(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 272 054 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
09.01.2013 Patentblatt 2013/02

(21) Anmeldenummer: **08874014.7**

(22) Anmeldetag: **21.11.2008**

(51) Int Cl.:
G08B 17/12 *(2006.01)* *G08B 13/196* *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2008/065995

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2009/129870 (29.10.2009 Gazette 2009/44)

(54) DETEKTIONSVORRICHTUNG SOWIE VERFAHREN ZUR DETEKTION VON BRÄNDEN UND/ODER VON BRANDMERKMALEN

DETECTION DEVICE AND METHOD FOR DETECTING FIRES AND/OR SIGNS OF FIRE

DISPOSITIF ET PROCÉDÉ DE DÉTECTION D'INCENDIE ET/OU DE SIGNES CARACTÉRISTIQUES D'INCENDIE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **25.04.2008 DE 102008001383**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.01.2011 Patentblatt 2011/02

(73) Patentinhaber: **Robert Bosch GmbH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
- **HANSES, Thomas**
  83620 Feldkirchen-Westerham (DE)
- **BERGMANN, Ralph**
  83115 Neubeuern (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 591 585
EP-A- 1 381 005
WO-A-2006/008146
US-A- 5 790 181
US-A1- 2005 007 479
US-A1- 2006 284 971
US-A1- 2007 070 190

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 2 272 054 B1

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft eine Detektionsvorrichtung zur Detektion von Bränden und/oder von Brandmerkmalen in einem Überwachungsbereich mit einem bildgebenden Sensorelement, welches zur Ausgabe von Bilddaten ausgebildet ist, mit einer Optikeinrichtung, welche dem Sensorelement vorgeschaltet ist, wobei Sensorelement und Optikeinrichtung zusammen eine Kameraeinrichtung zur Überwachung des Überwachungsbereichs bilden, und mit einer Auswerteeinrichtung, welche zur Detektion der Brände bzw. Brandmerkmale in dem Überwachungsbereich durch Auswertung der Bilddaten ausgebildet ist, wobei die Optikeinrichtung angeordnet und/oder ausgebildet ist, dass das Sichtfeld der Kameraeinrichtung in mindestens einer zu der Beobachtungsrichtung der Kameraeinrichtung koplanaren Ebene einen maximalen Sichtwinkel von mindestens 120° aufweist. Die Erfindung betrifft im Weiteren ein Verfahren zur Detektion von Bränden und/oder Brandmerkmalen.

[0002] Brandmeldeanlagen umfassen Brandmelder als Sensoreinrichtungen zur Detektion von Bränden, Rauch, Flammen oder anderen Brandmerkmalen und werden sowohl in öffentlichen Gebäuden, wie zum Beispiel Schulen oder Museen, als auch in privaten Gebäuden eingesetzt. Die Mehrzahl der Brandmelder kann man grob in zwei Gruppen einteilen, wobei eine erste Gruppe sogenannte punktförmige Brandmelder betrifft, welche z.B. in Büroräumen oder Kinderzimmern, also in kleineren Räumen verwendet werden. Die punktförmigen Brandmelder werden üblicherweise an der Decke installiert und erfassen einen Brand oder sich ausbreitenden Rauch durch optische, thermische oder chemische Detektion an genau einem Punkt. Diese Brandmelder haben den Vorteil, dass der aufsteigende Rauch, der sich unter der Decke sammelt, sehr schnell erkannt wird. Nachteilig ist bei diesen Brandmeldern, dass bei größeren Räumen, wie zum Beispiel Lagerhallen, mehrere Brandmelder eingesetzt werden müssen, da ansonsten nicht der gesamte Bereich abgedeckt werden kann.

[0003] Eine Alternative hierzu bieten eine zweite Gruppe von Brandmeldern, welche als Video-Branderkennungsvorrichtungen ausgebildet sind, wobei Videoüberwachungsanlagen eingesetzt werden, die ein Videobild eines Überwachungsbereichs über handelsübliche Überwachungskameras aufnehmen und in einer Überwachungszentrale auf Brände oder Brandmerkmale auswerten.

[0004] Die Druckschrift DE 10 246 056 A 1 offenbart einen Rauchmelder, welcher einen Bildaufnehmer und eine Lichtquelle umfasst. Dieser Rauchmelder wird beispielsweise als Deckenrauchmelder eingesetzt und ist ausgebildet, so dass der Schärfepunkt des Bildaufnehmers etwa 10 cm unterhalb des Gehäuses des Rauchmelders einjustiert wird. Bei unzureichender Beleuchtung kann ergänzend eine Lichtquelle aktiviert werden, die den Schärfepunkt beleuchtet. Aufgrund des nahen Schärfepunkts sind bei diesem Rauchmelder Hintergrundbilder im Vergleich zu Bildern aus der nächsten Umgebung des Schärfepunkts verschwommen.

[0005] Die Druckschrift DE 100 114 11 A1 betrifft ebenfalls einen Brandmelder, welcher eine Videokamera oder eine Infrarotkamera als Bildaufnehmer verwendet, wobei der Bildaufnehmer so eingestellt ist, dass ein großes Kamerasichtfeld und eine lebensechte Darstellung der beobachteten Szene geliefert wird. Die Branddetektion erfolgt über eine Objektanalyse, wobei einzelne Objekte der Szene automatisch analysiert werden, insbesondere im Hinblick, ob diese Objekte durch Rauch, Wärmeschlieren oder Feuer verdeckt werden, und zwar indem die aktuell aufgenommenen Objekte mit abgespeicherten Objekten verglichen werden.

[0006] Die Schrift EP 1 381 005 A1 beschreibt einen Ereignismelder mit Kamera zur Überwachung von verschiedenen Kenngrößen in einem Überwachungsraum. Die Kenngrößen können z.B. Brandkenngrößen, wie Rauch, Rauchwolken, Wärmeschlieren oder Flammen oder die Bewegung von Objekten, etc. sein.

