Internationale Veröffentlichungsnummer :  
**WO/8304449 (22.12.83 Gazette 83/29)**

54 **RAUCHSENSOR DES IONISATIONSTYPS.**

30 Priorität : **07.06.82 JP 83510/82 U**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung :  
**20.06.84 Patentblatt 84/25**

45 Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenter-  
teilung : **09.08.89 Patentblatt 89/32**

84 Benannte Vertragsstaaten :  
**BE CH DE FR GB LI**

56 Entgegenhaltungen :  
**GB-A- 2 010 578**  
**GB-A- 2 013 393**  
**JP-B-46 040 674**  
**JP-B-47 001 059**  
**JP-U-54 137 094**  
**US-A- 3 935 466**  
**US-E- 30 323**

73 Patentinhaber : **Nohmi Bosai Kogyo Co., Ltd.**  
**No. 7-3, Kudan Minami 4-chome**  
**Chiyoda-ku Tokyo 102 (JP)**

72 Erfinder : **SASAKI, Toru Nohmi Bosai Kogyo CO., Ltd.**  
**7-3, Kudanminami 4-chome**  
**Chiyoda-ku Tokyo 102 (JP)**

74 Vertreter : **Grieskamp, Johannes Peter et al**  
**Im Baumgarten 7**  
**CH-8123 Ebmatingen (CH)**

**EP 0 111 012 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Ionisations-Rauchmelder mit einer einzigen radioaktiven Quelle gemäss Oberbegriff des Anspruches 1.

Die bisher bekannten Ionisations-Rauchmelder können in zwei Kategorien eingeteilt werden: 1) in Rauchmelder mit zwei radioaktiven Quellen und einer äusseren, für den Rauch frei zugänglichen Mess-Ionisationskammer, sowie einer inneren, dem Rauch nicht zugänglichen Vergleichs- oder Bezugs-Ionisationskammer, wobei jede Kammer eine radioaktive Quelle aufweist, und 2) in Rauchmelder mit einer einzigen radioaktiven Quelle und einer die zwei Ionisationskammern teilenden Zwischenelektrode, die einen kleinen Durchlass bzw. Oeffnung enthält für die Bestrahlung der äusseren Ionisationskammer durch die in der inneren Ionisationskammer angeordneten radioaktiven Quelle. Der Rauchmelder mit einer radioaktiven Quelle hat wegen seiner einfachen Konstruktion und seines geringeren Strahlungsenergie-Bedarfs Vorteile gegenüber dem Zwei-Quellen-Rauchmelder. Betriebstests des Ein-Quellen-Rauchmelders ergaben jedoch Nachteile, die in seiner Konstruktion liegen. Der Rauch hat grosse Mühe, durch den kleinen Durchlass in die innere Ionisationskammer zu gelangen. Der einmal in die äussere Ionisationskammer eingedrungene Rauch kann nur schwierig entfernt werden, wodurch der Rauchmelder an der schnellen Rückkehr in seinen Anfangs- bzw. Normal-Zustand gehindert wird. Zur Ueberwindung dieser Schwierigkeit wurden die Oeffnung bzw. der Durchlass in der Zwischenelektrode vergrössert und der in der inneren Ionisationskammer fließende Ionisationsstrom in seinem Sättigungsbereich gehalten. Hierdurch bleibt der Widerstand der inneren Ionisationskammer stabil und ist unabhängig vom Rauchfluss. Allerdings ist bei dieser Konstruktion die radioaktive Quelle in der inneren Ionisationskammer stets der Atmosphäre und somit der Verschmutzung ausgesetzt, so dass der Ionisationsstrom sich ändert. Dies führt zu unrichtiger Betriebsweise und zu Fehlalarmen.

