

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
12. September 2014 (12.09.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/135337 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

G08B 17/12 (2006.01) **G08B 29/18** (2006.01)
G01J 5/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/052514

(22) Internationales Anmeldedatum:
10. Februar 2014 (10.02.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
13158067.2 6. März 2013 (06.03.2013) EP

(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
[DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(72) Erfinder: **FISCHER, Martin**; Kasernenstr. 126, CH-8180
Bülach (CH). **STUTZ, Matthias**; Ferenbacherstr. 11, CH-
8909 Zwillikon (CH).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): 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, IR, IS, JP, KE, KG, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, SA, 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.

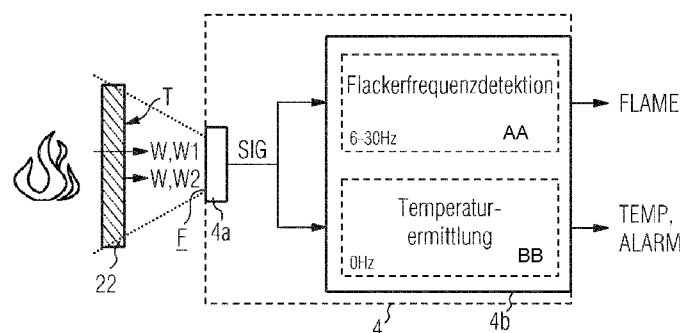
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DANGER DETECTOR WITH A NON-CONTACT HEAT RADIATION SENSOR FOR DETECTING AN OPEN FIRE
AS WELL AS TO DETERMINE AN AMBIENT TEMPERATURE

(54) Bezeichnung : GEFAHRENMELDER MIT EINEM KONTAKTLOS ARBEITENDEN WÄRMESTRAHLUNGSSENSOR
SOWOHL ZUR DETEKTION VON OFFENEM FEUER ALS AUCH ZUR ERMITTLUNG EINER
UMGEBUNGSTEMPERATUR

FIG 4



AA Flicker frequency detection
BB Temperature determination

(57) Abstract: The invention relates to a danger detector, in particular a flame detector, comprising an alarm housing (2) with an alarm cover (21). Said housing part (22) of the alarm cover is permeable to heat radiation (W) in the central infrared range. A non-contact, optical heat radiation sensor (4a) which is sensitive to the incoming heat radiation and is optically oriented to the housing part is arranged in the alarm housing. A processing unit (4b) for further processing a sensor signal (SIG) emitted by the heat radiation sensor is mounted downstream of the heat radiation sensor. Said processing unit is designed to monitor the signal emitted by the sensor with respect to significant fluctuations or flicker frequencies for open flames and to determine, based on a direct component of the signal emitted by the sensor, a temperature value (TEMP) for the ambient temperature (T) in the surroundings of the danger detector. The heat radiation sensor is preferably a thermopile or a bolometer.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2014/135337 A1

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Die Erfindung betrifft einen Gefahrenmelder, insbesondere einen Flammenmelder, welcher ein Meldergehäuse (2) mit einer Melderhaube (21) aufweist, wobei ein Gehäuseteil (22) der Melderhaube für Wärmestrahlung (W) im mittleren Infrarotbereich durchlässig ist. Es ist ein im Meldergehäuse für die eingehende Wärmestrahlung empfindlicher, kontaktlos arbeitender und optisch auf das Gehäuseteil ausgerichteter Wärmestrahlungssensor (4a) angeordnet. Dem Wärmestrahlungssensor ist eine Verarbeitungseinheit (4b) zur Weiterverarbeitung eines vom Wärmestrahlungssensor ausgegebenen Sensorsignals (SIG) nachgeschaltet. Die Verarbeitungseinheit ist dazu eingerichtet, das Sensorsignal auf das Auftreten von signifikanten Fluktuationen oder Flackerfrequenzen für offenes Feuer hin zu überwachen sowie aus einem Gleichanteil des Sensorsignals einen Temperaturwert (TEMP) für eine Umgebungstemperatur (T) in der Umgebung des Gefahrenmelders zu ermitteln. Der Wärmestrahlungssensor ist vorzugsweise eine Thermosäule oder ein Bolometer.

Beschreibung

GEFAHRENMELDER MIT EINEM KONTAKTLOS ARBEITENDEN
WÄRMESTRAHLUNGSSENSOR SOWOHL ZUR DETEKTION
VON OFFENEM FEUER ALS AUCH ZUR ERMITTLUNG EINER
UMGEBUNGSTEMPERATUR

Die Erfindung betrifft einen Gefahrenmelder, insbesondere einen
Flammenmelder, welcher ein Meldergehäuse mit einer Mel-
derhaube aufweist. Der Gefahrenmelder ist vorzugsweise als
Punktmelder ausgebildet. Es ist ein Gehäuseteil der Melder-
haube für Wärmestrahlung im mittleren Infrarotbereich durch-
lässig. Zudem ist im Meldergehäuse ein für die eingehende
Wärmestrahlung empfindlicher, kontaktlos arbeitender und op-
tisch auf das Gehäuseteil ausgerichteter Wärmestrahlungssensor
angeordnet. Dem Wärmestrahlungssensor ist eine Verarbeitungseinheit zur Weiterverarbeitung eines vom Wärmestrahlungssensor ausgegebenen Sensorsignals nachgeschaltet.
Die Verarbeitungseinheit ist dazu eingerichtet, das Sensorsignal auf das Auftreten von signifikanten Fluktuationen oder Flackerfrequenzen für offenes Feuer hin zu überwachen.

Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zur Detektion von offenem Feuer und zur Ermittlung eines Temperaturwertes in der Umgebung eines Gefahrenmelders.

Mit „Infrarotbereich“ ist insbesondere der Längenwellenbereich von 2 μm bis 50 μm gemeint, der auch als mittleres Infrarot, abgekürzt als MIR, bezeichnet wird.

Der Wärmestrahlungssensor weist vorzugsweise eine Thermosäule oder ein Bolometer auf. Geläufiger ist in der Fachsprache jedoch der englischsprachige Fachbegriff „Thermopile“ für eine Thermosäule. Sowohl die Thermosäule als auch das Bolometer weisen typischerweise jeweils eine (einzige) für Wärmestrahlung empfindliche Sensorschicht auf. Sie sind insbesondere nicht-bildgebend, d.h. sie weisen keine Matrix aus einer Vielzahl von wärmestrahlungsempfindlichen „Pixeln“ auf, wie

z.B. eine Matrix aus 16 mal 16, oder 32 mal 32 „Pixeln“. In diesem Sinne weisen die betrachteten Wärmestrahlungssensoren lediglich ein einziges „Pixel“ auf.

5 Weiterhin sind aus dem Stand der Technik Flammenmelder als Gefahrenmelder bekannt, die zur Detektion von offenem Feuer mit seinen charakteristischen modulierten Emissionen sowie zum Ausgeben eines Alarms in weniger als einer Sekunde, typischerweise in einem Bruchteil einer Sekunde, vorgesehen sind.
10 Derartige Flammenmelder sind hinsichtlich der Signalverarbeitung auf die charakteristischen Flackerfrequenzen von offenem Feuer, das heisst von Flammen und lodernder Glut, im Infrarotbereich und gegebenenfalls im sichtbaren und ultravioletten Bereich abgestimmt.