[0007] Druckschrift EP 0 591 5852 A1 beschreibt eine Überwachungsvorrichtung mit einem Gehäuse und einer Vielzahl von Überwachungssensoren, die in dem Gehäuse angeordnet sind. Die Überwachungssensoren sind als eine Kamera, ein Mikrofon, ein Temperatursensor und als ein Gassensor ausgebildet. Die Kamera ist dazu ausgebildet, Bilder in einem Sichtwinkel von 120° zu erfassen. Ein mit der Überwachungsvorrichtung verbundener Bildschirm ist dazu ausgebildet, die Bilder anzuzeigen. Der Temperatursensor ist dazu ausgebildet, eine Temperaturerhöhung, die z.B. durch einen Brand hervorgerufen ist, zu erfassen, der Gassensor ist dazu ausgebildet, z.B. ein Brandgas zu detektieren.

[0008] Das Dokument US 2006/0284971 A1 beschreibt eine Überwachungsvorrichtung mit einer "omnidirektionalen" Kamera und einer schwenkbaren Kamera mit Zoom-Funktion zur Erfassung von Ereignissen wie Wasser, Rauch, Feuer oder sich bewegenden Objekte in einem Überwachungsbereich.

[0009] Das Dokument US 5, 790, 181 offenbart eine Videokamera mit einer bildgebenden Sensorvorrichtung zur Sicherheitsüberwachung, die z.B. eine Bewegungsmeldung und/oder Kollisionswarnung in öffentlichen Gebäuden umfasst. Die Videokamera kann auch zur Topographiebestimmung, zur panoramartigen Anzeige oder für Bewegungsstudien z.B. im Supermarkt, eingesetzt werden. Die Videokamera ist relativ zu einem Spiegel angeordnet, wobei eine Linse der Videokamera auf den Spiegel gerichtet ist und die vom Spiegel reflektierten Bilder erfasst. Die Videokamera kann unterhalb des an einer Zimmerdecke angebrachten kuppelartigen Spiegels angeordnet sein oder in dem kuppelartigen Spiegel integriert sein, wobei die Linse aus dem kuppelartigen Spiegel heraus auf einen zweiten, unterhalb der Linse angeordneten Spiegel gerichtet ist. Mit dieser Anordnung ergibt sich ein Bereich, der zwar im Sichtfeld der Video-

kamera liegt bzw. liegen kann, jedoch von der Kamera selbst oder dem zweiten Spiegel verdeckt bzw. verblendet ist.

[0010] Das Dokument US 2005/0007479 A1, das wohl den nächstliegenden Stand der Technik bildet, offenbart eine Detektionsvorrichtung zur Detektion von Bränden und/oder Brandmerkmalen in einem Überwachungsbereich. Die Detektionsvorrichtung weist einen bildgebenden Sensor auf, der zur Ausgabe von Bilddaten ausgebildet ist. Die Detektionsvorrichtung weist eine Optikeinrichtung auf, welche dem Sensorelement vorgeschaltet ist, wobei das Sensorelement und die Optikeinrichtung zusammen die Detektionsvorrichtung bilden. Die Detektionsvorrichtung ist angeordnet und/oder ausgebildet, dass das Sichtfeld in mindestens einer zu der Beobachtungsrichtung der Detektionsvorrichtung koplanaren Ebene einen maximalen Weitwinkel aufweist.

Offenbarung der Erfindung

[0011] Im Rahmen der Erfindung wird eine Detektionsvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und ein Verfahren zur Detektion von Bränden und/oder Brandmerkmalen mit den Merkmalen des Anspruchs 11 vorgeschlagen. Bevorzugte oder vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, der nachfolgenden Beschreibung sowie den beigefügten Figuren.

[0012] Die erfindungsgemäße Detektionsvorrichtung ist zur Detektion von Bränden und/oder von Brandmerkmalen, insbesondere Brandanzeichen, in einem Überwachungsbereich geeignet und/oder ausgebildet und kann auch als Brandmelder oder Brandsensor bezeichnet werden. Die Detektionsvorrichtung ist optional Bestandteil einer Brandmeldeanlage. Bevorzugt erfolgt die Detektion von Bränden und/oder Brandmerkmalen über primäre Merkmale, wie zum Beispiel optische Emissionen, insbesondere Flammen oder Glut, in einem sichtbaren und/oder einem nahen Infrarotbereich, insbesondere bei Wellenlängen bis zu 900 Nanometer. Bei abgewandelten Ausführungsformen ist die Detektionsvorrichtung sensitiv für optische Emissionen im nahen Infrarotbereich, also zwischen 900 Nanometer und 3000 Nanometer und/oder im fernen Infrarotbereich größer 3000 Nanometer. Alternativ oder ergänzend zu den primären Brandmerkmalen kann die Detektionsvorrichtung optional auch sekundäre Brandmerkmale registrieren, wie zum Beispiel Qualm bzw. Rauch, optische Verzerrungen aufgrund starker Hitze, Hitzeschlieren oder dergleichen.

[0013] Ein bildgebendes Sensorelement ist Bestandteil der Detektionsvorrichtung, welches zur Ausgabe von Bilddaten, also zum Beispiel von zweidimensionalen Matrixfeldern mit Pixelinformationen ausgebildet ist. Das Sensorelement kann beispielsweise als ein CMOS-, CCD-, UV-, VIS-, NIR-, IR- und/oder FIR-Bildsensor ausgebildet sein. Auch eine Realisierung als zweidimensionales Sensorfeld, zum Beispiel als Thermo-Pile-Array, ist denkbar.

[0014] Zur Realisierung einer optischen Abbildung des Umgebungsbereichs oder Abschnitten davon weist die Detektionsvorrichtung eine Optikeinrichtung auf, welche dem Sensorelement vorgeschaltet ist. Somit bilden Sensorelement und Optikeinrichtung zusammen eine Kameraeinrichtung, welche zur Überwachung des Überwachungsbereichs geeignet und/oder angeordnet und/oder ausgebildet ist.

