

EUROPÄISCHE EIGNUNGSPRÜFUNG 2011

Aufgabe B(E/M)

Elektrotechnik / Mechanik

Diese Prüfungsaufgabe enthält:

- | | |
|--|----------------------|
| * Beschreibung der Anmeldung | 2011/B(E/M)/DE/1-7 |
| * Ansprüche | 2011/B(E/M)/DE/8-9 |
| * Zeichnungen der Anmeldung | 2011/B(E/M)/DE/10-11 |
| * Bescheid
(einschließlich Anlage 1 mit den ursprünglich eingereichten
Ansprüchen) | 2011/B(E/M)/DE/12-16 |
| * Dokument D1 | 2011/B(E/M)/DE/17-19 |
| * Dokument D2 | 2011/B(E/M)/DE/20-23 |
| * Dokument D3 | 2011/B(E/M)/DE/24-25 |
| * Brief des Mandanten | 2011/B(E/M)/DE/26-27 |

Beschreibung der Anmeldung

[001] Die vorliegende Anmeldung betrifft Rauchdetektoren. Rauch entsteht durch Feuer und besteht aus Rauchpartikeln, die in der Luft schweben. Rauchdetektoren erzeugen ein Rauchalarmsignal, wenn die Rauchkonzentration ein gefährliches Niveau erreicht.
5 Die Rauchkonzentration ist die Konzentration der in der Luft schwebenden Rauchpartikel.

[002] Wenn Licht auf in der Luft schwebende Rauchpartikel fällt, wird es durch diese Rauchpartikel diffus reflektiert. Dieser Effekt wird als Lichtstreuung bezeichnet. Die
10 Menge des Streulichts nimmt mit der Rauchkonzentration zu. Alle in dieser Anmeldung beschriebenen Rauchdetektoren beruhen auf dem Effekt der Lichtstreuung.

[003] Fig. 1 zeigt einen aus dem Stand der Technik bekannten Rauchdetektor 10 gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Der Rauchdetektor 10 hat Öffnungen 12,
15 durch die Rauch in eine interne Detektorkammer (in Fig. 1 nicht dargestellt) eintreten kann, in der Rauch erkannt werden kann. Der Rauchdetektor 10 hat Montagelöcher 14, damit er mit Schrauben an einer Decke befestigt werden kann.

[004] Fig. 2 ist eine Querschnittsansicht des Rauchdetektors 10 aus Fig. 1. Der Rauchdetektor 10 hat eine Detektorkammer 30 und ein Fach 20. Rauch von außerhalb des Rauchdetektors 10 kann durch die Öffnungen (in Fig. 2 nicht dargestellt) in die
20 Detektorkammer 30 eintreten.

[005] Der Rauchdetektor 10 umfasst eine Infrarotlichtquelle 42, einen Lichtsensor 44 und einen Lichtschutz 40, die sich alle in der Detektorkammer 30 befinden. Die Infrarotlichtquelle 42 kann Infrarotlicht in die Detektorkammer 30 ausstrahlen. Der Lichtsensor 44 kann Licht von innerhalb der Detektorkammer 30 empfangen. Der Lichtschutz 40 verhindert, dass der Lichtsensor 44 das Licht von der Infrarot-
25 lichtquelle 42 direkt empfängt. Sämtliche Oberflächen in der Detektorkammer 30 sind
30 schwarz, sodass sie Infrarotlicht absorbieren.

[006] Der Rauchdetektor 10 verfügt außerdem über eine Steuereinheit 25, ein Signalhorn 24 zur Erzeugung eines Warntons und eine Batterie 22, die den Rauchdetektor 10 mit Strom versorgt; alle befinden sich im Fach 20.

5 [007] Wenn der Rauchdetektor in Betrieb ist, strahlt die Lichtquelle 42 Infrarotlicht in einen Teil 31 (teilweise abgegrenzt durch die gestrichelte Linie) der Detektorkammer 30 aus. Der Lichtsensor 44 erfasst die Intensität des Infrarotlichts, das er empfängt, und setzt sie in ein elektrisches Signal um. Die Steuereinheit 25 ist mit dem Lichtsensor 44 elektrisch verbunden und überwacht die vom Lichtsensor 44 erfasste Intensität des
10 Infrarotlichts.

[008] Wenn sich kein Rauch in der Detektorkammer 30 befindet, erreicht den Lichtsensor 44 fast kein Licht. Wenn die vom Lichtsensor 44 erfasste Intensität des Infrarotlichts nahezu Null ist, stellt die Steuereinheit 25 fest, dass sich kein Rauch in der
15 Detektorkammer 30 befindet.

[009] Fig. 3 ist eine Querschnittsansicht des Rauchdetektors 10 aus Fig. 1, wenn sich Rauch in der Detektorkammer 30 befindet. Die Infrarotlichtquelle 42 strahlt Infrarotlicht in die Detektorkammer 30 aus. Das Infrarotlicht wird zum Teil durch die Rauchpartikel 35
20 gestreut, was durch die Lichtstreuungspfade 37 schematisch angedeutet ist. Ein Teil des gestreuten Infrarotlichts erreicht den Lichtsensor 44. Die vom Lichtsensor 44 erfasste Intensität des Infrarotlichts liegt daher deutlich über Null.

[010] Wenn die vom Lichtsensor 44 erfasste Intensität des Infrarotlichts einen
25 festgelegten Schwellenwert für die Lichtintensität übersteigt, stellt die Steuereinheit 25 fest, dass die Rauchkonzentration in der Detektorkammer 30 ein gefährliches Niveau erreicht hat, und erzeugt ein Rauchalarmsignal. Das Rauchalarmsignal wird vom Signalhorn 24 empfangen, das einen Warnton auslöst.

[011] Für eine bestimmte Rauchkonzentration in der Detektorkammer 30 hängt die Intensität des gestreuten Infrarotlichts, das den Lichtsensor 44 erreicht, von der Intensität des von der Infrarotlichtquelle 42 ausgestrahlten Infrarotlichts ab. Letztere Intensität variiert aus verschiedenen Gründen im Laufe der Zeit. Beispielsweise nimmt
5 die Intensität des von der Infrarotlichtquelle 42 ausgestrahlten Lichts mit zunehmendem Alter der Infrarotlichtquelle 42, bei Verschmutzung der Infrarotlichtquelle 42 oder mit sinkender Leistung der Batterie 22 ab.

[012] Da der Schwellenwert für die Lichtintensität festgelegt ist, ändert sich im Laufe der
10 Zeit die Rauchkonzentration in der Detektorkammer 30, bei der die Steuereinheit 25 das Signalhorn 24 aktiviert. Wenn z. B. die Infrarotlichtquelle 42 gealtert ist und Infrarotlicht einer geringen Intensität ausstrahlt, kann die Rauchkonzentration in der Detektorkammer 30 ein gefährliches Niveau übersteigen, ohne dass die Steuereinheit 25 ein Rauchalarmsignal erzeugt.

15 [013] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, diesen Nachteil zu überwinden. Dies wird durch den Gegenstand der Ansprüche erreicht.

[014] Kurze Beschreibung der Zeichnungen:

20 Fig. 1 ist eine Darstellung eines aus dem Stand der Technik bekannten Rauchdetektors.
Fig. 2 ist eine Querschnittsansicht des Rauchdetektors aus Fig. 1.
Fig. 3 ist eine Querschnittsansicht des Rauchdetektors aus Fig. 1 mit Rauch.
Fig. 4 ist eine Darstellung einer ersten erfindungsgemäßen Ausführungsform des
25 Rauchdetektors.
Fig. 5 ist eine Darstellung einer zweiten erfindungsgemäßen Ausführungsform des Rauchdetektors.
Fig. 6 ist eine Darstellung einer dritten erfindungsgemäßen Ausführungsform des Rauchdetektors.

30 [015] Nachstehend wird die Erfindung mit Bezug auf die Zeichnungen beschrieben.

[016] Fig. 4 zeigt einen Rauchdetektor 100 gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung. Der Rauchdetektor 100 umfasst eine Infrarotlichtquelle 42 zum Ausstrahlen von Infrarotlicht, einen ersten Lichtsensor 44 und einen Lichtschutz 40, die sich alle in einer Detektorkammer 30 befinden. Der erste Lichtsensor 44 kann Licht von innerhalb
5 der Detektorkammer 30 empfangen, aber nicht direkt von der Infrarotlichtquelle 42. Der Rauchdetektor 100 in Fig. 4 unterscheidet sich von dem aus dem Stand der Technik bekannten Rauchdetektor 10 in Fig. 1 - 3 nur dadurch, dass er eine andere Steuereinheit 125 aufweist und zudem einen zweiten Lichtsensor 150 umfasst, der so ausgelegt ist, dass er Infrarotlicht von der Infrarotlichtquelle 42 direkt empfängt und die
10 Intensität des empfangenen Infrarotlichts erfasst.