15 Bei weiteren bekannten, zur Temperaturerfassung eingerichteten Gefahrenmeldern, ist der Temperatursensor vorzugsweise am Melderscheitel angebracht, um die Umgebungstemperatur des Gefahrenmelders möglichst richtungsunabhängig zu erfassen. Der
20 Temperatursensor ist typischerweise ein NTC-Widerstand. Die elektrische Verbindung zu einer entsprechenden Auswerteeinheit, die sich auf einem Schaltungsträger des Gefahrenmelders befindet, erfolgt durch eine Verbindungsleitung, die zumeist durch den optisch sensiblen Innenraum des Meldergehäuses und
25 durch die darin befindliche Messkammer für die Rauchdetektion führt. Dies führt zu aufwändigen Konstruktionen hinsichtlich der Messkammer und erschwert die Montage des Gefahrenmelders. Darüber hinaus sind nachteilig optische Streuungen an der Durchführung der Verbindungsleitung möglich.

30 Ein gravierendes Problem dabei ist auch, dass die Umgebungstemperatur mittels des NTC-Widerstands nur punktförmig erfasst wird. Dies erfordert eine sehr genaue mechanische Positionierung. Untersuchungen dazu haben gezeigt, dass bereits
35 Abweichungen von weniger als 1mm vom Scheitelpunkt, das heisst von der geometrischen zentralen Position, zu signifikanten Richtungsabhängigkeiten führen können. Darüber hinaus ist es nachteilig erforderlich, dass der NTC-Widerstand me-

chanisch gegenüber der Umgebung geschützt werden muss, wie z.B. mittels eines separaten Doms oder einer Haube.

5 Ausgehend von dem eingangs genannten Stand der Technik ist es eine Aufgabe der Erfindung, einen Gefahrenmelder anzugeben, der auf einfache Weise eine Detektion von offenem Feuer und eine Erfassung der Umgebungstemperatur erlaubt.

10 Es ist eine weitere Aufgabe der Erfindung, ein korrespondierendes Verfahren zur Detektion von offenem Feuer und zur Erfassung der Umgebungstemperatur anzugeben.

15 Diese Aufgaben werden durch die Gegenstände der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

Erfindungsgemäss ist die Verarbeitungseinheit zusätzlich dazu eingerichtet, aus einem Gleichanteil des Sensorsignals einen Temperaturwert für eine Umgebungstemperatur in der Umgebung
20 des Gefahrenmelders zu ermitteln.

Der Kern der Erfindung liegt in der Erkenntnis, dass einerseits schnelle Änderungen des Sensorsignals für die Detektion von offenem Feuer und andererseits der Gleichanteil des Sensorsignals, d.h. der DC-Anteil, zur Temperaturermittlung auf
25 pyrometrischem Wege messtechnisch genutzt werden kann.

Der Gleichanteil entspricht dabei einem im Wesentlichen konstanten und sich nur langsam ändernden Wert für die Wärmestrahlung, die von dem im optischen Erfassungsbereich befindlichen, für Wärmestrahlung durchgängigen Gehäuseteil der Melderhaube abgestrahlt wird. Diese Wärmestrahlung steht in einem direkten Zusammenhang mit der Temperatur des Gehäuseteils, wobei die Temperatur des Gehäuseteils, d.h. genauer
30 gesagt, die an der Innenseite des Gehäuseteils liegende Temperatur, mit geringer, vertretbarer Verzögerung der tatsächlichen Umgebungstemperatur folgt. Dabei erwärmt sich die Mel-

derhaube und somit das Gehäuseteil bei bestimmungsgemässer Deckenmontage üblicherweise auch am schnellsten.

Vorzugsweise ist das Gehäuseteil rotationssymmetrisch. Es ist insbesondere kreisscheibenförmig oder in geometrischer Hinsicht Teil einer Kugeloberfläche.

Dadurch können vorteilhaft mittels nur eines Wärmestrahlungssensors zwei charakteristische Brandkenngrößen erfasst werden. Ein separates weiteres Bauelement für die Temperaturerfassung in der Umgebung des Gefahrenmelders kann entfallen.

Durch die kontaktlose Erfassung der vom Gehäuseteil abgestrahlten Wärmestrahlung entfällt weiterhin vorteilhaft eine aufwändige und EMV-anfällige elektrische Verdrahtung hin zu einer Verarbeitungseinheit für die Erfassung und Auswertung der Temperatur. Zudem befindet sich der „Temperatursensor“ vorteilhaft geschützt im Inneren des Gehäuses.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Wärmestrahlungssensor als SMD-Bauteil auf diesem Schaltungsträger angeordnet ist. Im Vergleich zu einer hierzu erforderlichen manuellen Montage des NTC-Widerstands entfällt hier diese. Zudem ist eine automatisierte SMD-Montage deutlich günstiger und exakter.

Darüber hinaus ist mittels der erfindungsgemässen kontaktlosen Umgebungstemperaturerfassung eine im Vergleich zu einer mehr punktuellen Temperaturerfassung bei einem NTC-Widerstand grössere Fläche erfassbar. Im Vergleich zur herkömmlichen Montage mit einem NTC-Widerstand sind Montage- und Bauteiltoleranzen vorteilhaft nun weitaus weniger kritisch.

Nach einer Ausführungsform ist die Meldehaube aus dem für Wärmestrahlung im mittleren Infrarotbereich durchlässigen Gehäuseteil und einem angrenzenden, lichtdicht ausgeführten Restteil zusammengesetzt. Mit „lichtdicht“ ist gemeint, dass der Restteil der Melderhaube weder für sichtbares Licht, noch für Infrarotlicht durchlässig. Mit „sichtbarem Licht“ ist der

für den Menschen optisch wahrnehmbare Lichtwellenlängenbereich von etwa 380 nm bis 780 nm gemeint. Der Werkstoff des Restteils der Melderhaube ist vorzugsweise ein weisser Kunststoff, wie z.B. Polyethylen, in welches UV-stabilisierte

5 TiO₂- oder ZnO-Partikel eingebracht ist. Ein derartiger Kunststoff wird seit langem bei herkömmlichen Brand- und Rauchmeldern verwendet.

Nach einer Ausführungsform weist das Gehäuseteil einen Werkstoff auf, der für Licht im mittleren Infrarotbereich, insbesondere in einem Wellenlängenbereich von 3 µm bis 20 µm, durchlässig ist. Ein derartiger Werkstoff kann z.B. ein Kunststoff, wie z.B. ein thermoplastischer Kunststoff auf Basis von Polymethylmethacrylat oder Polycarbonat, ein Glas,

10 wie z.B. Quarzglas oder Germaniumglas, oder eine Keramik sein, wie z.B. transparente feinkristalline Spinell-Keramiken auf Basis von Magnesium- und Aluminiumoxid.

Einer weiteren Ausführungsform zufolge sind im Werkstoff des Gehäuseteils Streupartikel in einem derartigen Volumenanteil und in einer derartigen Grössenverteilung eingebracht sind, dass diese das sichtbare Licht zerstreuen und das infrarote Licht zum Grossteil passieren lassen.

20

Alternativ oder zusätzlich kann zumindest ein Teil der Oberfläche des Gehäuseteils eine derartige Strukturierung aufweisen, dass diese das sichtbare Licht zerstreut und das infrarote Licht zum Grossteil passieren lässt. Die Strukturierung weist vorzugsweise Strukturbreiten im Bereich der Wellenlänge des Infrarotlichts auf, das heisst Strukturbreiten

25 im Bereich von 3 µm bis 20 µm. Die Strukturen können z.B. Punktierungen oder Linien sein. Eine solche Strukturierung kann z.B. durch Ätzen, feinstes Bürsten oder Elektronenpolieren der Gehäuseteiloberfläche erreicht werden.