[0015] Die Kameraeinrichtung ist mit einer Auswerteeinrichtung signaltechnisch verbunden, wobei die Auswerteeinrichtung lokal mit der Kameraeinrichtung zusammengefasst oder entfernt davon, zum Beispiel in einer Überwachungszentrale, positioniert sein kann. Die Auswerteeinrichtung ist zur Detektion der Brände bzw. Brandmerkmale in dem Überwachungsbereich durch Auswertung der Bilddaten ausgebildet. Die Auswertung erfolgt dabei bevorzugt durch digitale Bildverarbeitungsalgorithmen, bei abgewandelten Ausführungsformen können auch ergänzend oder alternativ analoge Bildverarbeitungsschritte implementiert sein.

[0016] Im Rahmen der Erfindung wird vorgeschlagen, dass das Sichtfeld der Kameraeinrichtung, welches beispielsweise ausgehend von der Kameraeinrichtung kegelartig darstellbar ist, mindestens in einer zu der Beobachtungsrichtung der Kameraeinrichtung koplanaren Ebene, also in einer Ebene, in der der Beobachtungsvektor der Kameraeinrichtung liegt, einen maximalen Sichtwinkel von mindestens 120°, vorzugsweise von mindestens 150° und insbesondere von mindestens 180° aufweist.

[0017] Durch diese Weiterbildung wird eine Optikeinrichtung definiert, die der Kameraeinrichtung ein sehr weites Sichtfeld ermöglicht, mit dem Vorteil, dass eine Branderkennung weiterhin mit einem punktförmigen Brandmelder durchgeführt werden kann und trotzdem ein weiter Bereich verlässlich observiert wird. Mit dieser Weiterbildung wird somit die bisher vorhandene Beschränkung von bildsensorgestützten Brandmeldern hinsichtlich der Größe des Überwachungsbereichs überwunden.

[0018] Bei einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist der maximale Sichtwinkel von mindestens 120°, vorzugsweise mindestens von 150° und insbesondere von mindestens 180° für jede zu der Beobachtungsrichtung der Kameraeinrichtung koplanare Ebene definiert. Hierbei ist es möglich, dass in jeder Ebene der gleiche maximale Sichtwinkel vorherrscht oder dass der maximale Sichtwinkel in Abhängigkeit eines Verdrehwinkels um die Beobachtungsrichtung der Kameraeinrichtung variiert, sich jedoch in den spezifizierten Bereichen befindet. Bei einer weiteren Ausführungsform ist der maximale Sichtwinkel über alle Ebenen durchschnittlich in den spezifizierten Bereichen. Bei einer möglichen Ausbildung der Erfindung ist das Sichtfeld axialsymmetrisch oder zumindest annähernd axialsymmetrisch zu der Beobachtungsrichtung der Kameraeinrichtung. Der durch das Sichtfeld gebildete Kegel weist als Mittellinie den Vektor der Beobachtungsrichtung der Kameraeinrich-

tung auf. Diese Ausbildung ermöglicht eine einfache Installation der Kameraeinrichtung in dem Überwachungsbereich.

[0019] Im Rahmen der Erfindung ist vorgesehen, dass ein zentraler und/oder mittiger oder ein anderer beliebiger Bereich des Sichtfelds optisch und/oder programmtechnisch ausgeblendet und/oder ausblendbar ist. Hierbei wird berücksichtigt, dass in bestimmten Bereichen des Sichtfelds normale Bewegungen zu erwarten sind, die eine Detektion von Bränden und/oder Brandmerkmalen behindern könnten. Durch Ausblendung des zentralen und/oder mittigen Bereichs des Sichtfelds werden diese Störfaktoren eliminiert und die Auswertung in der Auswerteeinrichtung vereinfacht.

[0020] Aus dem kegelförmigen Sichtfeld der Kameraeinrichtung wird im Rahmen der Erfindung ein z.B. zentrales und/oder mittiges, bevorzugt ebenfalls kegelförmiges Blindfeld mit einem Sichtwinkel von mindestens 30°, vorzugsweise von mindestens 60°, insbesondere von mindestens 90° ausgeblendet. Die Detektionsvorrichtung hat somit ein resultierendes Sichtfeld, welches von 30° bzw. 60° bzw. 90° bis zu 120° bzw. 150° bzw. 180° reicht. Diese Ausführungsform ist besonders vorteilhaft, wenn - wie nachfolgend noch ausführlich dargelegt wird - die Detektionsvorrichtung an einer Decke montiert werden soll und/oder montiert ist, wobei durch den ausgeblendeten Bereich der Bodenbereich deaktiviert ist und das resultierende Sichtfeld sich auf deckennahe Bereiche beschränkt, in denen sich üblicherweise bei einem Brand, Rauch oder Hitzeentwicklungen sammeln bzw. stauen. Als möglicher weiterer Vorteil werden Störbewegungen im bodennahen Bereich ausgeblendet.

[0021] Bei einer bevorzugten Ausbildungsform der Erfindung beginnt der Bereich der Schärfentiefe der Kameraeinrichtung bei einem Abstand von mindestens 1 m, vorzugsweise von mindestens 1,5 m. Es ist besonders bevorzugt, dass die Schärfentiefe bis zu einem Bereich von mindestens 5 m bevorzugt von mindestens 10 m und insbesondere von mindestens 15 m reicht. Diese Ausbildungsform hat den Vorteil, dass nicht nur Brandanzeichen, insbesondere Rauch, unmittelbar bei der Detektionsvorrichtung, sondern auch in einiger Entfernung zur Detektionsvorrichtung detektiert werden kann und folglich ein Brand auch mit einem von der Kameraeinrichtung entfernten Brandherd sicher erkannt wird. Der Bereich der Schärfentiefe kann beispielsweise durch den Einsatz einer korrekt positionierten Blende in der Kameraeinrichtung eingestellt werden.