[017] Wenn in der Detektorkammer 30 in der Luft schwebende Rauchpartikel vorhanden sind und die Infrarotlichtquelle 42 in einen Teil der Detektorkammer Infrarotlicht ausstrahlt, wird das Infrarotlicht teilweise durch die Rauchpartikel gestreut und erreicht
15 indirekt den ersten Lichtsensor 44. Für eine bestimmte Rauchkonzentration in der Detektorkammer 30 hängt die Intensität des gestreuten Infrarotlichts, das den ersten Lichtsensor 44 erreicht, von der Intensität des von der Infrarotlichtquelle 42 ausgestrahlten Infrarotlichts ab.

[018] Die Steuereinheit 125 ist mit dem ersten Lichtsensor 44 elektrisch verbunden und überwacht die vom ersten Lichtsensor 44 erfasste Intensität des Infrarotlichts. Wenn die vom ersten Lichtsensor 44 erfasste Intensität des Infrarotlichts einen
20 Lichtintensitätsschwellenwert übersteigt, stellt die Steuereinheit 125 fest, dass die Rauchkonzentration in der Detektorkammer 30 ein gefährliches Niveau erreicht hat, und erzeugt ein Rauchalarmsignal. Das Rauchalarmsignal wird vom Signalthorn 24
25 empfangen, das einen Warnton auslöst.

[019] Der zweite Lichtsensor 150 steht mit der Infrarotlichtquelle 42 in physischem Kontakt. Die Steuereinheit 125 ist mit dem zweiten Lichtsensor 150 elektrisch verbunden und überwacht die vom zweiten Lichtsensor 150 erfasste Intensität des Infrarotlichts. Die Steuereinheit 125 ist so ausgelegt, dass sie den Lichtintensitätsschwellenwert einstellt.

5 Die Steuereinheit stellt den Lichtintensitätsschwellenwert als Funktion der vom zweiten Lichtsensor 150 erfassten Intensität des Infrarotlichts ein. Die Steuereinheit 125 senkt bzw. erhöht den von ihr eingestellten Lichtintensitätsschwellenwert in dem Umfang, in dem die vom zweiten Lichtsensor 150 erfasste Intensität des Infrarotlichts jeweils ab- bzw. zunimmt. Dies wird nachstehend durch zwei Fallbeispiele veranschaulicht.

10

[020] Im ersten Fallbeispiel ist die Batterie 22 neu. Weil die Batterie 22 neu ist, ist die Infrarotlichtquelle 42 hell, und das vom zweiten Lichtsensor 150 erfasste Infrarotlicht hat eine hohe Intensität. Dann stellt die Steuereinheit 125 einen relativ hohen Lichtintensitätsschwellenwert ein.

15

[021] Im zweiten Fallbeispiel ist die Batterie 22 alt. Weil die Batterie 22 alt ist, ist die Infrarotlichtquelle 42 schwach, und das vom zweiten Lichtsensor 150 erfasste Infrarotlicht hat eine geringe Intensität. Dann stellt die Steuereinheit 125 einen relativ niedrigen Lichtintensitätsschwellenwert ein.

20

[022] Der Rauchdetektor 100 der ersten erfindungsgemäßen Ausführungsform erzeugt unabhängig vom Zustand der Batterie 22 stets ein Rauchalarmsignal, sobald die Rauchkonzentration in der Detektorkammer 30 ein gefährliches Niveau erreicht.

25 [023] Rauchdetektoren der zweiten erfindungsgemäßen Ausführungsform unterscheiden sich von Rauchdetektoren der ersten Ausführungsform nur dadurch, dass die Infrarotlichtquelle und der zweite Lichtsensor durch einen Zwischenraum von weniger als 5 mm voneinander getrennt angeordnet sind.

[024] Fig. 5 zeigt einen Rauchdetektor 200 gemäß der zweiten erfindungsgemäßen Ausführungsform. Er unterscheidet sich vom Rauchdetektor 100 aus Fig. 4 nur dadurch, dass die Infrarotlichtquelle 42 und der zweite Lichtsensor 250 bei dieser Ausführungsform durch einen Zwischenraum X von 4 mm voneinander getrennt
5 angeordnet sind. Da sich die Infrarotlichtquelle 42 und der zweite Lichtsensor 250 so nahe beieinander befinden, verringert sich die Intensität des Infrarotlichts der Infrarotlichtquelle 42, das den zweiten Lichtsensor 250 direkt erreicht, nicht signifikant, wenn sich im Zwischenraum X Rauch befindet.

[025] Die Steuereinheit 225 ist so ausgelegt, dass sie den Lichtintensitätsschwellenwert so einstellt, wie es oben im Zusammenhang mit der ersten Ausführungsform beschrieben ist. Rauchdetektoren der zweiten Ausführungsform haben zudem den Vorteil, dass die Steuereinheit 225 einen niedrigeren Lichtintensitätsschwellenwert einstellt, wenn sich die Intensität des von der Infrarotlichtquelle 42 ausgestrahlten
15 Infrarotlichts verringert, weil die Infrarotlichtquelle 42 verschmutzt.

[026] Rauchdetektoren der dritten erfindungsgemäßen Ausführungsform unterscheiden sich von Rauchdetektoren der zweiten erfindungsgemäßen Ausführungsform dadurch, dass die Infrarotlichtquelle und der zweite Lichtsensor durch einen Zwischenraum von
20 5 mm oder mehr voneinander getrennt angeordnet sind und dass sie ein Signalmittelungsfilter umfassen, das so ausgelegt ist, dass es ein Lichtintensitätssignal, das es vom zweiten Lichtsensor empfängt, über einen Zeitraum mittelt. Das Signalmittelungsfilter ist notwendig, um sicherzustellen, dass das plötzliche Auftreten von Rauch in der Detektorkammer nicht dazu führt, dass die Steuereinheit sofort einen
25 neuen Lichtintensitätsschwellenwert einstellt. Das Signalmittelungsfilter verhindert jedoch nicht, dass die Steuereinheit als Reaktion auf langfristige Änderungen in der Intensität des von der Infrarotlichtquelle ausgestrahlten Infrarotlichts einen neuen Lichtintensitätsschwellenwert einstellt.

[027] Fig. 6 zeigt einen Rauchdetektor 300 gemäß einer dritten Ausführungsform der Erfindung. Er unterscheidet sich vom Rauchdetektor 200 aus Fig. 5 dadurch, dass die Infrarotlichtquelle 42 und der zweite Lichtsensor 350 durch einen Zwischenraum Y von 50 mm voneinander getrennt angeordnet sind und dass der Rauchdetektor 300 ein
5 Signalmittelungsfilter 326 umfasst. Der zweite Lichtsensor 350 ist über das Signalmittelungsfilter 326 mit der Steuereinheit 325 elektrisch verbunden. Das Signalmittelungsfilter 326 empfängt ein elektrisches Signal, das der vom zweiten Lichtsensor 350 erfassten Intensität des Infrarotlichts entspricht, mittelt das Signal über einen bestimmten Zeitraum und sendet ein gemittelt
10 Lichtintensitätssignal an die Steuereinheit 325. Die Steuereinheit 325 ist so ausgelegt, dass sie den Lichtintensitätsschwellenwert einstellt. Die Steuereinheit 325 senkt bzw. erhöht den von ihr eingestellten Lichtintensitätsschwellenwert in dem Umfang, in dem das gemittelte Lichtintensitätssignal jeweils ab- bzw. zunimmt. Auf diese Weise wird der Lichtintensitätsschwellenwert als Funktion von der vom zweiten Lichtsensor 350
15 erfassten Intensität des Infrarotlichts eingestellt.

[028] Für Rauchdetektoren der dritten erfindungsgemäßen Ausführungsform wurde ein Signalmittelungsfilter als geeignet befunden, das das Lichtintensitätssignal, das es vom zweiten Lichtsensor empfängt, über einen Zeitraum von 24 Stunden mittelt.
20

[029] Vorzugsweise ist bei allen erfindungsgemäßen Ausführungsformen die Infrarotlichtquelle so ausgelegt, dass sie Infrarotlicht mit einer Wellenlänge im Bereich von 850 - 900 nm ausstrahlt, und der erste und der zweite Lichtsensor sind so ausgelegt, dass sie die Intensität von Infrarotlicht mit einer Wellenlänge im Bereich von
25 850 - 900 nm erfassen. Die erfindungsgemäßen Rauchdetektoren können mit einer Batterie oder, sofern verfügbar, aus dem Stromnetz betrieben werden.