In der GB-A-2 013 393 ist ein solcher Rauchmelder mit einer radioaktiven Quelle für beide Ionisationskammern beschrieben. Die radioaktive Quelle ist in der inneren Ionisationskammer angeordnet und der Verschmutzung durch die in die innere Ionisationskammer eintretenden Rauchpartikel ausgesetzt. Um diese Verschmutzung der auf der inneren Elektrode befestigten radioaktiven Quelle zu verringern, wurde ein Abdeckblech über sie gelegt, welches eine Oeffnung für den gewünschten Durchtritt der radioaktiven Strahlung zur Ionisation der inneren und äusseren Ionisationskammer hat. Die Grösse der Oeffnung ist ein Kompromiss zwischen der gewünschten Ionisation der beiden Kammern und der unerwünschten Verschmutzung der radioaktiven Quelle und kann nie optimal sein. Entweder sind Ionisation und Verschmutzung gleichzeitig gross

oder klein. In keinem Fall sind die Ionisation gross und die Verschmutzung klein. Das Problem der Verhinderung der Verschmutzung konnte hierdurch nicht gelöst werden.

5 Die US-A-3 935 466 zeigt einen Rauchdetektor mit einer radioaktiven Quelle für beide Ionisationskammern. Die radioaktive Quelle kann innerhalb der inneren oder äusseren Ionisationskammer angeordnet sein. Die Grösse der für den Durchtritt der Ionisationsstrahlen in beide Kam-  
10 mern erforderlichen Oeffnung ist nur abhängig von der gewünschten Menge der Strahlen, da der Einfluss der Verschmutzung der radioaktiven Quelle auf die Empfindlichkeit nicht bekannt war.

15 Daher hat die Erfindung die Aufgabe, einen Ionisations-Rauchmelder mit einer einzigen radioaktiven Quelle zu schaffen, bei dem diese Verschmutzung der Quelle eliminiert ist und der Rauch nach Vollendung des Betriebstests schnell  
20 zerstreut wird. Hierdurch wird der Rauchmelder schnell in seinen Anfangs- bzw. Normal Zustand gebracht.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des kennzeichnenden Teiles des Anspruches 1 gelöst.

25 Im Folgenden wird die Erfindung anhand der Figuren 1 und 2 beschrieben, die ein Ausführungsbeispiel zeigen. Die Figur 1 zeigt einen Ionisations-Rauchmelder im Querschnitt und Figur 2 zeigt den elektrischen Stromkreis für diesen  
30 Melder. In den Zeichnungen sind die innere Ionisationskammer a, die äussere Ionisationskammer b, Substrat 1, ringförmige Wand 2, radioaktive Quelle 3, Innenelektrode 6, Oeffnungen 7, 10, Zwischenelektrode 8, und die Aussenelektrode 11  
35 dargestellt. Auf dem Substrat 1 ist eine ringförmige Wand 2 vorgesehen. Eine radioaktive Quelle 3 ist an einer Elektrode 5 angeordnet, deren vertikale Stellung mittels einer Schraube 4 einstellbar ist. Eine scheibenförmige Innenelektrode 6 ist an  
40 der ringförmigen Wand 2 angeordnet. Parallel zu der scheibenförmigen Innenelektrode 6 ist eine von mehreren Stegen 9 getragene scheibenartige Zwischenelektrode 8 vorgesehen, in deren Mitte eine Oeffnung 10 angebracht ist. Eine gitterförmige  
45 Aussenelektrode 11 ist am Substrat angebracht und umgibt die Elektroden 6 und 8. Die innere Ionisationskammer a wird von der Innenelektrode 6 and der Zwischenelektrode 8 gebildet. Die äussere Ionisationskammer b wird von der  
50 Zwischenelektrode 8 und der Aussenelektrode 11 begrenzt. Die radioaktive Quelle 3 sendet ihre Strahlung in die Ionisationskammer a, b, und zwar durch die Oeffnungen 7, 10, welche coaxial zur Quelle 3 liegen. Hierdurch erfolgt die Ionisierung der Luft in den beiden Kammern a und b. Die  
55 Innenelektrode 6 ist elektrisch an der positiven Klemme p und die Aussenelektrode 11 an der negativen Klemme n des Melders angeschlossen. Die Zwischenelektrode 8 ist mit der Gate-Elektrode eines zwischen den Klemmen p, n und über  
60 einen Widerstand R liegenden FET verbunden. Die Elektrode 5 ist am Abgriff eines veränder-

lichen Widerstandes VR angeschlossen, der zwischen den Klemmen p und n liegt. Die Source-Elektrode des FET liegt an einem Schaltkreis SW, der zwischen den Klemmen p und n angeschlossen ist. Die innere Ionisationskammer a hat eine solche Spannung, dass der in ihr fließende Ionisationsstrom im Sättigungsbereich liegt.