[0022] Bei einer bevorzugten Ausführungsform erfolgt die Auswertung über eine Analyse von abstrakten Bildmerkmalen, wie Texturmerkmalen, Farbwerten, Intensitäten oder anderen Bildinformationen in den Bilddaten. Bei dem bevorzugten, großen Bereich der Schärfentiefe ist sichergestellt, dass eine ausreichende Anzahl oder Menge derartiger Bildinformationen erfasst werden, um eine sichere Auswertung zu gewährleisten. Insbesondere kann durch die erfindungsgemäße Ausprägung vermieden werden, dass lediglich eine Wand, ein Tisch oder ein gleichförmiger Fußboden erfasst wird, dessen Bild nicht genügend Informationen enthält, um eine Branderkennung zu erlauben. Vorzugsweise werden durch den Sichtbereich der Kameraeinrichtung auch die Ecken eines Raumes und alle Gegenstände, die sich darin befinden, erfasst.

[0023] Es ist besonders bevorzugt, dass die Kameraeinrichtung über einen Autofokus und/oder einen motorisch einstellbaren Fokus verfügt. Prinzipiell ist es möglich, dass - wenn ein motorisch einstellbarer Fokus verfügbar ist - die Kameraeinrichtung zwischen einem Nahfeld und einem Fernfeld scannt, so dass auch kameraeinrichtungsnahe Rauchentwicklungen, zum Beispiel in einem Bereich mit einem Abstand kleiner als 1 m, insbesondere kleiner als 10 cm zusätzlich überwacht werden. In dieser Ausprägung nimmt die Detektionsvorrichtung eine Doppelfunktion ein, indem sowohl die Eigenschaften und Vorteile eines punktförmigen Brandmelders als auch eines weiträumig detektierenden Brandmelders genutzt werden.

[0024] In einer bevorzugten konstruktiven Realisierung ist die Optikeinrichtung als ein Fischauge, ein Prisma, eine Linse oder Linsensystem, ein reflektives System und/oder ein diffraktives System, z.B. aus Glas oder Kunststoff, ausgebildet. Beispielsweise kann eine so genannte Omni-View-Kamera, mit einem umlaufenden Sichtfeld von 360° Einsatz finden.

[0025] Um den Auswertungsaufwand zu verringern ist es bevorzugt, dass die durch die Optikeinrichtung gegebenenfalls verzerrten Bilddaten ohne Entzerrung, also verzerrt, von der Auswerteeinrichtung ausgewertet werden. Der Schritt der Entzerrung ist prinzipiell nur notwendig, wenn für das menschliche Auge bzw. Verständnis ein erkennbares Bild benötigt wird. Bei dieser bevorzugten Ausführungsform sind jedoch lediglich die abstrakten Bildinformationen, wie zum Beispiel Textur, Intensität, Farbe, etc. zur Detektion notwendig, so dass eine Entzerrung nur eine unnötige Erhöhung des Arbeitsaufwandes darstellen würde.

[0026] Bei einer möglichen Weiterbildung der Erfindung setzt die Detektionsvorrichtung eine weitere Funktion um, wobei die Auswerteeinrichtung ergänzend zur Detektion und/oder Auswertung von Objektbewegungen in dem Überwachungsbereich, zum Beispiel im Sinne eines Einbruchsalarms oder einer Alarmanlage, ausgebildet ist. Die Auswertung auf Objektbewegungen in dem Überwachungsbereich kann auf den gleichen Bilddaten beruhen wie die Branddetektion, so dass keine hardwaretechnische Ergänzungen notwendig sind, sondern nur ein zusätzlicher Bildverarbeitungsalgorithmus von der Auswerteeinrichtung durchgeführt werden muss.

[0027] Bei einer besonders bevorzugten Realisierung der Erfindung ist die Detektionsvorrichtung als Deckensystem, welches an einer Decke montiert wird, ausgebildet, wobei die Beobachtungsrichtung der Kameraeinrichtung vorzugsweise senkrecht oder im wesentlichen senkrecht zur Decke und/oder zu dem Boden ausgerichtet ist. Die Detektionsvorrichtung weist beispielsweise

Befestigungsmöglichkeiten oder ein Gehäuse auf, welches für eine Deckenmontage ausgelegt ist.

[0028] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist das Sichtfeld der Kameraeinrichtung ringförmig ausgebildet, wobei die ringförmige Ausbildung die Beobachtungsrichtung umläuft, so dass ein deckennaher Bereich von der Kameraeinrichtung über 360° in Umlaufrichtung erfasst wird.

[0029] Optional ist die Detektionsvorrichtung als ein Multikriterienmelder ausgebildet, wobei neben der Kameraeinrichtung eine oder mehrere weitere Sensoreinrichtungen zur Branddetektion integriert sind. Die Sensoreinrichtung kann beispielsweise als ein optischer Sensor, insbesondere nach dem Streulichtprinzip, ein thermischer Sensor, insbesondere ein Temperaturfühler, und/oder als ein chemischer Sensor, insbesondere ein Kohlenmonoxid- oder -dioxid-Sensor, ausgebildet sein.

[0030] Bei weiteren Ausbildungen der Erfindung ist es möglich, dass die Detektionsvorrichtung als Auswerteeinrichtung ein eingebettetes System, insbesondere in einem gemeinsamen Gehäuse mit der Kameraeinrichtung umfasst und/oder über einen Feldbus, insbesondere einen Zweidraht-Feldbus, eine Zweidraht-Leitung bzw. über eine Vierdraht-Leitung hinsichtlich der Datenübertragung und der Energieversorgung verbunden und/oder verbindbar ist.

[0031] Mit dem Ziel, den Energiebedarf des Multikriteriensensors weiter zu reduzieren, wird vorgeschlagen, dass die Kameraeinrichtung und/oder die Auswerteeinrichtung und/oder die Detektionsvorrichtung automatisch zwischen einem energiesparenden Ruhezustand und einem Überwachungszustand wechseln kann. Es erscheint beispielsweise ausreichend, dass die Kameraeinrichtung mit einer niedrigen Bildwiederholrate von weniger als 15 Hertz arbeiten kann. Die Auswertungseinrichtung wird beispielsweise nur zu den relevanten Messzeiten aktiviert, die Bilddaten ausgewertet, gegebenenfalls abgespeichert und danach wieder deaktiviert, z.B. indem ein Schlafmodus (Sleep-Mode) eingeschaltet wird.