30

35

Insbesondere erscheint der Werkstoff in den drei zuvor genannten Ausführungsformen im optisch sichtbaren Bereich als undurchsichtig, insbesondere als opak oder weiss-opak. Der

Gefahrenmelder weist somit ein Gehäuse bzw. eine Melderhaube als Teil des Gehäuses auf, welches in seiner Bauart einem Betrachter von anderen Brandmeldern an sich bekannt ist. Anderenfalls könnte ein dunkel und gläsern erscheinendes Gehäuse-
5 seteil in der Melderhaube den Argwohn bei dem Betrachter erwecken, es könnte sich hier um eine Überwachungskamera handeln. Dies wird durch das im optisch sichtbaren Bereich undurchsichtige, vorzugsweise weisse Gesamterscheinungsbild des Gefahrenmelders vorteilhaft vermieden.

10

Nach einer weiteren Ausführungsform sind im Werkstoff des Gehäuseteils Wärmeabstrahlpartikel mit einem Emissionsgrad für die Wärmeabstrahlung im Infrarotbereich von zumindest 0.75, vorzugsweise von zumindest 0.9, eingebracht. Die Wärmeab-
15 strahlpartikel können z.B. Russteilchen sein. Durch die dadurch bedingte höhere Wärmeabstrahlung ist bei gleicher Temperatur eine bessere Messauswertung mit höherer Genauigkeit möglich.

20

Einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform zufolge befindet sich das Gehäuseteil zur weitgehend richtungsunabhängigen Erfassung der Umgebungstemperatur an einer zentralen Position, insbesondere in der Gehäusemitte. Da sich das Gehäuseteil in der Mitte der Melderhaube aus jeder Richtung ähnlich schnell
25 erwärmt, ist durch die zentrale Anordnung eine deutlich kleinere Richtungsabhängigkeit im thermischen Ansprechverhalten erzielbar.

30

Nach einer weiteren Ausführungsform ist die Verarbeitungseinheit zur rechnerischen Ermittlung und Ableitung des Temperaturwertes aus dem Gleichanteil des Sensorsignals und aus einem gespeicherten Wert für den Emissionsgrad des Gehäuseteils eingerichtet. Die rechnerische Ermittlung des Temperaturwertes ist allgemein nach dem pyrometrischen Messprinzip be-
35 kannt. Der hierzu erforderliche Rechenaufwand kann vorteilhaft von einer sowieso zur Steuerung und Auswertung des Gefahrenmelders vorgesehenen Verarbeitungseinheit mit übernommen werden. Der Emissionsgrad des Gehäuseteils der Melderhaube

be ist dabei von der Oberflächenbeschaffenheit und/oder dessen Werkstoff abhängig. Der hierzu erforderliche Emissionsgrad kann z.B. im Rahmen einer Musterprüfung messtechnisch ermittelt werden. Der ermittelte Wert kann dann in der Verarbeitungseinheit elektronisch gespeichert sein oder aus einem damit verbundenen nichtflüchtigen Halbleiterspeicher geladen werden. Die Verarbeitungseinheit ist vorzugsweise ein Mikrocontroller. Ein solcher Mikrocontroller weist dann die für eine rechnerische Ermittlung und Ableitung des Temperaturwertes aus einem aktuellen Wert des Sensorsignals und aus dem gespeicherten Emissionswert notwendigen Rechenschritte auf. Der Mikrocontroller kann auch einen A/D-Umsetzer zur Umsetzung des vom Wärmestrahlungssensor ausgegebenen Sensorsignals in einen entsprechenden Digitalwert aufweisen. Vorzugsweise ist der Mikrocontroller dazu eingerichtet, einen Grossteil oder sämtliche Steuerung- und Auswerteaufgaben des Gefahrenmelders bis hin zur Alarmausgabe zu übernehmen.

Alternativ dazu kann der Gefahrenmelder auch zwei für Wärmestrahlung im Infrarotbereich empfindliche, kontaktlos arbeitende Wärmestrahlungssensoren mit voneinander verschiedener spektraler Wärmestrahlungsempfindlichkeit sowie die Verarbeitungseinheit aufweisen. Die Verarbeitungseinheit ist in diesem Fall zur Ermittlung des Temperaturwertes auf Basis einer Verhältnisspyrometrie eingerichtet. Es ist dann aus dem Verhältnis zweier erfasster Gleichanteile der Sensorsignale der Temperaturwert eindeutig ermittelbar. In diesem Fall entfällt die vergleichsweise aufwändige rechnerische Ermittlung des Temperaturwertes auf Basis des Emissionsgrades.

Weiterhin alternativ kann für die Detektion von offenem Feuer und für Ermittlung der Umgebungstemperatur weiterhin nur ein Wärmestrahlungssensor vorgesehen sein, ohne dass eine Ermittlung und Berücksichtigung des Emissionsgrades erforderlich wäre. In diesem Fall ist dem Wärmestrahlungssensor z.B. ein elektrisch ansteuerbares optisches Filter vorgeschaltet, so dass zwei voneinander verschiedene Filterfrequenzbereiche einstellbar sind. Die elektrische Ansteuerung und die dazu

entsprechende Auswertung des Gleichanteils des Sensorsignals auf Basis einer Verhältnispyrometrie erfolgt dann vorzugsweise durch die Verarbeitungseinheit. Das optische Filter kann z.B. derart ausgelegt sein, dass es auf eine Filterfrequenz von 4 μm oder 5.5 μm mit jeweils einer Bandbreite von 0.1 μm um diese Filterfrequenzen umgeschaltet werden kann.

Dadurch ist besonders vorteilhaft eine spektrale Auswertung der Fluktuationen und Flackerfrequenzen im Hinblick auf die Detektion von offenem Feuer möglich. Dadurch wird die Zuverlässigkeit der Detektion erhöht.

Nach einer weiteren Ausführungsform sind der Wärmestrahlungssensor und die Verarbeitungseinheit in einem Bauteil zu einem kontaktlos arbeitenden Flammenmelder/Temperatursensor zusammengefasst. Dadurch verringert sich vorteilhaft der Entwicklungs-, Bauteil- und Montageaufwand.

Gemäss einer weiteren Ausführungsform weist der Wärmestrahlungssensor eine wärmestrahlungsempfindliche Sensorfläche auf. Es ist zwischen der Sensorfläche und dem Gehäuseteil eine für Licht im mittleren Infrarotbereich transparente optische Linse angeordnet. Dadurch ist kann durch den Wärmestrahlungssensor ein grösserer Erfassungsbereich auf das Vorhandensein von offenem Feuer überwacht werden.

Alternativ oder zusätzlich ist zwischen der Sensorfläche und dem Gehäuseteil in der Melderhaube ein Lichtleiter angeordnet. Der Lichtleiter ist für Licht im mittleren Infrarotbereich transparent. In diesem Fall kann der Wärmestrahlungssensor z.B. an einem Aussenrand auf dem Schaltungsträger oder in einem unkritischen Bereich im Falle einer vorhandenen optischen Messkammer für Rauchpartikel angeordnet sein. Dagegen kann das Gehäuseteil weiterhin an zentraler Position an der Innenseite der Melderhaube verbleiben, wobei die Symmetrieachsen des Gehäuseteils und des gesamten Gehäuses vorzugsweise miteinander fluchten. Auch in diesem Fall liegen sich der Wärmestrahlungssensor und das Gehäuseteil der Melderhaube an

der zentralen Position optisch gegenüber. Denn die vom Gehäuseteil in den Lichtleiter eingekoppelte Wärmestrahlung verläuft über mehrere Totalreflexionen im Lichtleiter zur Auskopplung auf die Sensorfläche des Wärmestrahlungssensors.

5 Dadurch kann vorteilhaft der Innenraum des Meldergehäuses frei gehalten werden, wie z.B. zur Aufnahme einer optischen Messkammer. Optisch störende Komponenten, wie z.B. durch die Messkammer geführte Verbindungsleitungen, können vorteilhaft entfallen. Zudem vereinfacht sich die Montage erheblich.