Im Folgenden wird die Betriebsweise des Rauchmelders beschrieben. Im normalen Zustand bewegt sich die staubmitführende Luft gleichmäßig in die Ionisationskammern a, b und wieder aus den Ionisationskammern und zwar entsprechend der im Raum vorherrschenden Luftströmung, in welchem der Rauchmelder installiert ist. Dies wird dadurch ermöglicht, weil die Zwischenelektrode 8 nur von mehreren Stegen 9 getragen wird. Weil die Innenelektrode 6 und die ringförmige Wand 2 die radioaktive Quelle 3 abdecken, ist die Quelle vor dem Luftstrom geschützt und bleibt trotz der Öffnung 7 in der Innenelektrode 6 in einem sauberen Zustand.

Bei Eintritt von Rauch eines Feuers in den Rauchmelder vermindert sich der in der äusseren Ionisationskammer b fließende Ionisationsstrom. Hierdurch erhöht sich das Gate-Potential des FET, das den Schaltkreis SW zur Feueralarm-Anzeige betätigt, wenn es eine vorbestimmte Spannung erreicht hat. Zum Testen des Rauchmelders liefert ein Raucherzeuger den notwendigen Rauch. Wenn am Ende des Testvorganges der Raucherzeuger vom Melder entfernt wird, wird der in den Ionisationskammern a und b vorhandene Rauch schnell entfernt. Diese schnelle Entfernung des Rauchs geschieht durch die Luftzirkulation im Raum, weil die beiden Ionisationskammern für die Luft frei zugänglich sind. Der Rauchmelder wird am Ende des Tests schnell in seinen normalen Arbeits-Zustand zurückgeführt. Durch Ändern des Potentials der Elektrode 5, auf der die radioaktive Quelle angebracht ist, mittels des veränderbaren Widerstandes VR wird das Potential der Zwischenelektrode 8 entsprechend geändert, sodass die Empfindlichkeit des Rauchmelders eingestellt werden kann.

Infolge der Konstruktion des erfindungsgemässen Rauchmelders, der in der eben beschriebenen Weise arbeitet, kann die radioaktive Quelle zufriedenstellend gegen Verschmutzung geschützt werden. Ausserdem ist der Rauchmelder nach Beendigung eines Betriebstests schnell von jeglichem Rauch befreit und somit innerhalb kurzer Zeit in seinen Anfangs- bzw. Normal-Zustand geführt. Dieser Ionisation-Rauchmelder mit einer einzigen radioaktiven Quelle hat gegenüber dem Stand der Technik mehrere Vorteile.

### Patentansprüche

1. Ionisations-Rauchmelder mit einem Substrat (1), das eine durch eine Innenelektrode (6) und eine Zwischenelektrode (8) definierte innere Ionisationskammer (a) sowie eine durch die Zwischenelektrode (8) und eine Aussenelektrode (11) definierte äussere Ionisationskammer (b) und eine

radioaktive Quelle (3) für beide Ionisationskammern enthält, wobei die Innenelektrode (6) und die Zwischenelektrode (8) Öffnungen (7, 10) aufweisen, durch welche die radioaktive Quelle (3) die beiden Ionisationskammern a, b bestrahlt, die radioaktive Quelle (3) ausserhalb der inneren Ionisationskammer (a) vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß die radioaktive Quelle (3) in einem vom Substrat (1) und der Innenelektrode (6) gebildeten Raum so angeordnet ist, daß sie einen bestimmten Abstand zur Innenelektrode (6) aufweist, der veränderbar ist.