Ansprüche

Derzeit vorliegende Ansprüche: Anspruch 1 in der ursprünglich eingereichten Fassung, Ansprüche 2 bis 7 in der nach Erhalt des Recherchenberichts eingereichten Fassung

1. Rauchdetektor (100, 200, 300), umfassend:
eine Infrarotlichtquelle (42),
einen Lichtsensor (44), der so ausgelegt ist, dass er durch Rauch gestreutes Infrarotlicht von der Infrarotlichtquelle (42) empfängt und die Intensität des empfangenen Infrarotlichts erfasst,
einen Lichtschutz (40), der so ausgelegt ist, dass er verhindert, dass der Lichtsensor (44) Infrarotlicht von der Infrarotlichtquelle (42) direkt empfängt,
eine Steuereinheit (125, 225, 325), die mit dem Lichtsensor (44) elektrisch verbunden ist,
wobei die Steuereinheit (125, 225, 325) so ausgelegt ist, dass sie ein Rauchalarmsignal erzeugt, wenn die vom Lichtsensor (44) erfasste Intensität des Infrarotlichts einen Lichtintensitätsschwellenwert übersteigt,
gekennzeichnet durch den Verfahrensschritt, dass die Steuereinheit (125, 225, 325) den Lichtintensitätsschwellenwert einstellt.
2. Rauchdetektor (100, 200, 300) nach Anspruch 1 umfassend einen zusätzlichen Lichtsensor (150, 250, 350), der so ausgelegt ist, dass er die Intensität von Licht mit einer Wellenlänge im Bereich von 850 - 900 nm erfasst, und wobei die Steuereinheit (125, 225, 325) mit dem zusätzlichen Lichtsensor (150, 250, 350) elektrisch verbunden ist.
3. Rauchdetektor (100) nach Anspruch 2, bei dem der zusätzliche Lichtsensor (150) in physischem Kontakt mit der Infrarotlichtquelle (42) steht.

4. Rauchdetektor (200, 300) nach Anspruch 2, bei dem der zusätzliche Lichtsensor (250, 350) und die Infrarotlichtquelle (42) durch einen Zwischenraum (X, Y) voneinander getrennt angeordnet sind.
5. Rauchdetektor (200) nach Anspruch 4, bei dem der Zwischenraum (X) sehr gering ist.
6. Rauchdetektor (300) nach Anspruch 4, bei dem der Zwischenraum (Y) größer ist als der in Anspruch 5 definierte Zwischenraum (X).
7. Rauchdetektor (300) nach einem der vorstehenden Ansprüche, umfassend ein Signalmittelungsfilter (326).

Zeichnungen der Anmeldung

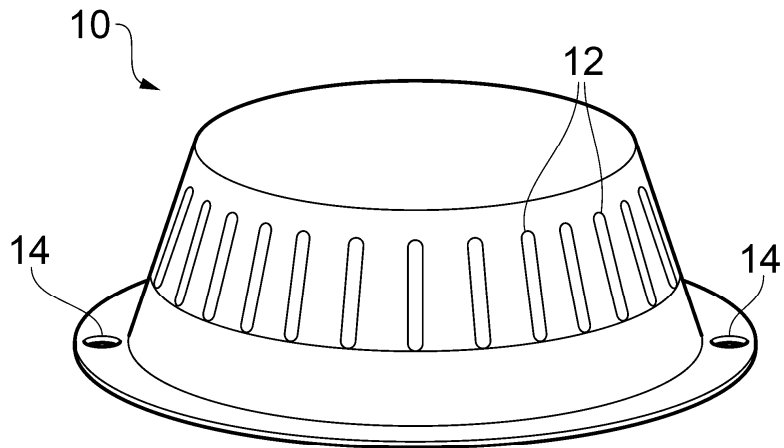


FIG. 1 (Stand der Technik)

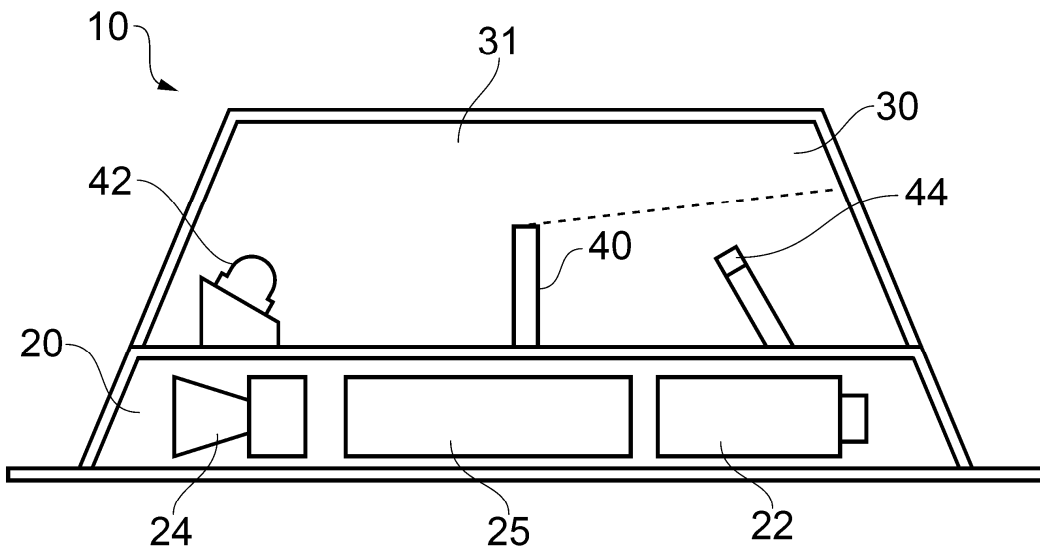


FIG. 2 (Stand der Technik)

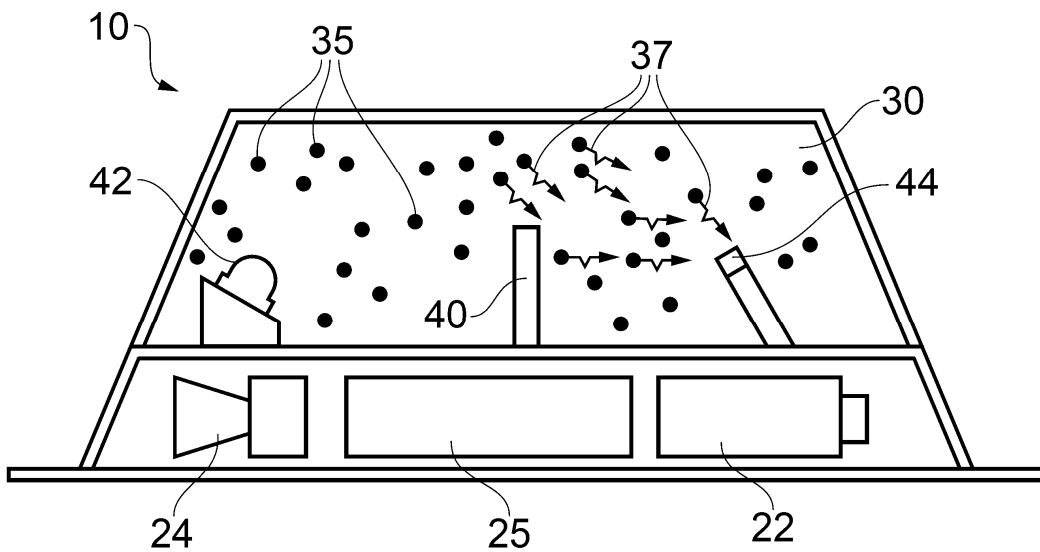


FIG. 3 (Stand der Technik)