10

Nach einer bevorzugten Ausführungsform weist der Wärmestrahlungssensor eine Thermosäule oder ein Bolometer auf. Gegenüber einem auf dem pyroelektrischen Effekt basierenden Sensor, der physikalisch bedingt nur in der Lage ist, dynamische
15 Änderungen eines warmen Objekts zu erfassen, sind Thermosäulen sowie Bolometer in der Lage, statische wie auch dynamische Wärmeunterschiede zu erfassen.

Ein Beispiel für eine als SMD-Bauelement erhältliche Thermosäule ist z.B. der „Infrared Thermopile Sensor TMP006“ von
20 Texas Instrument mit Gehäuseabmessungen von 1.6 mm x 1.6 mm. Dieses Bauelement verfügt zudem über eine digitale Datenschnittstelle für die Ausgabe eines bereits digitalen Sensorsignals zur möglichen Weiterverarbeitung durch einen Mikrocontroller oder Mikroprozessor. Im zugehörigen „User's Guide“ mit Ausgabestand Mai 2011 sind mathematische Gleichungen angegeben, um aus einem gegebenen Emissionsgrad, aus einer dem
25 Sensorsignal entsprechenden Sensorspannung und weiteren Parametern wie Chiptemperatur und Kalibrierungsfaktor einen Temperaturwert rechnerisch zu ermitteln. Die rechnerische Lösung dieser Gleichungen kann mittels geeigneter Softwareroutinen dann auf einem nachgeschalteten Mikrocontroller erfolgen.

30

Einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform zufolge ist die
35 Verarbeitungseinheit dazu eingerichtet, eine erste Meldung im Falle detektierter signifikanter Fluktuationen oder Flackerfrequenzen sowie eine zweite Meldung auszugeben, falls der ermittelte Temperaturwert für die Umgebung des Gefahrenmel-

ders einen vorgegebenen Temperaturvergleichswert überschreitet. Diese Meldung kann z.B. eine Alarmmeldung sein, wenn ein Temperaturwert von z.B. 65°C überschritten wird. Die Meldung kann kabelgebunden oder über Funk an eine Gefahrenmeldezentrale oder auch optisch und/oder akustisch direkt am Gefahrenmelder ausgegeben werden.

Nach einer weiteren Ausführungsform ist im Gefahrenmelder ein Gassensor für Brandrauchgase und/oder eine Messkammer mit einer Streulichtanordnung zur Detektion von Rauchpartikeln aufgenommen. Es ist im Gehäuse zumindest eine Eintrittsöffnung für die zu detektierenden Brandrauchgase oder Rauchpartikel angeordnet. Dadurch stehen weitere Brandkenngrößen für eine zuverlässigere Gefahrenausswertung zur Verfügung. Diese können in geeigneter Weise zu einem Algorithmus im Sinne einer Multikriterienauswertung verknüpft werden.

Im Falle eines optischen Rauchmelders können diese eine oder mehrere im oder am Meldergehäuse angeordnete Streulichtanordnungen zur Detektion von Rauchpartikeln aufweisen. Der optische Rauchmelder kann dabei als offener Rauchmelder ausgebildet sein, bei dem der Detektionsraum ausserhalb des Meldergehäuses liegt. Er kann auch eine im Meldergehäuse angeordnete geschlossene Messkammer für die Rauchdetektion aufweisen. Eine derartige optische Messkammer wird auch als Labyrinth bezeichnet, welche einerseits durch optische Blenden gegen Fremdlicht abgeschirmt ist, jedoch andererseits für zu detektierende Rauchpartikel durchgängig ist. Hierzu weist das Meldergehäuse zumindest eine Eintrittsöffnung für den möglichen Eintritt von Rauchpartikeln in die optische Messkammer auf.

Es kann im Gefahrenmelder alternativ oder zusätzlich ein Gassensor zur Detektion von Brandrauchgasen wie CO oder NO_x aufgenommen sein. Dazu ist im Gehäuse zumindest eine Eintrittsöffnung für die zu detektierenden Brandrauchgase angeordnet. Alternativ oder zusätzlich kann der Gefahrenmelder eine nach dem optischen Extinktionsverfahren und/oder eine nach dem akustooptischen Prinzip arbeitende Detektoreinheit aufweisen.

Durch Berücksichtigung unterschiedlicher Brandkenngrößen, wie z.B. der Umgebungstemperatur zusammen mit einem brandtypischen Gaskonzentrationswert und/oder mit einem optisch erfassten Rauchpartikelkonzentrationswert, sind durch die Verarbeitungseinheit genauere Analysen und Plausibilitätsprüfungen möglich. Die Ausgabe von Fehlalarmen wird mittels einer solchen Multikriterienauswertung deutlich reduziert.

Die betrachteten Gefahrenmelder können über eine gemeinsame Melderleitung, insbesondere über eine Zweidrahtleitung, signal- und/oder datentechnisch mit einer Gefahrenmeldezentrale bzw. mit einer Brandmeldezentrale verbunden sein. Es können mehrere derartiger Gefahrenmelder in Meldergruppen oder Melderlinien an eine solche Gefahrenmeldezentrale angeschlossen sein, über die typischerweise auch die elektrische Versorgung der Gefahrenmelder mit Strom erfolgt. Alternativ oder zusätzlich können die Gefahrenmelder „drahtlos“ ausgeführt sein. In diesem Fall kommunizieren diese vorzugsweise über Funk mit der Gefahrenmeldezentrale oder mit weiteren Gefahrenmeldern.

Die Aufgabe der Erfindung wird weiterhin durch ein Verfahren zur Detektion von offenem Feuer sowie zur Ermittlung eines Temperaturwertes in der Umgebung eines Gefahrenmelders gelöst, wobei eine durch ein für Wärmestrahlung im mittleren Infrarotbereich, insbesondere in einem Wellenlängenbereich von 3 μm bis 20 μm , durchlässiges Gehäuseteil eingehende Wärmestrahlung kontaktlos mittels eines dafür empfindlichen Wärmestrahlungssensors, insbesondere mittels einer Thermosäule oder eines Bolometers, als Sensorsignal erfasst wird. Es wird einerseits das Sensorsignal auf für offenes Feuer charakteristische Fluktuationen oder Flackerfrequenzen hin überwacht und bei Detektion eine erste Meldung ausgegeben. Es wird andererseits aus einem Gleichanteil des Sensorsignals ein Temperaturwert für eine Umgebungstemperatur in der Umgebung des Gefahrenmelders auf pyrometrischem Wege ermittelt. Schliesslich wird der Temperaturwert und/oder eine zweite Meldung ausgegeben, falls der ermittelte Temperaturwert einen vorgegebenen Temperaturvergleichswert überschreitet.

Nach einer Verfahrensvariante wird der Temperaturwert unter Berücksichtigung eines vom Werkstoff und/oder von der Oberflächenbeschaffenheit des Gehäuseteils abhängigen Emissionsgrades für dessen Wärmeabstrahlung im mittleren Infrarotbereich rechnerisch ermittelt.

Alternativ dazu kann der Temperaturwert auch auf Basis einer Verhältnisspyrometrie ermittelt werden. Im Gegensatz zur sogenannten Einfarben-Pyrometrie, wie zuvor beschrieben, ist mittels der Verhältnisspyrometrie, die auch als Zweifarben-Pyrometrie bezeichnet wird, keine Ermittlung und Berücksichtigung des Emissionsgrades erforderlich.