[0032] Ein weiterer Gegenstand der Erfindung betrifft ein Verfahren zur Detektion von Bränden und/oder Brandmerkmalen in einem Überwachungsbereich, wobei eine Detektionsvorrichtung, vorzugsweise nach einem der vorhergehenden Ansprüche bzw. wie sie soeben beschrieben wurde, einen zentralen und/oder mittigen Bereich optisch und/oder programmtechnisch ausblendet und einen die Detektionsvorrichtung umlaufenden, insbesondere ringförmigen, deckennahen Abschnitt des Überwachungsbereichs aufnimmt und eine Auswerteeinrichtung durch Auswertung von Bilddaten des aufgenommenen Abschnitts die Brände bzw. Brandmerkmale detektiert.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0033] Weitere Merkmale, Vorteile und Wirkungen der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele der Erfindung. Dabei zeigen:

Figur 1 eine Blockdarstellung einer Detektionsvorrichtung als ein erstes Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Figur 2 in einer schematische Darstellung die Montage und das Sichtfeld der Detektionsvorrichtung in Figur 1 bei einer ersten möglichen Ausführungsform;

Figur 3 in einer schematischen Darstellung die Montage sowie das Sichtfeld der Detektionsvorrichtung in der Figur 1 in einer zweiten möglichen Ausführungsform.

[0034] Gleiche oder einander entsprechende Teile bzw. Größen sind jeweils mit den gleichen oder einander entsprechenden Bezugszeichen versehen.

Ausführungsform(en) der Erfindung

[0035] Die Figur 1 zeigt in einer stark schematisierten Darstellung eine Detektionsvorrichtung 1 als ein Ausführungsbeispiel der Erfindung. Die Detektionsvorrichtung 1 umfasst ein Sensorelement 2, welches beispielsweise als ein CCD-Chip, CMOS-Chip, UV-, VIS-, NIR-, FIR-Kamera oder dergleichen ausgebildet ist und eine räumlich aufgelöste Erfassung eines Abbildes ermöglicht und dieses in Bilddaten wandelt.

[0036] Dem Sensorelement 2 ist eine Optikeinrichtung 3 vorgeschaltet, welches als strahlformendes System die Abbildung eines Abschnitts eines Überwachungsbereichs auf das Sensorelement 2 ermöglicht. Die Optikeinrichtung 3 kann beispielsweise als ein Fisheye (Fischauge), eine speziell geschliffene Linse, ein Prisma, ein diffraktives Element bzw. Optiksystem oder ein reflektives Optiksystem, zum Beispiel in Form eines verspiegelten Torus, ausgebildet sein. Wie nachfolgend noch anhand der Figuren 2 und 3 dargelegt wird, ermöglicht die Optikeinrichtung, dass das Sensorelement ein Sichtfeld 4 abdeckt, welches sich kegelartig oder kegelstumpfartig oder bei anderen Ausführungsbeispielen hemisphärisch oder mehr als hemisphärisch in etwa axial symmetrisch um eine Beobachtungsrichtung 5 erstreckt.

[0037] Der Öffnungswinkel des Sichtfeldes 4 der durch die Optikeinrichtung 3 und dem Sensorelement 2 gebildeten Kameraeinrichtung 6 wird durch einen maximalen Sichtwinkel alpha beschrieben, der in einer Ebene gemessen wird, welche koplanar zu dem Vektor der Beobachtungsrichtung 5 ist, so dass der Vektor der Beobachtungsrichtung 5 in dieser Ebene liegt. Der maximale Sichtwinkel alpha beträgt mindestens 120°, vorzugsweise mindestens 150° und insbesondere mindestens 180°. Bei einem maximale Sichtwinkel alpha von größer als 180° wird ein die Detektionsvorrichtung 1 umlaufender Bereich 7 ebenfalls von der Kameraeinrichtung 6 erfasst.

[0038] Die mit dem Sensorelement 2 aufgenommenen Bilddaten werden beispielsweise als Videodaten an eine Auswerteeinrichtung 8 weitergeleitet, welche mit einem Branddetektionsmodul 9 zur Detektion von Bränden und/oder Brandmerkmalen auf Basis der Bilddaten ausgestattet ist. Bei der Auswertung werden nur abstrakte Bildinformationen, wie z.B. Textur, Intensität, Farbe ausgewertet, wohingegen bevorzugt keine Objekterkennung oder -segmentierung durchgeführt wird. Optional umfasst die Auswerteeinrichtung auch ein Bewegungsdetektionsmodul 10, welches auf Basis der gleichen Bilddaten Objektbewegungen in dem Sichtfeld 4 detektiert und nach vorgebbaren Regeln ein Signal auslöst.

[0039] Die Auswerteeinrichtung 8 weist einen Signalausgang 11 auf, über den ein Signal, insbesondere ein Brandmeldesignal oder ein Einbruchssignal, ausgegeben werden kann. Die Auswerteeinrichtung 8 kann integraler Bestandteil der Detektionsvorrichtung 1, z.B. in einem gemeinsamen Gehäuse sein, alternativ werden die Bilddaten über eine kabelgebundene oder kabellose Verbindung zu einer Auswertezentrale geleitet, in der die Auswerteeinrichtung 8 angeordnet ist.

[0040] Zur Einstellung der Schärfentiefe kann die Optikeinrichtung 3 optional über einen Autofokus und/oder über eine statische oder variable Blende, welche entweder manuell oder automatisch einstellbar ist, verfügen. Der Schärfentiefenbereich erstreckt sich beispielsweise von einem Bereich von größer als 1 m bis unendlich.

[0041] Die Figur 2 zeigt in einer stark schematischen Darstellung die Detektionsvorrichtung 1 in einem montierten Zustand an einer Decke 12 eines Raums. Optional kann die Detektionsvorrichtung 1 auch versenkt eingebaut sein. Die Detektionsvorrichtung 1 ist als ein punktförmiger Melder ausgebildet, welcher bei dem Ausführungsbeispiel in der Figur 2 ein Sichtfeld mit einem maximalen Sichtwinkel von 180° besitzt. In Umlaufrichtung um die Kamera, das heißt, senkrecht zu der Papierebene beträgt das Sichtfeld 360°. Mit dieser Ausgestaltung des Sichtfeldes kann die Detektionsvorrichtung 1 auch als punktförmiger Melder einen größeren Raum vollständig überwachen, insbesondere auch in den Eckbereichen des Raums detektieren. Der Sichtwinkel alpha kann auch größer als 180° ausgebildet sein, so dass der deckennahe Bereich 7 zumindest abschnittsweise erfasst wird.