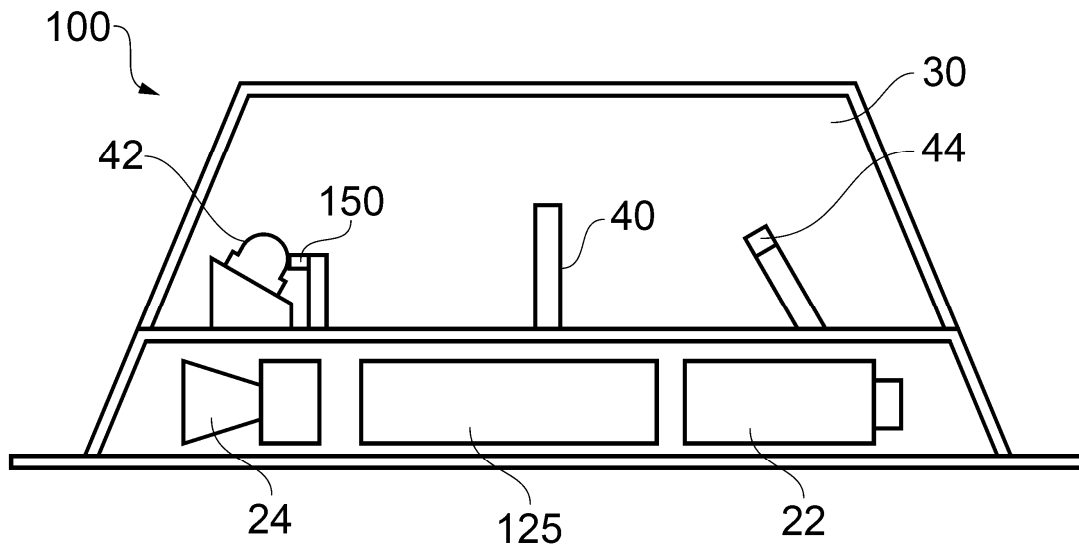


FIG. 4

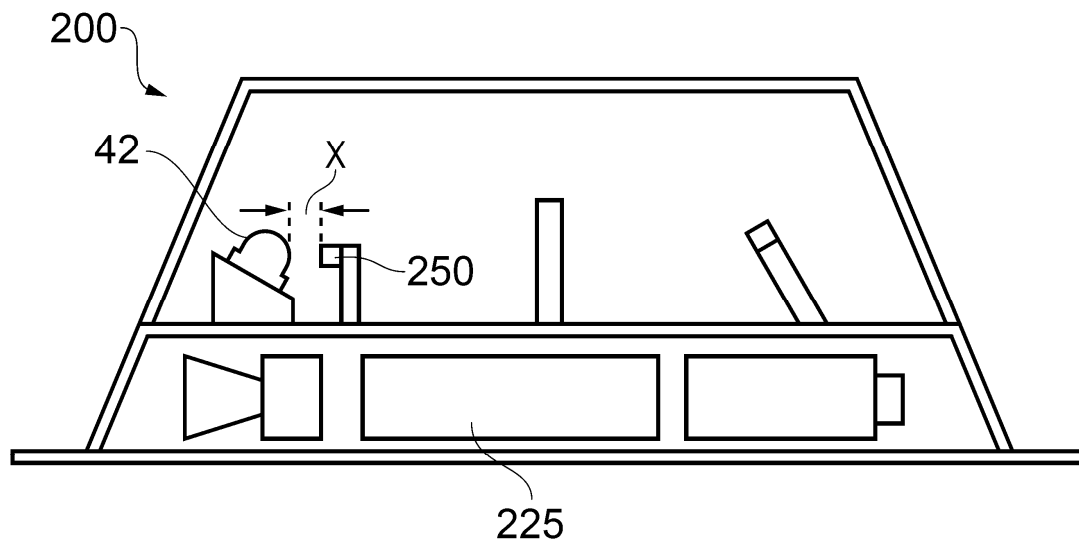


FIG. 5

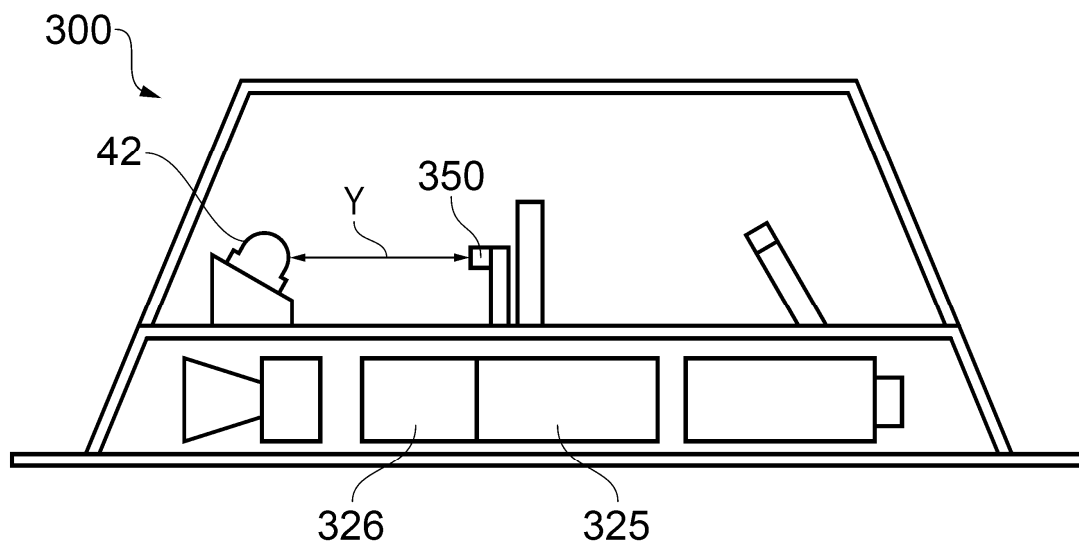


FIG. 6

Bescheid

1. Der Prüfung werden folgende Anmeldungsunterlagen zugrunde gelegt:

Beschreibung: ursprünglich eingereichte Fassung
Anspruch 1: ursprünglich eingereichte Fassung
Ansprüche 2 bis 7: nach Erhalt des Recherchenberichts gemäß
Regel 137 (2) EPÜ eingereichte Fassung
Zeichnungen 1 bis 6: ursprünglich eingereichte Fassung

2. Die Dokumente D1, D2 und D3 wurden vor dem Prioritätstag der vorliegenden
Anmeldung veröffentlicht.

3. Anspruch 1 erfüllt nicht die Erfordernisse des Art. 84 EPÜ, weil er nicht klar ist. Im
Oberbegriff des Anspruchs 1 ist eine Vorrichtung definiert, das kennzeichnende
Merkmal des Anspruchs ist aber ein Verfahrensschritt (siehe Richtlinien C-III, 4.1,
erster Absatz).

4. Ungeachtet der oben erwähnten mangelnden Klarheit ist der Gegenstand des
Anspruchs 1 nicht neu im Sinne des Art. 54 (1) und (2) EPÜ, sodass die
Erfordernisse des Art. 52 (1) EPÜ nicht erfüllt sind. Insbesondere ist der
Gegenstand des Anspruchs 1 entweder aus D1 (Abs. [003] bis [007] und Fig. 1)
oder aus D2 (Abs. [003], [004], [006] und [012]) bekannt.

- 4.1 Unter möglichst weitgehender Verwendung des Wortlauts des Anspruchs 1, aber Bezug nehmend auf das Dokument D1, offenbart D1:

einen Rauchdetektor (400), umfassend:

eine Infrarotlichtquelle (442, Abs. **[004]**),

einen Lichtsensor (444), der so ausgelegt ist, dass er durch Rauch gestreutes Infrarotlicht von der Infrarotlichtquelle (442) empfängt und die Intensität des empfangenen Infrarotlichts erfasst,

einen Lichtschutz (440), der so ausgelegt ist, dass er verhindert, dass der Lichtsensor (444) Infrarotlicht von der Infrarotlichtquelle (442) direkt empfängt, eine Steuereinheit (425), die mit dem Lichtsensor (444) elektrisch verbunden ist, wobei die Steuereinheit (425) so ausgelegt ist, dass sie ein Rauchalarmsignal erzeugt, wenn die vom Lichtsensor (444) erfasste Intensität des Infrarotlichts einen Lichtintensitätsschwellenwert übersteigt.

Außerdem offenbart D1, wie die Steuereinheit zur Optimierung des Lichtintensitätsschwellenwerts verwendet wird, einschließlich des Verfahrensschrittes, dass die Steuereinheit (425) den Lichtintensitätsschwellenwert einstellt (Abs. **[009]**, erster und dritter Schritt).