Die Erfindung sowie vorteilhafte Ausführungen der vorliegenden Erfindung werden am Beispiel der nachfolgenden Figuren erläutert. Dabei zeigen:

FIG 1 ein Beispiel eines als Flammenmelder ausgebildeten Gefahrenmelders gemäss der Erfindung,

20

FIG 2 ein Beispiel eines Gefahrenmelders nach einer ersten Ausführungsform,

FIG 3 ein Beispiel eines Gefahrenmelders nach einer zweiten Ausführungsform,

25

FIG 4 ein Messprinzip zur Detektion von offenem Feuer und zur Ermittlung eines Temperaturwertes in der Umgebung eines punktförmig ausgebildeten Gefahrenmelders gemäss der Erfindung, und

30

FIG 5 ein Beispiel für einen als optischen Rauchmelder ausgebildeten Gefahrenmelder mit innenliegender optischer Messkammer und mit einem Lichtleiter gemäss der Erfindung.

35

FIG 1 zeigt ein Beispiel eines als Flammenmelder ausgebildeten Gefahrenmelders 1 gemäss der Erfindung. Mit dem Bezugs-

zeichen 2 ist ein Meldergehäuse bezeichnet, welches unter anderem eine mit 21 bezeichnete Melderhaube aufweist. Die Melderhaube 21 kann auch als Melderdeckel, Abdeckung oder als Melderkappe bezeichnet werden. Eingezeichnet ist weiterhin
5 eine Symmetrieachse des typischerweise rotationssymmetrisch ausgeführten Meldergehäuses 2, die somit einen zentralen Bereich Z für den Gefahrenmelder 1 darstellt.

Weiterhin ist ein Gehäuseteil 22 der Melderhaube 21 dargestellt, welches für Wärmestrahlung W im mittleren Infrarotbereich durchlässig ist. Das Gehäuseteil 22 ist vorzugsweise rotationssymmetrisch ausgeführt, wie z.B. auch im vorliegenden Beispiel in Form einer Kreisscheibe. Der mit 21' bezeichnete, an das Gehäuseteil 22 angrenzende Restteil der Melderhaube 21 ist dagegen lichtdicht, d.h. durch dieses Restteil
15 21' gelangt faktisch kein Licht weder im sichtbaren noch im Infrarotbereich in das Gehäuseinnere IR. In der Melderhaube 21 können, wie gestrichelt eingezeichnet, auch Eintrittsöffnungen OF vorhanden sein, um z.B. den Eintritt von Rauchgasen in das Gehäuseinnere IR sowie deren Detektion mittels eines dort vorhandenen, nicht weiter dargestellten Gassensors zu ermöglichen. Mit dem Bezugszeichen 20 ist ein Meldersockel zur lösbaren Aufnahme des Gefahrenmelders 1 vorzugsweise an einer Decke bezeichnet. Im Gefahrenmelder 1 ist ein Schaltungsträger 3, wie z.B. eine Leiterplatte, aufgenommen. Auf
25 diesem Schaltungsträger 3 sind typischerweise eine Mehrzahl von Bauelementen, wie Widerstände, Kondensatoren sowie Halbleiterbauelemente angeordnet. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurde auf eine detaillierte zeichnerische Darstellung verzichtet.
30

Dargestellt sind jedoch ein mit dem Bezugszeichen 4a bezeichneter, für Wärmestrahlung W im Infrarotbereich empfindlicher, kontaktlos arbeitender Wärmestrahlungssensor 4a sowie eine
35 nachgeschaltete Verarbeitungseinheit 4b zur Weiterverarbeitung eines vom Wärmestrahlungssensor 4a ausgegebenen Sensorsignals gemäß der Erfindung. Mit FOV ist der optische Erfassungsbereich des Wärmestrahlungssensors 4a bezeichnet. Die

Verarbeitungseinheit 4b ist zumindest zur Ermittlung eines aus einem Gleichanteil des Sensorsignals abgeleiteten Temperaturwertes TEMP für eine Umgebungstemperatur T in der Umgebung des Gefahrenmelders 1 vorgesehen bzw. eingerichtet. Die
5 Verarbeitungseinheit 4b ist zudem dazu eingerichtet, das Sensorsignal auf das Auftreten von signifikanten Fluktuationen oder Flackerfrequenzen für offenes Feuer hin zu überwachen. Die Verarbeitungseinheit 4b kann gemäss der Erfindung alternativ oder zusätzlich, wie im vorliegenden Beispiel durch einen Pfeil angedeutet, dazu eingerichtet sein, eine erste Mel-
10 dung FLAME im Falle detektierter signifikanter Fluktuationen oder Flackerfrequenzen sowie eine zweite Meldung ALARM auszugeben, falls der ermittelte Temperaturwert TEMP für die Umgebung des Gefahrenmelders einen vorgegebenen Temperaturvergleichswert überschreitet.
15

Weiterhin gemäss der Erfindung weist der Wärmestrahlungssensor 4a eine als SMD-Bauteil ausgeführte Thermosäule auf. Sie ist vorzugsweise für Infrarotlicht im Wellenlängenbereich von
20 2 μm bis 50 μm , insbesondere von 3 μm bis 20 μm , empfindlich.

Gemäss der Erfindung ist die Verarbeitungseinheit 4b zudem zur rechnerischen Ermittlung und Ableitung des Temperaturwertes TEMP aus dem Gleichanteil des Sensorsignals und aus einem
25 gespeicherten Wert für den Emissionsgrad des Gehäuseteils 22 eingerichtet. Der Emissionsgrad ist dabei von der Oberflächenbeschaffenheit sowie vom Werkstoff des gezeigten Gehäuseteils 22 abhängig.

30 FIG 2 zeigt ein Beispiel eines Gefahrenmelders 1 nach einer ersten Ausführungsform. In diesem Fall weist die gesamte Melderhaube 21 einen für Infrarotlicht durchlässigen Werkstoff auf. Insbesondere ist dieser Werkstoff für sichtbares Licht undurchsichtig. Das Gehäuse erscheint somit für einen Be-
35 trachter weiss, matt-weiss oder weiss-opak. Natürlich kann der Werkstoff auch andersfarbig sein, wie z.B. rot, matt-rot oder rot-opak. Um Störeinflüsse durch seitliches infrarotes Streulicht auf den Wärmestrahlungssensor 4a zu vermeiden, ist

zudem eine für infrarotes Licht lichtdichte Lochblende, wie z.B. in Form einer Klebefolie, an der Innenseite der Melderhaube 21 angebracht. In diesem Fall entspricht das Gehäuseteil 22 dem durch die Lochblende 6 nicht abgedeckten Teil der Melderhaube 21. Alternativ kann der Wärmestrahlungssensor 4a auch von einem Hohlzylinder aus einem für infrarotes und sichtbares Licht lichtdichten Werkstoff umgeben sein, wobei sich der Hohlzylinder vom Schaltungsträger 3 bis zur Innenseite des Gehäuseteils 22 bzw. zur Melderhaube 21 erstreckt.

FIG 3 zeigt ein Beispiel eines Gefahrenmelders 1 nach einer zweiten Ausführungsform. In diesem Fall ist das Gehäuseteil 22 zugleich eine optische Linse 7. Sie ist dazu vorgesehen, den Erfassungsbereich FOV2 im Vergleich zu dem Erfassungsbereich FOV gemäss FIG 1 und FIG 2 optisch aufzuweiten. Die optische Linse 7 ist dabei für Licht im mittleren Infrarotbereich transparent. Die Linse 7 kann als separates Bauteil in eine entsprechende Öffnung in der Melderhaube 21 eingesetzt sein. Alternativ kann die gesamte Melderhaube 21 aus einem für Infrarotlicht im Wellenlängenbereich von 2 μm bis 50 μm , insbesondere von 3 μm bis 20 μm , durchlässigem Werkstoff bestehen, wobei dann die in der FIG 3 gezeigte Linse 7 integral in der Melderhaube 21 mit ausgeformt ist. Zur Abschirmung kann, wie zuvor beschrieben, wieder eine Klebefolie als Lochblende 6 oder ein Hohlzylinder verwendet werden.