[0042] Aufgrund des großen Sichtwinkels alpha der Objekteinrichtung 2 kommt es zu Verzerrungen bei der Abbildung. Bevorzugt werden diese Verzerrungen jedoch nicht kompensiert oder entzerrt, da die Auswerteeinrichtung 8 ausgebildet ist, auf den verzerrten Bilddaten zu arbeiten. Insbesondere ist es zur Detektion von Brandanzeichen und/oder Objektbewegungen ausreichend, wenn der Überwachungsbereich ausreichend scharf abgebildet ist. Eine Objekterkennung ist nicht oder nicht unbedingt notwendig.

[0043] Lediglich die abstrakten Bildinformationen wie zum Beispiel Textur, Intensität, Farbe, usw. können für ein großes Raumvolumen ausgewertet werden.

[0044] Wie sich in der Darstellung ergibt ist die Beobachtungsrichtung 5 der Detektionsvorrichtung 1 senkrecht auf den Boden gerichtet, so dass insbesondere im Randbereich des Sichtfeldes 4 deckennahe Bereiche 13 überwacht werden, in denen sich üblicherweise Rauch oder ähnliche Emissionen bei einem Brand sammeln.

[0045] Die Figur 3 zeigt eine abgewandelte Ausführungsform der Detektionsvorrichtung 1 in Figur 1, wobei mechanisch oder programmtechnisch ein mittiger oder zentraler Blindbereich 14 in dem Sichtfeld 4 abgedeckt oder ausgeblendet und dadurch zu einem nicht überwachten Bereich wird. Durch die Abdeckung bzw. Ausblendung des Blindbereichs 14 werden nur Bilddaten aus deckennahen Bereichen 13 ausgewertet. Dies hat den Vorteil, dass eventuelle Störgrößen (zum Beispiel Bewegungen im Bodenbereich) nicht beobachtet werden und der Detektionsbereich sich nur auf den Bereich 13 konzentriert, in dem eine Ansammlung von Rauch oder anderen Brandmerkmalen zu erwarten sind.

Patentansprüche

1. Detektionsvorrichtung (1) zur Detektion von Bränden und/oder von Brandmerkmalen in einem Überwachungsbereich
   mit einem bildgebenden Sensorelement (2), welches zur Ausgabe von Bilddaten ausgebildet ist,
   mit einer Optikeinrichtung (3), welche dem Sensorelement (2) vorgeschaltet ist,
   wobei Sensorelement (2) und Optikeinrichtung (3) zusammen eine Kameraeinrichtung (6) zur Überwachung des Überwachungsbereichs bilden,
   und mit einer Auswerteeinrichtung (8), welche zur Detektion der Brände bzw. Brandmerkmale in dem Überwachungsbereich durch Auswertung der Bilddaten ausgebildet ist,
   wobei die Optikeinrichtung (3) angeordnet und/oder ausgebildet ist, dass das Sichtfeld (4) der Kameraeinrichtung in mindestens einer zu der Beobachtungsrichtung (5) der Kameraeinrichtung (6) koplanaren Ebene einen maximalen Sichtwinkel (alpha) von mindestens 120° aufweist,
   dadurch gekennzeichnet, dass
   ein zentraler und/oder mittiger Bereich (14) mit einem Sichtwinkel von mindestens 30 ° des Sichtfelds optisch und/oder programmtechnisch ausgeblendet ist.

2. Detektionsvorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sichtfeld (4) in allen zu der Beobachtungsrichtung (5) der Kameraeinrichtung (6) koplanaren Ebenen einen maximalen Sichtwinkel (alpha) von mindestens 120° aufweist.

3. Detektionsvorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sichtfeld (4) axialsymmetrisch zu der Beobachtungsrichtung (5) der Kameraeinrichtung (6) angeordnet ist.

4. Detektionsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bereich der Schärfentiefe der Kameraeinrichtung (6) bei einem Abstand von mindestens 1 m, vorzugsweise mindestens 1,5 m beginnt.

5. Detektionsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kameraeinrichtung (6) über einen Autofocus und/oder einen motorisch einstellbaren Fokus verfügt.

6. Detektionsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Optikeinrichtung (3) als ein Fischauge, ein Prisma, eine Linse oder Linsensystem, ein reflektives System und/oder ein diffraktives System ausgebildet ist.

7. Detektionsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die durch die Optikeinrichtung (3) verzerrten Bilddaten ohne Entzerrung von der Auswerteeinrichtung (8) ausgewertet werden.

8. Detektionsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auswerteeinrichtung (8) zur Detektion und/oder Auswertung von Objektbewegungen in dem Überwachungsbereich ausgebildet ist.

9. Detektionsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet als Deckensystem, wobei die Beobachtungsrichtung (5) der Kameraeinrichtung senkrecht und/oder im Wesentlichen zur Decke und/oder dem Boden ausgerichtet ist.

10. Detektionsvorrichtung (1) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Detektionsvorrichtung (1) in der Decke versenkbar montierbar und/oder montiert ist.

11. Verfahren zur Detektion von Bränden und/oder Brandmerkmalen in einem Überwachungsbereich, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Detektionsvorrichtung (1), nach einem der vorhergehenden Ansprüche, einen zentralen und/oder mittigen Bereich (14) optisch und/oder programmtechnisch ausblendet und einen die Detektionsvorrichtung (1) umlaufenden, deckennahen Bereich (13) des Überwachungsbereichs aufnimmt und eine Auswerteeinrichtung durch Auswertung der Bilddaten des aufgenommenen Bereichs Brände bzw. Brandmerkmale detektiert.