- 4.2 Unter möglichst weitgehender Verwendung des Wortlauts des Anspruchs 1, aber Bezug nehmend auf das Dokument D2, offenbart D2:

einen Rauchdetektor (500), umfassend:
eine Infrarotlichtquelle (542, Abs. [012]),
einen Lichtsensor (544), der so ausgelegt ist, dass er durch Rauch gestreutes Infrarotlicht von der Infrarotlichtquelle (542) empfängt und die Intensität des empfangenen Infrarotlichts erfasst,
einen Lichtschutz (540), der so ausgelegt ist, dass er verhindert, dass der Lichtsensor (544) Infrarotlicht von der Infrarotlichtquelle (542) direkt empfängt,
eine Steuereinheit (525), die mit dem Lichtsensor (544) elektrisch verbunden ist, wobei die Steuereinheit (525) so ausgelegt ist, dass sie ein Rauchalarmsignal erzeugt, wenn die vom Lichtsensor (544) erfasste Intensität des Infrarotlichts einen Lichtintensitätsschwellenwert übersteigt.

Außerdem offenbart D2, wie die Steuereinheit zur Optimierung des Lichtintensitätsschwellenwerts verwendet wird, einschließlich des Verfahrensschrittes, dass die Steuereinheit (525) den Lichtintensitätsschwellenwert einstellt (Abs. [006]: die Steuereinheit (525) stellt den Lichtintensitätsschwellenwert in Abhängigkeit davon ein, ob eine Batterie eingelegt ist oder nicht).

5. Anspruch 2 erfüllt nicht die Erfordernisse des Art. 123 (2) EPÜ, weil er Gegenstände hinzufügt, die über den Inhalt der Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen.
- 5.1 Die Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung bietet keine Grundlage für einen zusätzlichen Lichtsensor, sofern dieser nicht "so ausgelegt ist, dass er das Licht von der Infrarotlichtquelle direkt empfängt und die Intensität des empfangenen Infrarotlichts erfasst " (siehe z. B. den ursprünglich eingereichten Anspruch 2 der Anmeldung).

- 5.2 Ebenso wenig bietet die Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung eine Grundlage für einen zusätzlichen Lichtsensor (150, 250, 350), der so ausgelegt ist, dass er die Intensität von Licht mit einer Wellenlänge im Bereich von 850 - 900 nm erfasst, sofern nicht spezifiziert wird, dass die Lichtquelle so ausgelegt ist, dass sie Infrarotlicht mit einer Wellenlänge im Bereich von 850 - 900 nm ausstrahlt (siehe Abs. [029] der Beschreibung).
6. Die Ansprüche 3 bis 7 sind von Anspruch 2 abhängig und umfassen somit alle Merkmale des Anspruchs 2. Daher sind auch die Ansprüche 3 bis 7 nach Art. 123 (2) EPÜ nicht gewährbar.
7. In Anbetracht der vorstehenden Nummern 5 und 6 ergeht in diesem Bescheid keine Stellungnahme zur Patentierbarkeit der Ansprüche 3 bis 7. Es wird jedoch auf Folgendes hingewiesen:
- 7.1 In D2 wie auch in D3 sind Rauchdetektoren offenbart, die über zwei Lichtsensoren verfügen und die den Effekt der Lichtstreuung nutzen. D2 offenbart einen Rauchdetektor (500) umfassend zwei Lichtsensoren (544, 550), die jeweils durch einen Zwischenraum von der Infrarotlichtquelle (542) getrennt angeordnet sind. Außerdem offenbart D2 einen Rauchdetektor mit einem Signalmittelungsfilter (Abs. [004]). D3 offenbart einen Rauchdetektor (600) umfassend einen Lichtsensor (650), der in physischem Kontakt mit der Infrarotlichtquelle (642) steht.
- 7.2 Mit Bezug auf die Ansprüche 5 und 6 hat die Formulierung "sehr gering" in Anspruch 5 keine allgemein anerkannte Bedeutung hinsichtlich der Bemessung eines Zwischenraums auf dem Gebiet der Rauchdetektoren und ist somit nicht klar (siehe Richtlinien, C-III, 4.6).
8. Bitte kennzeichnen Sie etwaige in den Ansprüchen vorgenommenen Änderungen gemäß Art. 123 (1) EPÜ. Bitte geben Sie die Grundlage für die Änderungen an, die Sie gegenüber der Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung vornehmen, und erläutern Sie diese falls erforderlich (Regel 137 (4) EPÜ).

Anlage 1

Ansprüche 1 bis 4 in der ursprünglich eingereichten Fassung:

1. Rauchdetektor (100, 200, 300), umfassend:
eine Infrarotlichtquelle (42),
einen Lichtsensor (44), der so ausgelegt ist, dass er durch Rauch gestreutes Infrarotlicht von der Infrarotlichtquelle (42) empfängt und die Intensität des empfangenen Infrarotlichts erfasst,
einen Lichtschutz (40), der so ausgelegt ist, dass er verhindert, dass der Lichtsensor (44) Infrarotlicht von der Infrarotlichtquelle (42) direkt empfängt,
eine Steuereinheit (125, 225, 325), die mit dem Lichtsensor (44) elektrisch verbunden ist,
wobei die Steuereinheit (125, 225, 325) so ausgelegt ist, dass sie ein Rauchalarmsignal erzeugt, wenn die vom Lichtsensor (44) erfasste Intensität des Infrarotlichts einen Lichtintensitätsschwellenwert übersteigt,
gekennzeichnet durch den Verfahrensschritt, dass die Steuereinheit (125, 225, 325) den Lichtintensitätsschwellenwert einstellt.
2. Rauchdetektor (100, 200, 300) nach Anspruch 1 umfassend einen zusätzlichen Lichtsensor (150, 250, 350), der so ausgelegt ist, dass er das Licht von der Infrarotlichtquelle direkt empfängt und die Intensität des empfangenen Infrarotlichts erfasst, wobei die Steuereinheit (125, 225, 325) mit dem zusätzlichen Lichtsensor (150, 250, 350) elektrisch verbunden ist.
3. Rauchdetektor (100) nach Anspruch 2, bei dem der zusätzliche Lichtsensor (150) in physischem Kontakt mit der Infrarotlichtquelle (42) steht.
4. Rauchdetektor (200, 300) nach Anspruch 2, bei dem der zusätzliche Lichtsensor (250, 350) und die Infrarotlichtquelle (42) durch einen Zwischenraum (X, Y) voneinander getrennt angeordnet sind.

Dokument D1

5 [001] In diesem Artikel wird ein Rauchdetektor beschrieben, der den Effekt der Lichtstreuung nutzt. Der Rauchdetektor hat eine Lichtquelle, einen Lichtsensor, der ausgelegt ist, durch Rauch gestreutes Licht von der Lichtquelle indirekt zu empfangen, und eine Steuereinheit, die so ausgelegt ist, dass sie ein Rauchalarmsignal erzeugt, wenn die vom Lichtsensor erfasste Lichtintensität einen Lichtintensitätsschwellenwert übersteigt. Eine integrierte Batterie betreibt den Rauchdetektor.

10 [002] Wenn der Rauchdetektor unsere Fabrik verlässt, ist die Batterie neu, und der Lichtintensitätsschwellenwert ist auf einen optimalen Wert voreingestellt. Optimal ist ein Lichtintensitätsschwellenwert, der niedrig genug ist, dass der Rauchdetektor bei einer gefährlichen Rauchkonzentration ein Alarmsignal erzeugt, andererseits aber hoch genug ist, dass der Rauchdetektor kein unerwünschtes Alarmsignal bei einer sehr geringen
15 Rauchkonzentration erzeugt, z. B. im Fall von Zigarettenrauch. Mit zunehmendem Alter der Batterie strahlt die Lichtquelle Licht mit niedrigerer Intensität aus. Der voreingestellte Lichtintensitätsschwellenwert ist dann nicht mehr optimal, und der Rauchdetektor erzeugt im Brandfall unter Umständen kein Alarmsignal mehr.

20 [003] Fig. 1 zeigt den Rauchdetektor 400 im Querschnitt. Der Rauchdetektor 400 hat eine Detektorkammer 430, in die Rauch eintreten kann, und ein Fach 420.

[004] In der Detektorkammer 430 befinden sich: eine Lichtquelle 442; ein
25 Lichtsensor 444, der ausgelegt ist, durch Rauch gestreutes Licht von der Lichtquelle 442 zu empfangen; und ein Lichtschutz 440, der so ausgelegt ist, dass er verhindert, dass der Lichtsensor 444 Licht von der Lichtquelle 442 direkt empfängt. Die Lichtquelle 442 strahlt Infrarotlicht mit einer Wellenlänge von 820 Nanometern (820 nm) aus. Der Lichtsensor 444 kann Licht dieser Wellenlänge erfassen.