FIG 4 zeigt ein Messprinzip zur Detektion von offenem Feuer und zur Ermittlung eines Temperaturwertes TEMP in der Umgebung eines punktförmig ausgebildeten Gefahrenmelders 1.

Gemäss dem erfindungsgemässen Verfahren wird eine durch das Gehäuseteil 22 hindurchtretende erste Wärmestrahlung W1 sowie eine zweite, vom Gehäuseteil 22 selbst abgestrahlte zweite Wärmestrahlung W2 durch den Wärmestrahlungssensor 4a als Sensorsignal SIG erfasst. Die Summe der ersten und zweiten Wärmestrahlung W1, W2 ist dann letztlich die eingehende Wärmestrahlung W, für die der kontaktlos arbeitende und optisch

auf das Gehäuseteil 22 ausgerichtete Wärmestrahlungssensor 4a empfindlich ist.

Gemäss der Erfindung wird einerseits das Sensorsignal SIG auf
5 für offenes Feuer charakteristische Fluktuationen oder Flackerfrequenzen hin überwacht und bei Detektion eine erste Meldung FLAME ausgegeben. Dies kann z.B. durch eine Frequenzfilterung in einem Frequenzbereich von 6 bis 30 Hz erfolgen, der für Flackerfrequenzen und Emissionen für offenes Feuer
10 typisch ist. Parallel dazu wird aus einem Gleichanteil des Sensorsignals SIG ein Temperaturwert TEMP für eine Umgebungstemperatur T in der Umgebung des Gefahrenmelders 1 auf pyrometrischem Wege ermittelt. Es wird der Temperaturwert TEMP und/oder eine zweite Meldung ALARM ausgegeben, falls der ermittelte Temperaturwert TEMP einen vorgegebenen Temperaturvergleichswert überschreitet. Die Ermittlung und Ausgabe ist
15 durch eine Verarbeitungseinheit 4b realisiert, die zusammen mit dem Wärmestrahlungssensor 4a auch zu einem gemeinsamen Bauteil 4 zusammengefasst sein kann. Die Bezeichnung „0Hz“ soll symbolisieren, dass hier der Gleichanteil im Sensorsignal SIG ausgewertet wird. Der Gleichanteil kann z.B. durch eine Tiefpassfilterung des Sensorsignals SIG mit einer Eckfrequenz von z.B. 1 Hz abgeleitet werden. Dadurch können auch Störsignale aus dem Sensorsignal SIG ausgefiltert werden.

25
FIG 5 zeigt schliesslich ein Beispiel für einen als optischen Rauchmelder ausgebildeten Gefahrenmelder 1 mit innenliegender Messkammer 8 und mit einem Lichtleiter 9 gemäss der Erfindung. Im vorliegenden Beispiel sind der Wärmestrahlungssensor und die Verarbeitungseinheit zu einem Bauteil im Sinne eines kombinierten Flammenmelder/Temperatursensors 4 zusammengefasst. Mit dem Bezugszeichen 5 ist eine übergeordnete Hauptverarbeitungseinheit bezeichnet.

35 Erfindungsgemäss ist zwischen der Sensorfläche F des Temperatursensors 4 bzw. zwischen der Sensorfläche F des Wärmestrahlungssensors 4a als Teil des Temperatursensors 4, und dem Gehäuseteil 22 im Gehäuseinneren IR ein Lichtleiter 9 angeord-

net. Letzterer ist für Licht im mittleren Infrarotbereich transparent. Dadurch kann auf vorteilhafte Weise der optisch auf Streulicht hochsensible Innenbereich, insbesondere das Streulichtzentrum S, frei von störenden Leitungsdurchführungen gehalten werden. Der Lichtleiter 9 kann z.B. an das Messkammergehäuse geschnappt werden oder im Falle eines Kunststoffspritzgussteils an das Kammergehäuse angespritzt werden.

Bezugszeichenliste

	1	Gefahrenmelder, Flammenmelder
	2	Meldergehäuse
5	3	Schaltungsträger, Leiterplatte
	4	Temperatursensor
	4a	Wärmestrahlungssensor, Thermosäule, Bolometer
	4b	Verarbeitungseinheit, Mikrocontroller
	5	weitere Verarbeitungseinheit, Hauptcontroller
10	6	Lochblende, Abblendfolie, Beschichtung
	7	optische Linse
	8	optische Messkammer, Labyrinth
	9	Lichtleiter
	20	Meldersockel
15	21	Melderhaube, Deckel, Abdeckung, Kappe
	21'	Restteil
	22	Gehäuseteil
	ALARM	Meldung, Alarmmeldung
20	F	Sensorfläche
	FOV, FOV2	Erfassungsbereich
	IR	Innenraum, Gehäuseinneres
	IS	Innenseite
	OF	Eintrittsöffnung
25	S	Streulichtzentrum
	SIG	Sensorsignal
	T	Umgebungstemperatur
	TEMP	Temperaturwert
	FLAME	Meldung, Alarmmeldung
30	W	Wärmestrahlung
	W1	Wärmestrahlung von aussen bzw. von offenem Feuer
	W2	Wärmestrahlung von Gehäuseteil
	Z	Zentrale Position, Hautsymmetrieachse

Patentansprüche

1. Gefahrenmelder, insbesondere Flammenmelder, welcher ein Meldergehäuse (2) mit einer Melderhaube (21) aufweist, wobei
5 ein Gehäuseteil (22) der Melderhaube (21) für Wärmestrahlung (W) im mittleren Infrarotbereich durchlässig ist, wobei im Meldergehäuse (2) ein für die eingehende Wärmestrahlung (W) empfindlicher, kontaktlos arbeitender und optisch auf das Gehäuseteil (22) ausgerichteter Wärmestrahlungssensor (4a) angeordnet ist, wobei dem Wärmestrahlungssensor (4a) eine Verarbeitungseinheit (4b) zur Weiterverarbeitung eines vom Wärmestrahlungssensor (4a) ausgegebenen Sensorsignals (SIG) nachgeschaltet ist und wobei die Verarbeitungseinheit (4b) dazu eingerichtet ist, das Sensorsignal (SIG) auf das Auftreten von signifikanten Fluktuationen oder Flackerfrequenzen
15 für offenes Feuer hin zu überwachen sowie aus einem Gleichanteil des Sensorsignals (SIG) einen Temperaturwert (TEMP) für eine Umgebungstemperatur (T) in der Umgebung des Gefahrenmelders zu ermitteln.

2. Gefahrenmelder nach Anspruch 1, wobei die Meldehaube (21) aus dem für Wärmestrahlung (W) im mittleren Infrarotbereich durchlässigen Gehäuseteil (22) und einem angrenzenden, lichtdicht ausgeführten Restteil (21') zusammengesetzt ist.

3. Gefahrenmelder nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Gehäuseteil (22) einen Werkstoff aufweist, der für Licht im mittleren Infrarotbereich, insbesondere in einem Wellenlängenbereich von 3 μm bis 20 μm , durchlässig ist.

4. Gefahrenmelder nach Anspruch 3, wobei im Werkstoff des Gehäuseteils (22) Wärmeabstrahlpartikel mit einem Emissionsgrad für die Wärmeabstrahlung im Infrarotbereich von zumindest 0.75, vorzugsweise von zumindest 0.9, eingebracht sind.