Claims

1. Detection device (1) for detecting fires and/or fire features in a monitoring area, having an imaging sensor element (2) which is designed to output image data, having an optical device (3) which is connected upstream of the sensor element (2), sensor element (2) and optical device (3) together forming a camera device (6) for monitoring the monitoring area, and having an evaluation device (8) which is designed to detect the fires and/or fire features in the monitoring area by evaluating the image data, the optical device (3) being arranged and/or designed such that the field of view (4) of the camera device has a maximum viewing angle (alpha) of at least 120° in at least one plane coplanar with the direction of observation (5) of the camera device (6), **characterized in that** a central and/or middle region (14) with a viewing angle of at least 30° of the field of view is hidden optically and/or by programming.

2. Detection device (1) according to Claim 1, **characterized in that** the field of view (4) has a maximum viewing angle (alpha) of at least 120° in all planes coplanar with the direction of observation (5) of the camera device (6).

3. Detection device (1) according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the field of view (4) is arranged with axial symmetry relative to the direction of observation (5) of the camera device (6).

4. Detection device (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the range of the depth of field of the camera device (6) starts at a distance of at least 1 m, preferably at least 1.5 m.

5. Detection device (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the camera device (6) has an autofocus and/or a focus which can be adjusted by motor.

6. Detection device (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the optical device (3) is designed as a fisheye, a prism, a lens or lens system, a reflective system and/or a diffractive system.

7. Detection device (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the image data distorted by the optical device (3) are evaluated by the evaluation device (8) without correction.

8. Detection device (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the evaluation device (8) is designed to detect and/or evaluate object movements in the monitoring area.

9. Detection device (1) according to one of the preceding claims, characterized as a ceiling system, in which the direction of observation (5) of the camera device is aligned vertically and/or substantially towards the ceiling and/or the floor.

10. Detection device (1) according to Claim 9, **characterized in that** the detection device (1) can be and/or is mounted recessibly in the ceiling.

11. Method for detecting fires and/or fire features in a monitoring area, **characterized in that** a detection device (1) according to one of the preceding claims hides a central and/or middle region (14) optically and/or by programming, and records a region (13) of the monitoring area which is close to the ceiling and surrounds the detection device (1), and **in that** an evaluation device detects fires and/or fire features by evaluating the image data of the recorded region.

Revendications

1. Dispositif de détection (1) destiné à détecter des incendies et/ou des signes d'incendie comprenant un élément capteur générateur d'image (2) qui est conçu pour délivrer des données d'image,
comprenant un moyen optique (3) qui est connecté en amont de l'élément capteur (2),
dans lequel l'élément capteur (2) et le moyen optique (3) forment ensemble un moyen à caméra (6) destiné à surveiller la zone de surveillance,
et comprenant un dispositif d'analyse (8) qui est conçu pour détecter des incendies ou des signes d'incendie dans la zone de surveillance par analyse des données d'image,
dans lequel le moyen optique (3) est agencé et/ou conçu de manière à ce que le champ de vue (4) du moyen à caméra, dans au moins un plan coplanaire par rapport à la direction d'observation (5) du moyen à caméra (6), présente un angle de vue maximal (alpha) d'au moins 120°,
caractérisé en ce qu'une zone centrale et/ou médiane (14) ayant un angle de vue d'au moins 30° du champ de vue est occultée optiquement et/ou par une technique de programmation.

2. Dispositif de détection (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le champ de vue (4), dans tous les plans coplanaires par rapport à la direction d'observation (5) du moyen à caméra (6), présente un angle de vue maximal (alpha) d'au moins 120°.

3. Dispositif de détection (1) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le champ de vue (4) est agencé de manière axialement symétrique par rapport à la direction d'observation (5) du moyen à caméra (6).

4. Dispositif de détection (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la plage de profondeurs de champ du moyen à caméra (6) commence à une distance d'au moins 1 m et de préférence, d'au moins 1,5 m.

5. Dispositif de détection (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le moyen à caméra (6) dispose d'une mise au point automatique et/ou d'une mise au point réglable par moteur.

6. Dispositif de détection (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le moyen optique (3) est réalisé sous la forme d'un objectif à très grand angle, d'un prisme, d'une lentille ou d'un système de lentilles, d'un système réfléchissant et/ou d'un système diffractant.

7. Dispositif de détection (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les données d'images distordues par le moyen optique (3) sont analysées sans correction par le moyen d'analyse (8).

8. Dispositif de détection (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le moyen d'analyse (8) est conçu pour détecter et/ou analyser des mouvements d'objets dans la zone de surveillance.

9. Dispositif de détection (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé comme étant un système de plafond, dans lequel la direction d'observation (5) du moyen à caméra est orientée perpendiculairement et/ou sensiblement perpendiculairement au plafond et/ou au sol.

10. Dispositif de détection (1) selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** le dispositif de détection (1) peut être monté et/ou est monté de manière encastrable.

11. Procédé de détection d'incendies et/ou de signes d'incendie dans une zone de surveillance, **caractérisé en ce qu'**un dispositif de détection (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes occulte optiquement et/ou par une technique de programmation une zone centrale et/ou médiane (14) et enregistre une zone (13) de la zone de surveillance proche du plafond et entourant le dispositif de détection (1) et **en ce qu'**un moyen d'analyse détecte des incendies et/ou des signes d'incendie par analyse des données d'image de la zone enregistrée.