[005] Im Fach 420 befinden sich: eine Steuereinheit 425, die mit dem Lichtsensor 444 elektrisch verbunden und so ausgelegt ist, dass sie ein Rauchalarmsignal erzeugt, wenn die vom Lichtsensor 444 erfasste Lichtintensität einen Lichtintensitätsschwellenwert übersteigt; ein Signalhorn 424, das als Reaktion auf das Rauchalarmsignal einen
5 Warnton erzeugt; und eine Batterie 422, die den Rauchdetektor 400 betreibt.

[006] Der Rauchdetektor umfasst außerdem: einen Regler 410, der auf der Außenseite des Fachs 420 angebracht ist; einen Prüfblock 460 zur Streuung von Licht; eine Führung 461 für den Prüfblock 460; eine Feder 462 zum Halten des Prüfblocks 460 in
10 der Führung 461; und einen Knopf 463, mit dem sich der Prüfblock 460 in die Detektorkammer 430 drücken lässt.

[007] Der Regler 410 ist mit der Steuereinheit 425 elektrisch verbunden. Die Steuereinheit 425 ist so ausgelegt, dass sie die Drehposition des Reglers 410 erfasst
15 und den Lichtintensitätsschwellenwert als Funktion der Drehposition des Reglers 410 einstellt.

[008] Der Prüfblock 460 ist ein Glasblock, in dem reflektierende Perlen 465 ungeordnet verteilt sind. Die Perlen 465 streuen das Licht in derselben Weise wie Rauchpartikel.
20 Der Prüfblock 460 streut dieselbe Lichtmenge wie Rauch der niedrigsten Konzentration, die als gefährlich anzusehen ist.

[009] Als Ausgleich zum Effekt der Batteriealterung kann der Lichtintensitätsschwellenwert einmal im Monat durch folgende Verfahrensschritte optimiert werden. Als Erstes wird der Regler 410 soweit wie möglich im Uhrzeigersinn gedreht, sodass die Steuereinheit 425 einen maximalen Lichtintensitätsschwellenwert einstellt. Als Zweites wird der Knopf 463 in Pfeilrichtung A gedrückt, bis der Prüfblock 460 die durch die gestrichelten Linien angegebene Position in der Detektorkammer 430 erreicht hat. Die vom Lichtsensor 444 erfasste Lichtintensität ist niedriger als der maximale Lichtintensitätsschwellenwert, sodass kein Alarmsignal erzeugt wird. Als Drittes wird der Regler 410 manuell entgegen dem Uhrzeigersinn gedreht, um den Lichtintensitätsschwellenwert zu verringern, bis er eine Position erreicht, bei der ein Alarmsignal erzeugt wird. Wenn der Regler 410 diese Position erreicht hat, stellt die Steuereinheit 425 einen optimalen Lichtintensitätsschwellenwert ein. Als Viertes wird der Knopf 463 losgelassen und die Feder 462 drückt den Prüfblock 460 aus der Detektorkammer 430 heraus und es wird kein Alarmsignal mehr erzeugt.

15

[010] Derzeit entwickeln wir einen Rauchdetektor, der dieses Optimierungsverfahren automatisch durchführt.

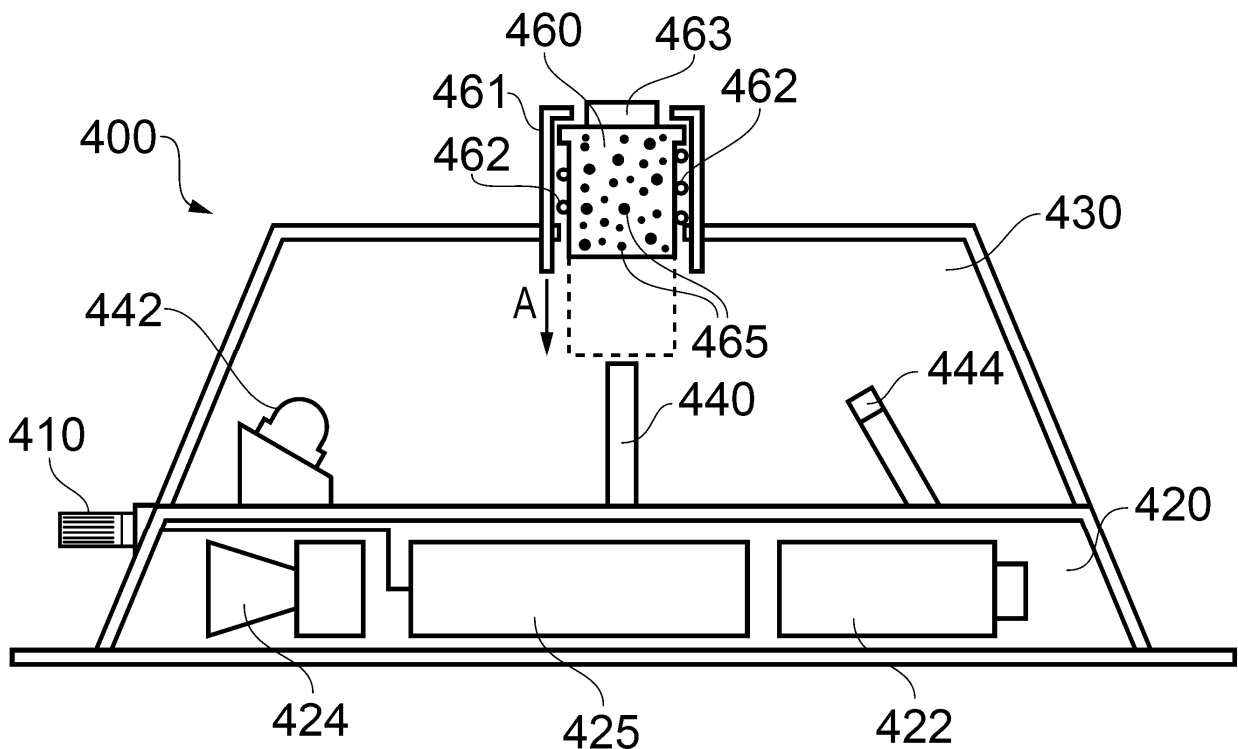


FIG. 1

Dokument D2

[001] In diesem Artikel wird ein Rauchdetektor beschrieben, der den Effekt der Lichtstreuung nutzt. Der Rauchdetektor hat eine Lichtquelle, einen ersten Lichtsensor, 5 der ausgelegt ist, durch Rauch gestreutes Licht von der Lichtquelle indirekt zu empfangen, und eine Steuereinheit, die so ausgelegt ist, dass sie ein Rauchalarmsignal erzeugt, wenn die vom ersten Lichtsensor erfasste Lichtintensität einen Lichtintensitätsschwellenwert übersteigt. Der Rauchdetektor kann mit einer Batterie ausgestattet werden, die ihn betreibt. Wenn keine Batterie eingelegt ist, kann der 10 Rauchdetektor auch über das Stromnetz betrieben werden.

[002] Fig. 1 zeigt den Rauchdetektor 500 im Querschnitt, in den eine Batterie 522 eingelegt ist. Der Rauchdetektor 500 hat eine Detektorkammer 530, in die Rauch eintreten kann, und ein Fach 520. 15

[003] In der Detektorkammer 530 befinden sich: eine Lichtquelle 542; ein erster Lichtsensor 544, der ausgelegt ist, durch Rauch gestreutes Licht von der Lichtquelle 542 zu empfangen; und ein Lichtschutz 540, der so ausgelegt ist, dass er verhindert, dass der erste Lichtsensor 544 Licht von der Lichtquelle 542 direkt empfängt. 20

[004] Im Fach 520 befinden sich: eine Steuereinheit 525, die mit dem Lichtsensor 544 elektrisch verbunden und so ausgelegt ist, dass sie ein Rauchalarmsignal erzeugt, wenn die vom ersten Lichtsensor 544 erfasste Lichtintensität einen Lichtintensitätsschwellenwert übersteigt; ein Signalhorn 524, das als Reaktion auf das 25 Rauchalarmsignal einen Warnton erzeugt; die Batterie 522; ein Überwachungsschaltkreis 528 für die Batterieleistung, der die Stromversorgung durch die Batterie kontinuierlich überwacht; ein Signalmittelungsfilter 526; und ein Schalter 527, der beim Einlegen der Batterie 522 automatisch geschlossen und beim Entfernen der Batterie geöffnet wird. 30

[005] Der Rauchdetektor 500 umfasst außerdem einen zweiten Lichtsensor 550, der auf der Außenseite des Fachs 520 angebracht ist und Umgebungslicht empfängt.