5. Gefahrenmelder nach Anspruch 3 oder 4, wobei im Werkstoff des Gehäuseteils (22) Streupartikel in einem derartigen Volumenanteil und in einer derartigen Grössenverteilung einge-

bracht sind, dass diese das sichtbare Licht zerstreuen und das infrarote Licht zum Grossteil passieren lassen.

6. Gefahrenmelder nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei
5 sich das Gehäuseteil (22) zur weitgehend richtungsunabhängigen Erfassung der Umgebungstemperatur (T) an einer zentralen Position (Z), insbesondere in der Gehäusemitte befindet.

7. Gefahrenmelder nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei
10 die Verarbeitungseinheit (4b) zur rechnerischen Ermittlung und Ableitung des Temperaturwertes (TEMP) aus dem Gleichanteil des Sensorsignals (SIG) und aus einem gespeicherten Wert für den Emissionsgrad des Gehäuseteils (22) eingerichtet ist.

15 8. Gefahrenmelder nach Anspruch 7, wobei der Wärmestrahlungssensor (4a) und die Verarbeitungseinheit (4b) in einem Bauteil zu einem kontaktlos arbeitenden Temperatur-/Flammensensor (4) zusammengefasst sind.

20 9. Gefahrenmelder nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei der Wärmestrahlungssensor (4a) eine wärmestrahlungsempfindliche Sensorfläche (F) aufweist und wobei zwischen der Sensorfläche (F) und dem Gehäuseteil (22) eine für Licht im mittleren Infrarotbereich transparente optische Linse (7) und/oder
25 ein für Licht im mittleren Infrarotbereich transparenter Lichtleiter (9) angeordnet ist.

10. Gefahrenmelder nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei der Wärmestrahlungssensor (4a) eine Thermosäule oder ein Bolometer aufweist.
30

11. Gefahrenmelder nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Verarbeitungseinheit (4b) dazu eingerichtet ist, eine erste Meldung (FLAME) im Falle detektierter signifikanter
35 Fluktuationen oder Flackerfrequenzen sowie eine zweite Meldung (ALARM) auszugeben, falls der ermittelte Temperaturwert (TEMP) für die Umgebung des Gefahrenmelders einen vorgegebenen Temperaturvergleichswert überschreitet.

12. Gefahrenmelder nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei im Gefahrenmelder ein Gassensor für Brandrauchgase und/oder eine Messkammer (8) mit einer Streulichnanordnung zur Detektion von Rauchpartikeln aufgenommen ist, und wobei im Gehäuse
5 (2) zumindest eine Eintrittsöffnung (OF) für die zu detektierenden Brandrauchgase oder Rauchpartikel angeordnet ist.

13. Verfahren zur Detektion von offenem Feuer sowie zur Ermittlung eines Temperaturwertes (TEMP) in der Umgebung eines Gefahrenmelders (1), wobei eine durch ein für Wärmestrahlung (W) im mittleren Infrarotbereich, insbesondere in einem Wellenlängenbereich von 3 μm bis 20 μm , durchlässiges Gehäuseteil (22) eingehende Wärmestrahlung (W) kontaktlos mittels eines dafür empfindlichen Wärmestrahlungssensors (4a), insbesondere mittels einer Thermosäule oder eines Bolometers, als
15 Sensorsignal (SIG) erfasst wird, wobei einerseits das Sensorsignal (SIG) auf für offenes Feuer charakteristische Fluktuationen oder Flackerfrequenzen hin überwacht und bei Detektion eine erste Meldung (FLAME) ausgegeben wird, und
20 wobei andererseits aus einem Gleichanteil des Sensorsignals (SIG) ein Temperaturwert (TEMP) für eine Umgebungstemperatur (T) in der Umgebung des Gefahrenmelders (1) auf pyrometrischem Wege ermittelt wird, und wobei der Temperaturwert (TEMP) und/oder eine zweite Meldung (ALARM) ausgegeben wird,
25 falls der ermittelte Temperaturwert (TEMP) einen vorgegebenen Temperaturvergleichswert überschreitet.

14. Verfahren nach Anspruch 13, wobei der Temperaturwert (TEMP) unter Berücksichtigung eines vom Werkstoff und/oder
30 von der Oberflächenbeschaffenheit des Gehäuseteils (22) abhängigen Emissionsgrades für dessen Wärmeabstrahlung im mittleren Infrarotbereich rechnerisch ermittelt wird.