2. Ionisations-Rauchmelder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die radioaktive Quelle (3) an einem bewegbaren Träger (4, 5) befestigt ist zur Veränderung des Abstandes zwischen Quelle (3) und Innenelektrode (6).

3. Ionisations-Rauchmelder nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der bewegbare Träger (4, 5), der aus elektrisch-leitendem Material besteht, mit einer für den Ionisations-Rauchmelder vorgesehenen elektronischen Schaltung verbunden ist zur Einstellung des Potentials des Trägers (4, 5).

### Claims

1. An ionization type smoke detector comprising a substrate (1) supporting an inner ionization chamber (a) defined by an inner electrode (6) and an intermediate electrode (8), an outer ionization chamber (b) defined by the intermediate electrode (8) and an outer electrode (11), a single radioactive source (3) for ionizing air present in both ionization chambers (a, b), whereby openings (7, 10) are provided in the inner electrode (6) and the intermediate electrode (8) to enter radioactive rays of the radioactive source (3) both ionization chambers (a, b), and the radioactive source (3) is provided outside of the inner ionization chamber (a), characterized in that the radioactive source (3) is arranged in an aperture, defined by the substrate (1) and the inner electrode (6), having a determined distance to the inner electrode (6) which distance is variable.

2. An ionization type smoke detector according claim 1, characterized in that the radioactive source (3) is fixed to a movable means (4, 5) for varying the distance between the source (3) and the inner electrode (6).

3. An ionization type smoke detector according claim 2, characterized in that the movable means (4, 5) consists of electric conducting material and is connected with an electronic circuit of the detector to adjust the potential of the movable means (4, 5).

### Revendications

1. Détecteur de fumée à ionisation comportant un substrat (1), qui contient une chambre intérieure d'ionisation (a), définie par une électrode intérieure (6) et une électrode intermédiaire (8),

ainsi qu'une chambre extérieure d'ionisation (b), définie par l'électrode intermédiaire (8) et par une électrode extérieure (11), et une source radioactive (3) pour les deux chambres d'ionisation, et dans lequel l'électrode intérieure (6) et l'électrode intermédiaire (8) comportent des ouvertures (7, 10), par lesquelles la source radioactive (3) irradie les deux chambres d'ionisation a, b, la source radioactive (3) étant prévue à l'extérieur de la chambre intérieure d'ionisation (a), caractérisé par le fait que la source radioactive (3) est disposée dans un espace délimité par le substrat (1) et l'électrode intérieure (6) de telle sorte qu'elle est située, par rapport à l'électrode intérieure (6), à une distance déterminée pouvant être

modifiée.

2. Détecteur de fumée à ionisation suivant la revendication 1, caractérisé par le fait que la source radioactive (3) est fixée sur un support mobile (4, 5), de manière à permettre une modification de la distance entre la source (3) et l'électrode intérieure (6).

3. Détecteur de fumée à ionisation suivant la revendication 2, caractérisé par le fait que le support mobile (4, 5), qui est réalisé en un matériau électriquement conducteur, est relié à un circuit électronique prévu pour le détecteur de fumée à ionisation et servant à régler le potentiel du support (4, 5).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

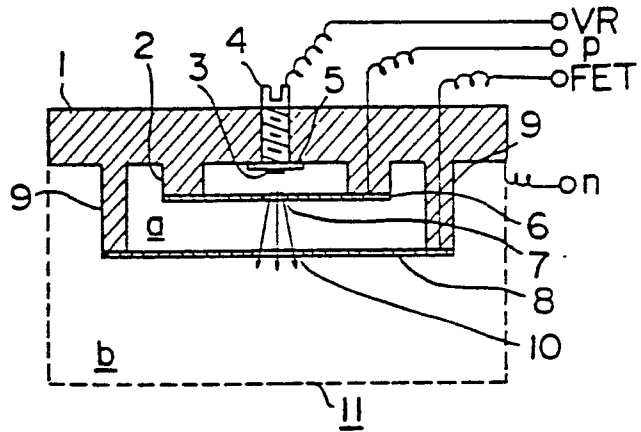
55

60

65

4

1



2