[006] Die Steuereinheit 525 erkennt, ob eine Batterie eingelegt ist oder nicht, indem sie überwacht, ob der Schalter 527 geöffnet oder geschlossen ist. Für den Fall, dass die Steuereinheit erkennt, dass keine Batterie in den Rauchdetektor 500 eingelegt ist und der Rauchdetektor über das Stromnetz betrieben wird, ist der Rauchdetektor so
5 ausgelegt, dass die Lichtquelle Licht einer höheren Intensität ausstrahlt und die Steuereinheit einen festgelegten höheren Lichtintensitätsschwellenwert einstellt. Für den Fall, dass die Steuereinheit erkennt, dass eine Batterie in den Rauchdetektor eingelegt ist, ist der Rauchdetektor so ausgelegt, dass die Lichtquelle Licht einer geringeren
10 Lichtintensitätsschwellenwert einstellt. Dadurch hält die Batterie über ein Jahr.

[007] Ist die Batterie jedoch älter als ein Jahr, so lässt ihre Stromversorgungsleistung nach, und damit verringert sich auch die Intensität des von der Lichtquelle
15 ausgestrahlten Lichts. Wenn die Batterie verbraucht ist, übersteigt die vom ersten Lichtsensor 544 erfasste Intensität des gestreuten Lichts im Brandfall nicht mehr den festgelegten niedrigeren Lichtintensitätsschwellenwert. Unser Rauchdetektor löst einige Tage, bevor die Batterie verbraucht ist, einen Warnton aus, dass die Batterie gewechselt werden muss. Damit niemand, der in der Nähe des Rauchdetektors schläft, gestört wird, sollte dieser Warnton nicht nachts erzeugt werden.

20
[008] Der Überwachungsschaltkreis 528 für die Batterieleistung erzeugt ein Leistungssignal, das der Leistungsfähigkeit der Batterie 522 entspricht. Die Steuereinheit ist mit dem Überwachungsschaltkreis 528 für die Batterieleistung elektrisch verbunden und überwacht das Leistungssignal. Unterschreitet das
25 Leistungssignal einen Leistungsschwellenwert, so stellt die Steuereinheit fest, dass die Batterie fast verbraucht ist. Die Steuereinheit erzeugt dann ein Alarmsignal für schwache Batterieleistung. Das Alarmsignal für schwache Batterieleistung aktiviert das Signalhorn, das durch einen Warnton zum Wechseln der Batterie auffordert.

[009] Der zweite Lichtsensor 550 erfasst das sichtbare Umgebungslicht und erzeugt ein Signal, das der erfassten Intensität des Umgebungslichts entspricht. Der zweite Lichtsensor 550 ist mit der Steuereinheit 525 über das Signalmittelungsfilter 526 elektrisch verbunden. Das Signalmittelungsfilter empfängt vom zweiten Lichtsensor 550 das Signal für die Intensität des Umgebungslichts, mittelt dieses Signal über den Zeitraum einer Stunde und sendet ein Signal für die gemittelte Umgebungslichtintensität an die Steuereinheit 525. Nachts ist die Intensität des Umgebungslichts gering und die Steuereinheit 525 empfängt ein schwaches Signal für die gemittelte Umgebungslichtintensität. Tagsüber ist die Intensität des Umgebungslichts hoch und die Steuereinheit 525 empfängt ein starkes Signal für die gemittelte Umgebungslichtintensität.

[010] Proportional zum Rückgang oder Anstieg des Signals für die gemittelte Umgebungslichtintensität stellt die Steuereinheit 525 den Leistungsschwellenwert niedriger oder höher ein, sodass der Leistungsschwellenwert automatisch als Funktion der vom zweiten Lichtsensor 550 erfassten Intensität des Umgebungslichts angepasst wird. Da der Leistungsschwellenwert nachts niedriger eingestellt ist, wird der Rauchdetektor 500 das Alarmsignal für schwache Batterieleistung selten nachts erzeugen.

[011] Der Signalmittelungsfilter 526 verhindert, dass die Steuereinheit 525 sofort einen höheren Leistungsschwellenwert einstellt, wenn die Raumbelichtung in der Nähe des Rauchdetektors nachts für kurze Zeit eingeschaltet wird.

[012] Die Lichtquelle 542 ist so gewählt, dass sie Infrarotlicht mit einer Wellenlänge zwischen 800 und 1000 nm ausstrahlt. Der erste Lichtsensor 544 ist so gewählt, dass er Licht derselben Wellenlänge erfasst.

[013] In einer feuchten Umgebung wie in einer Küche können an der Lichtquelle Wassertröpfchen kondensieren. Die Detektorkammer 530 besteht teilweise aus einem abnehmbaren Deckel 532. Wenn der Deckel 532 entfernt wird, können die Kondensat-
tröpfchen von der Oberfläche der Lichtquelle 542 abgewischt werden. Werden sie nicht
5 abgewischt, verringert sich die von der Lichtquelle 542 ausgestrahlte Lichtmenge, was
dazu führen kann, dass der Rauchdetektor 500 im Brandfall kein Alarmsignal erzeugt.
Da der Rauchdetektor mit Infrarotlicht arbeitet, wird er durch sichtbares Licht nicht
beeinflusst und funktioniert auch, wenn der Deckel dauerhaft entfernt wird.

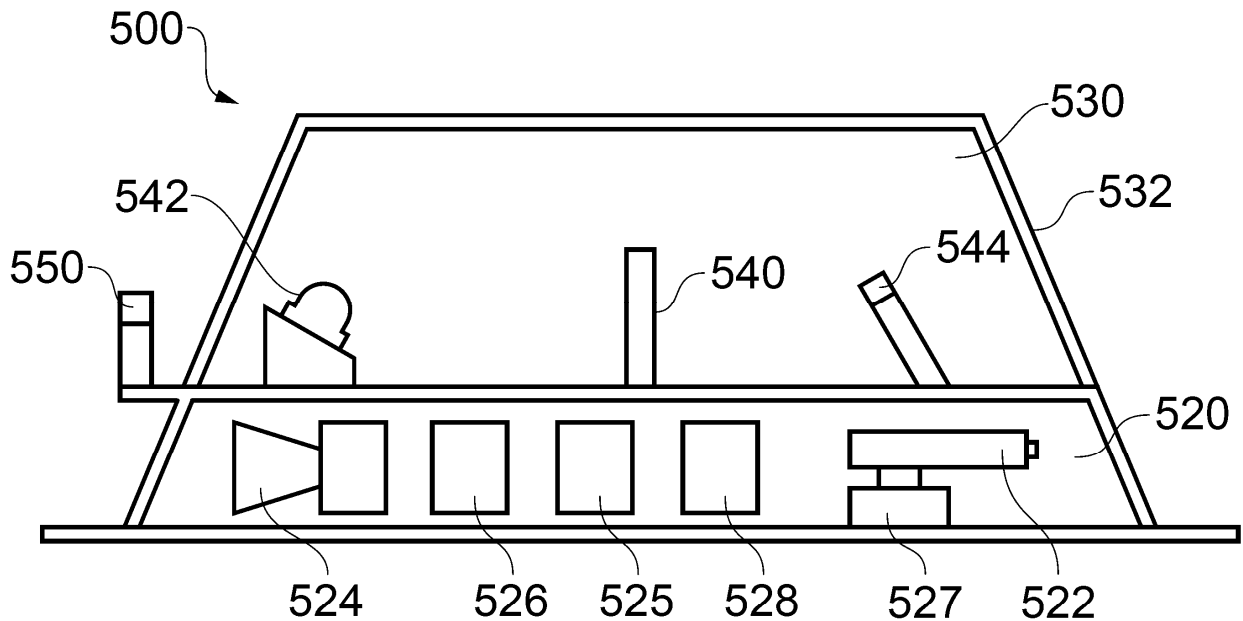


FIG. 1

Dokument D3

[001] In diesem Artikel wird ein Rauchdetektor beschrieben, der den Effekt der Lichtstreuung nutzt. Der Rauchdetektor hat eine Lichtquelle, einen ersten Lichtsensor, der ausgelegt ist, durch Rauch gestreutes Licht von der Lichtquelle indirekt zu empfangen, und eine Steuereinheit, die so ausgelegt ist, dass sie ein Rauchalarmsignal erzeugt, wenn die vom ersten Lichtsensor erfasste Lichtintensität einen Lichtintensitätsschwellenwert übersteigt.

10 [002] Wenn die Lichtquelle ausfällt, kann der Rauchdetektor im Brandfall kein Rauchalarmsignal erzeugen. Unser Rauchdetektor erzeugt beim Ausfall der Lichtquelle einen Warnton.