15. Verfahren nach Anspruch 13, wobei der Temperaturwert
35 (TEMP) auf Basis einer Verhältnisprometrie ermittelt wird.

FIG 1

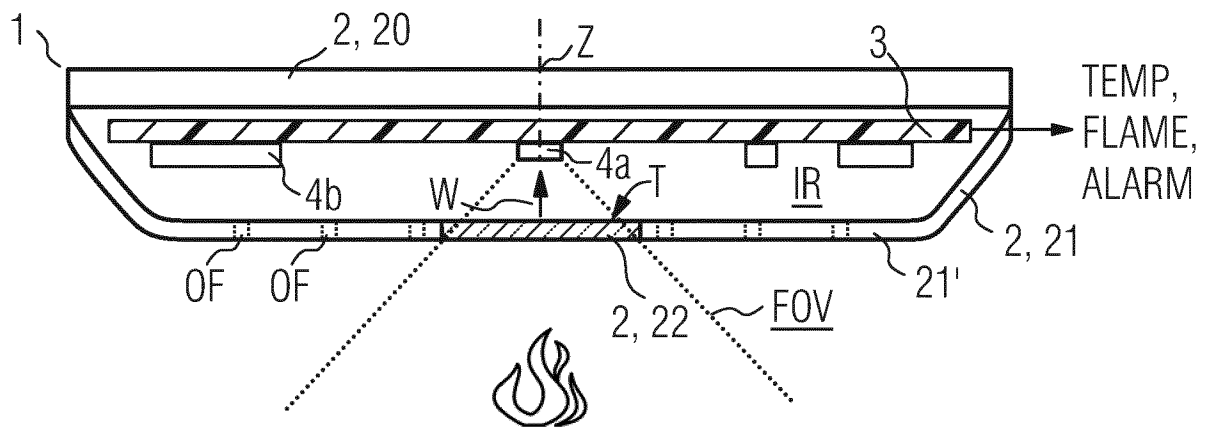


FIG 2

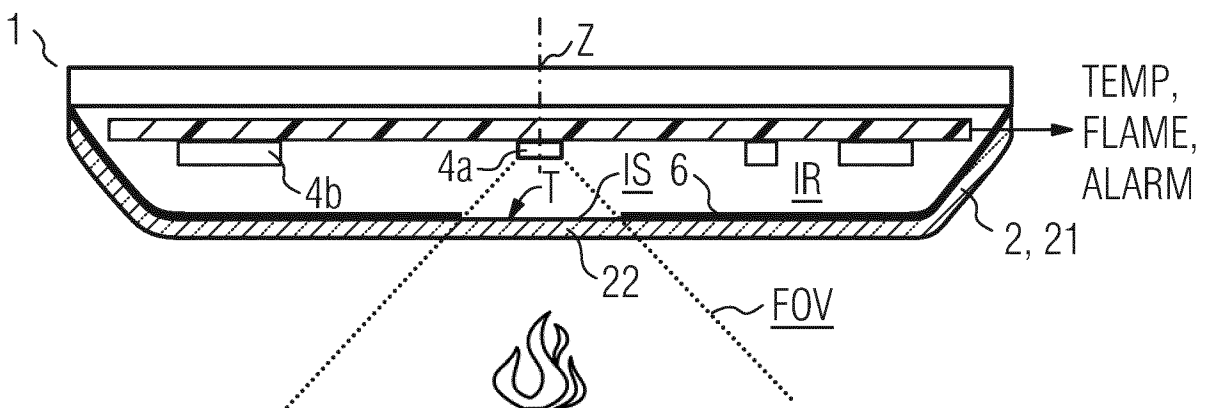
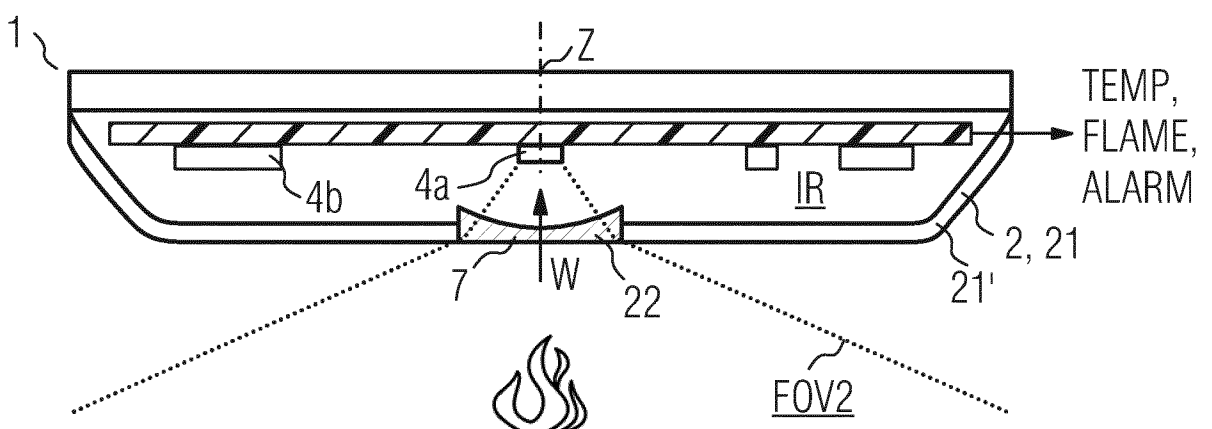


FIG 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/052514

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G08B17/12 G01J5/00 G08B29/18
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 G01J

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, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2011/141730 A1 (POPPER JAMES SINCLAIR [GB]) 17 November 2011 (2011-11-17) page 1, lines 25-26 page 7, line 19 - page 9, line 31; figures 1-4 page 11, lines 7-10	1-15
Y	EP 0 419 046 A1 (NIPPON MINING CO [JP]; KAJIMA CORP [JP] JAPAN ENERGY CORP [JP]; KAJIMA) 27 March 1991 (1991-03-27) page 3, line 40 - page 4, line 18 page 5, line 10 - page 6, line 7 page 6, line 24 - page 8, line 20; figures 1,6,9 page 8, line 43 - page 10, line 25 page 12, lines 5-55; figure 18 ----- -/--	1,3-5, 11,13-15



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

13 May 2014

Date of mailing of the international search report

21/05/2014

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

Russo, Michela

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/052514

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2003/222218 A1 (NOZU SHINYA [JP]) 4 December 2003 (2003-12-04) paragraphs [0005] - [0009], [0034] - [0036], [0042] - [0043], [0049], [0056], [0066] - [0070]; figure 1 -----	1,6-8, 10-13
Y	WO 2005/121727 A1 (PERKINELMER OPTOELECTRONICS [DE]; ERNST HENRIK [DE]; KARAGOEZOGLU HERM) 22 December 2005 (2005-12-22) page 1, line 11 - page 2, line 8 page 6, lines 8-31; figure 2 page 7, line 23 - page 8, line 21 page 9, line 26 - page 10, line 10 -----	2,3,5,9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/052514

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2011141730 A1	17-11-2011	CN 103124990 A	29-05-2013
		EP 2638531 A1	18-09-2013
		US 2013207807 A1	15-08-2013
		WO 2011141730 A1	17-11-2011
EP 0419046 A1	27-03-1991	DE 69030799 D1	03-07-1997
		DE 69030799 T2	08-01-1998
		EP 0419046 A1	27-03-1991
		US 5153563 A	06-10-1992
US 2003222218 A1	04-12-2003	JP 3743394 B2	08-02-2006
		JP 2003344156 A	03-12-2003
		US 2003222218 A1	04-12-2003
WO 2005121727 A1	22-12-2005	CN 1961201 A	09-05-2007
		DE 102004028022 A1	29-12-2005
		EP 1766353 A1	28-03-2007
		JP 5054523 B2	24-10-2012
		JP 2008501963 A	24-01-2008
		US 2008291968 A1	27-11-2008
		WO 2005121727 A1	22-12-2005

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. G08B17/12 G01J5/00 G08B29/18
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 G08B G01J

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 2011/141730 A1 (POPPER JAMES SINCLAIR [GB]) 17. November 2011 (2011-11-17) Seite 1, Zeilen 25-26 Seite 7, Zeile 19 - Seite 9, Zeile 31; Abbildungen 1-4 Seite 11, Zeilen 7-10 -----	1-15
Y	EP 0 419 046 A1 (NIPPON MINING CO [JP]; KAJIMA CORP [JP] JAPAN ENERGY CORP [JP]; KAJIMA) 27. März 1991 (1991-03-27) Seite 3, Zeile 40 - Seite 4, Zeile 18 Seite 5, Zeile 10 - Seite 6, Zeile 7 Seite 6, Zeile 24 - Seite 8, Zeile 20; Abbildungen 1,6,9 Seite 8, Zeile 43 - Seite 10, Zeile 25 Seite 12, Zeilen 5-55; Abbildung 18 ----- -/--	1,3-5, 11,13-15



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

13. Mai 2014

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

21/05/2014

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

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

Bevollmächtigter Bediensteter

Russo, Michela

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 2003/222218 A1 (NOZU SHINYA [JP]) 4. Dezember 2003 (2003-12-04) Absätze [0005] - [0009], [0034] - [0036], [0042] - [0043], [0049], [0056], [0066] - [0070]; Abbildung 1 -----	1,6-8, 10-13
Y	WO 2005/121727 A1 (PERKINELMER OPTOELECTRONICS [DE]; ERNST HENRIK [DE]; KARAGOEZOGLU HERM) 22. Dezember 2005 (2005-12-22) Seite 1, Zeile 11 - Seite 2, Zeile 8 Seite 6, Zeilen 8-31; Abbildung 2 Seite 7, Zeile 23 - Seite 8, Zeile 21 Seite 9, Zeile 26 - Seite 10, Zeile 10 -----	2,3,5,9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/052514

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 2011141730	A1	17-11-2011	CN	103124990 A		29-05-2013
			EP	2638531 A1		18-09-2013
			US	2013207807 A1		15-08-2013
			WO	2011141730 A1		17-11-2011

EP 0419046	A1	27-03-1991	DE	69030799 D1		03-07-1997
			DE	69030799 T2		08-01-1998
			EP	0419046 A1		27-03-1991
			US	5153563 A		06-10-1992

US 2003222218	A1	04-12-2003	JP	3743394 B2		08-02-2006
			JP	2003344156 A		03-12-2003
			US	2003222218 A1		04-12-2003

WO 2005121727	A1	22-12-2005	CN	1961201 A		09-05-2007
			DE	102004028022 A1		29-12-2005
			EP	1766353 A1		28-03-2007
			JP	5054523 B2		24-10-2012
			JP	2008501963 A		24-01-2008
			US	2008291968 A1		27-11-2008
			WO	2005121727 A1		22-12-2005