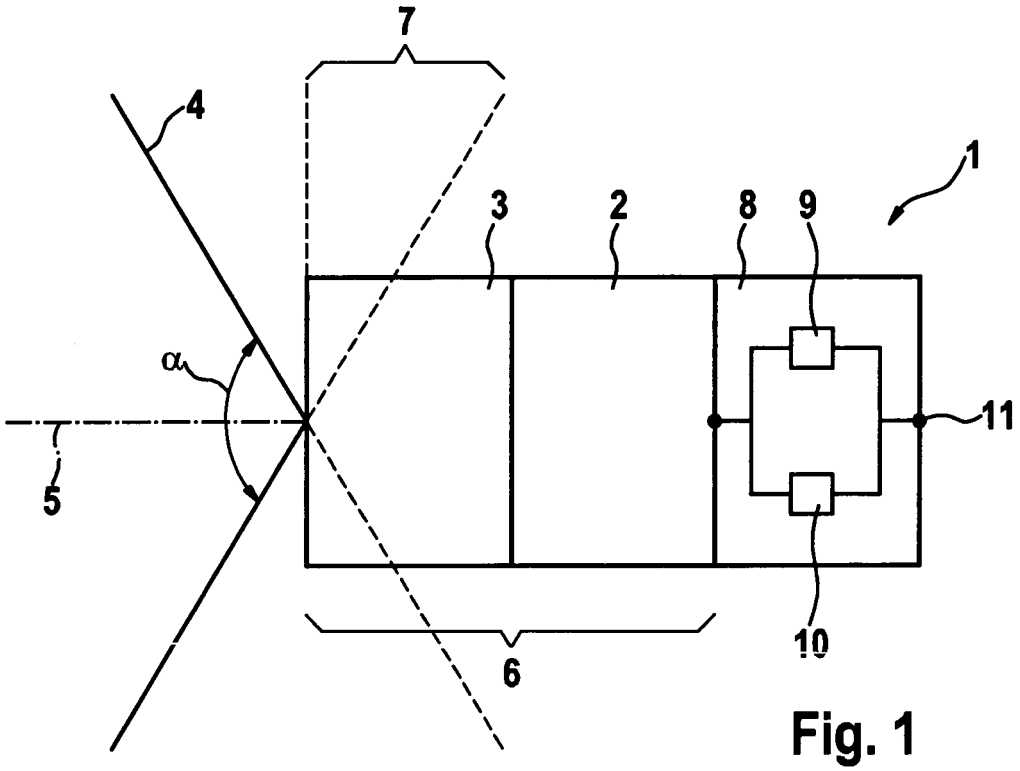


Fig. 1

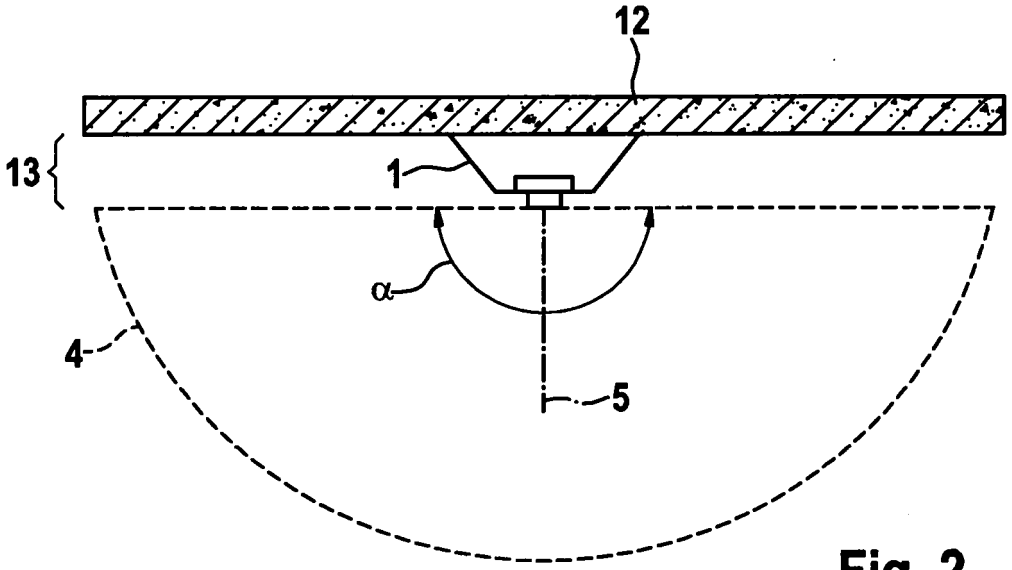


Fig. 2

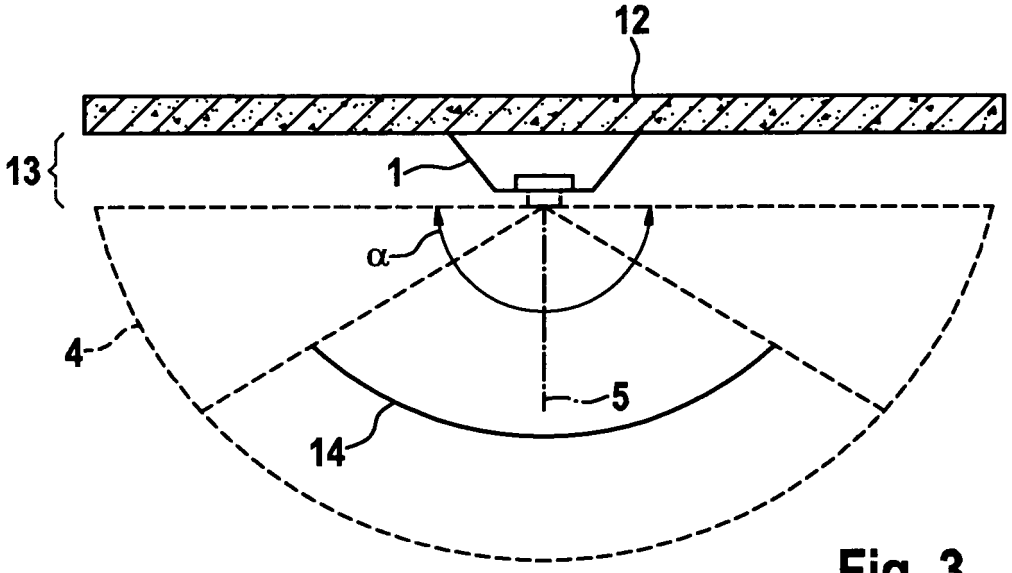


Fig. 3

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 10246056 A1 **[0004]**
- DE 10011411 A1 **[0005]**
- EP 1381005 A1 **[0006]**
- EP 05915852 A1 **[0007]**
- US 20060284971 A1 **[0008]**
- US 5790181 A **[0009]**
- US 20050007479 A1 **[0010]**