15 [003] Fig. 1 zeigt den Rauchdetektor 600 im Querschnitt. Der Rauchdetektor 600 hat eine Detektorkammer 630, in die Rauch eintreten kann, und ein Fach 620.

20 [004] In der Detektorkammer 630 befinden sich: eine Lichtquelle 642; ein erster Lichtsensor 644, der ausgelegt ist, durch Rauch gestreutes Licht von der Lichtquelle 642 zu empfangen; ein Lichtschutz 640, der so ausgelegt ist, dass er verhindert, dass der erste Lichtsensor 644 Licht von der Lichtquelle 642 direkt empfängt; und ein zweiter Lichtsensor 650.

25 [005] Im Fach 620 befinden sich: eine Steuereinheit 625, die mit dem ersten Lichtsensor 644 elektrisch verbunden und so ausgelegt ist, dass sie ein Rauchalarmsignal erzeugt, wenn die vom ersten Lichtsensor 644 erfasste Lichtintensität einen Lichtintensitätsschwellenwert übersteigt; ein Signalhorn 624, das als Reaktion auf das Rauchalarmsignal einen Warnton erzeugt; und eine Batterie 622, die den Rauchdetektor 600 betreibt.

[006] Der zweite Lichtsensor 650 ist so ausgelegt, dass er Licht von der Lichtquelle 642 direkt empfängt und die Intensität des empfangenen Lichts erfasst. Der zweite Lichtsensor 650 steht in physischem Kontakt mit der Lichtquelle 642, sodass die Lichtmenge zwischen der Lichtquelle 642 und dem zweiten Lichtsensor 650 nicht durch
5 Schmutz eingeschränkt werden kann, wie es der Fall wäre, wenn diese durch einen Zwischenraum getrennt wären.

[007] Die Steuereinheit 625 ist mit dem zweiten Lichtsensor 650 elektrisch verbunden und überwacht kontinuierlich die vom zweiten Lichtsensor 650 erfasste Lichtintensität.
10 Unterschreitet die vom zweiten Lichtsensor 650 erfasste Lichtintensität einen Lichtintensitätsschwellenwert, so stellt die Steuereinheit 625 fest, dass die Lichtquelle 642 ausgefallen ist. Dann aktiviert die Steuereinheit 625 das Signalhorn 624, das einen Warnton erzeugt und dadurch anzeigt, dass die Lichtquelle 642 ausgefallen ist. Der fehlerhafte Rauchdetektor 600 kann dann repariert oder ausgetauscht werden.

15

[008] Die Lichtquelle sowie der erste und der zweite Lichtsensor funktionieren alle mit Infrarotlicht mit einer Wellenlänge von 850 nm.

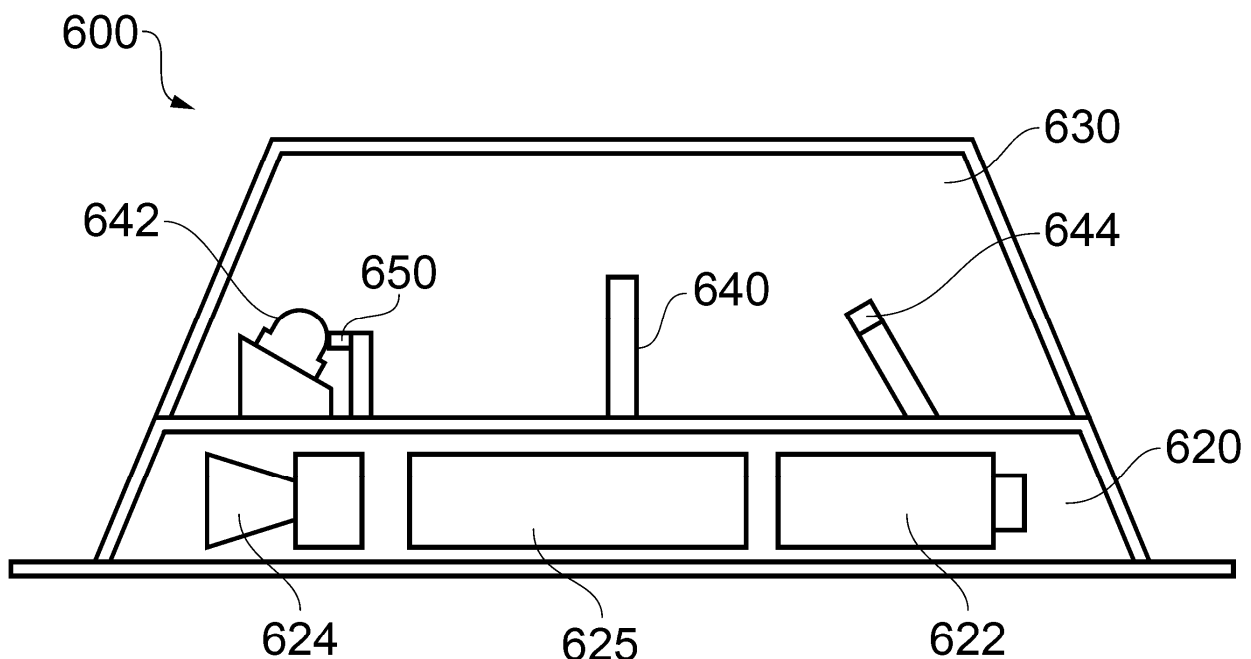


FIG. 1

Brief des Mandanten

Sehr geehrter Herr Soot,

wir verkaufen Rauchdetektoren in allen Ausführungsformen, die in unserer Anmeldung beschrieben sind. Bitte antworten Sie auf den amtlichen Bescheid und reichen Sie einen neuen Anspruchssatz ein, der unsere Erfindung bestmöglich schützt.

Der Prüfer hat auf der Grundlage von D1 einen Neuheitseinwand gegen den Anspruch 1 unserer Anmeldung erhoben. Wir sind jedoch der Ansicht, dass die Rauchdetektoren gemäß unserer Erfindung deutlich besser sind als der in D1 beschriebene, weil unsere Rauchdetektoren nicht jeden Monat manuell nachgestellt werden müssen.

Nach Erhalt des Recherchenberichts hat unser damaliger Mitarbeiter, Herr Butch, die derzeit vorliegenden Ansprüche 2 bis 7 eingereicht. Als einzige Auskunft haben wir von Herrn Butch erfahren, dass Anspruch 2 geändert worden ist, der Wortlaut der Ansprüche 3 und 4 unverändert geblieben ist und die Ansprüche 5 bis 7 als Rückfallposition hinzugefügt worden sind, um spezifische Ausführungsformen unserer Erfindung abzudecken. Bitte stellen Sie sicher, dass Sie ebenfalls geeignete Ansprüche als Rückfallposition einreichen.

Bei der Entwicklung der Rauchdetektoren gemäß der zweiten Ausführungsform haben wir festgestellt, dass bei einem Zwischenraum von weniger als 5 mm die Rauchkonzentration, bei der der Rauchdetektor ein Alarmsignal erzeugt, immer gleich war. Als wir versucht haben, den Zwischenraum auf 5 mm oder mehr zu erhöhen, wurde die Intensität des Lichts von der Lichtquelle, das den zweiten Lichtsensor direkt erreicht, durch verwirbelnden Rauch unvorhersehbar und signifikant beeinflusst. Dies führte zu einem erratischen Verhalten des Rauchdetektors. Das haben wir durch die Verwendung eines Signalmittelungsfilters gelöst.

Rauchdetektoren gemäß der zweiten Ausführungsform unserer Erfindung funktionieren zuverlässig in Umgebungen, in denen sich die Luftfeuchtigkeit schnell ändern kann, wie z. B. in einer Küche. Diese Rauchdetektoren sind bedienungsfreundlicher als die, bei denen - wie in D2 vorgeschlagen - Kondensationsfeuchte von der Lichtquelle abgewischt werden muss.

Detektoren gemäß der dritten Ausführungsform funktionieren nicht sehr gut in Umgebungen, in denen sich die Luftfeuchtigkeit schnell ändern kann. Solange der Zwischenraum zwischen der Lichtquelle und dem zweiten Detektor aber mindestens 5 mm beträgt, muss der Zwischenraum nicht genau festgelegt werden. Wir wählen normalerweise einen Zwischenraum von rund 50 mm; dadurch bieten diese Rauchdetektoren den Vorteil, dass sie leicht zu montieren sind.

Mit freundlichen Grüßen,
D. Tector