



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
19.08.2009 Patentblatt 2009/34

(51) Int Cl.:
G08B 17/10 (2006.01) G08B 17/107 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08101645.3**

(22) Anmeldetag: **15.02.2008**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA MK RS
(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT 80333 München (DE)**

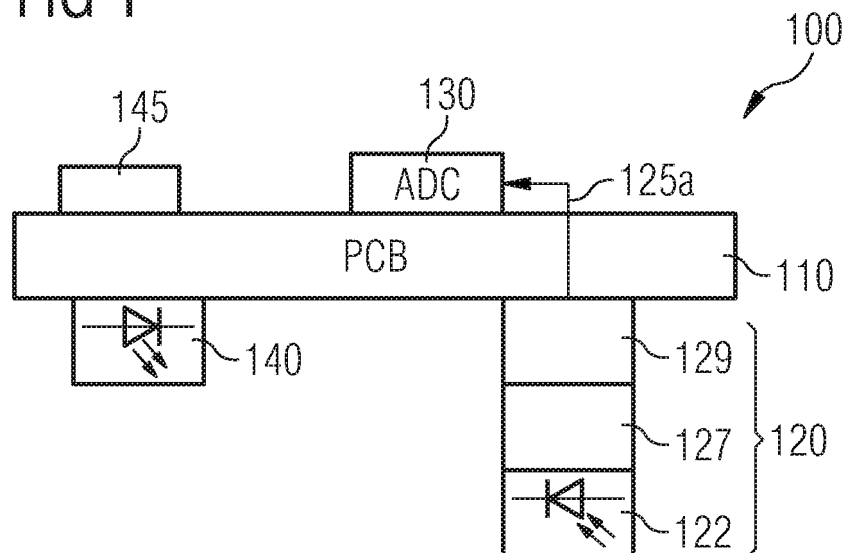
(72) Erfinder:
• **Aebersold, Hans 8906 Bonstetten (CH)**
• **Liebert, Wolf Dr. 5416 Kirchdorf (CH)**
• **Späte, Knut 8633 Wolfhausen (CH)**

(54) **Optischer Rauchmelder mit in Lichtempfänger integriertem Verstärker**

(57) Es wird eine Vorrichtung zum Detektieren von Rauch beschrieben, welche aufweist einen Lichtempfänger (122, 222), eingerichtet zum Empfangen eines von einem Lichtsender (140) ausgesandten Messlichts, und einen Verstärker (129, 225), welcher mit einem Ausgang des Lichtempfängers (122, 222) gekoppelt ist und zum Verstärken eines von dem Lichtempfänger (122, 222) ausgegebenen Messsignals eingerichtet ist. Der Licht-

empfänger (122, 222) und der Verstärker (129, 225) sind mittels eines gemeinsamen Bauelements (120) realisiert. Es wird ferner beschrieben ein Gefahrmeldesystem mit zumindest zwei der genannten Vorrichtungen (100) zum optischen Detektieren von Rauch sowie ein Verfahren zum Detektieren von Rauch mittels einer oben genannten Vorrichtung (100) zum optischen Detektieren von Rauch.

FIG 1



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft das technische Gebiet der Gefahrmeldetetechnik. Die vorliegende Erfindung betrifft insbesondere eine Vorrichtung zum optischen Detektieren von Rauch, welche einen Lichtempfänger zum Empfangen eines von einem Lichtsender ausgesandten Messlichts und einen dem Lichtempfänger nachgeschalteten Verstärker zum Verstärken der von dem Lichtempfänger bereitgestellten Messsignale aufweist. Die vorliegende Erfindung betrifft ferner ein Gefahrmeldesystem mit zumindest zwei der genannten Vorrichtungen zum optischen Detektieren von Rauch sowie ein Verfahren zum Detektieren von Rauch mittels einer oben genannten Vorrichtung zum optischen Detektieren von Rauch.

[0002] In dem Bereich der Gefahrmeldetetechnik ist es bekannt, einen Brand bzw. Rauch in einem gefahrenüberwachten Bereich mittels eines optischen bzw. photoelektrischen Rauchmelders zu detektieren. Diese Rauchmelder arbeiten nach dem Prinzip des Streulichtverfahrens. Dabei wird ausgenutzt, dass klare Luft praktisch kein Licht streut. Befinden sich aber Rauchpartikel in der Luft bzw. in einer optischen Kammer des Rauchmelders, so wird ein von einem Lichtsender ausgesandter Messlichtstrahl an den Rauchpartikeln zumindest teilweise gestreut. Ein Teil dieses Streulichtes fällt dann auf einen Lichtempfänger, der typischerweise nicht direkt vom Messlichtstrahl beleuchtet wird. Ohne Rauchpartikel in der Luft kann der Messlichtstrahl den Lichtempfänger dann nicht erreichen. Ein Brandfall kann an eine Zentrale eines Gefahrmeldesystems gemeldet und/oder einer Person mittels einer optischen und/oder akustischen Anzeige signalisiert werden.

[0003] Die meisten optischen Brand- bzw. Rauchmelder verwenden als Lichtempfänger eine Photodiode. In Anbetracht der typischerweise sehr geringen detektierten Streulichtintensitäten liefern die Photodioden als Messsignal lediglich einen schwachen Photostrom in der Größenordnung von typischerweise wenigen nA. Damit besteht die Gefahr, dass von einer Leitung, in welcher der schwache Photostrom geführt wird, elektromagnetische Strahlung empfangen wird, die zu falschen Messsignalen führt. Diese können dann zu Falschalarmmeldungen oder im Extremfall sogar zu einem Ausbleiben einer Alarmmeldung führen, wenn sich nämlich eine tatsächliches Messsignal und eine empfangenes Störsignal zumindest annähernd kompensieren.

[0004] Es ist zwar bekannt, den Einfluss von elektromagnetischer Störstrahlung durch die Verwendung von metallischen Abschirmelementen zu reduzieren. Die Abschirmelemente können dabei (a) die Photodiode alleine, (b) die Photodiode zusammen mit einigen Verdrahtungen, (c) einen der Photodiode nachgeschalteten Photoverstärker, (d) die Photodiode und einen Photoverstärker oder (e) den gesamten Brand- bzw. Rauchmelder vor dem Einfluss von elektromagnetischer Störstrahlung schützen. Die Abschirmung mittels metallischer Abschir-

melemente stellt jedoch eine technisch relative aufwendige und zudem eine kostenintensive Maßnahme bei der Herstellung von optischen Rauchmeldern dar.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Detektieren von Rauch zu schaffen, welche einfach und preiswert gefertigt werden kann und zudem bei einer geringen Fehlalarmrate eine hohe Detektierungssicherheit aufweist.

[0006] Diese Aufgabe wird gelöst durch die Gegenstände der unabhängigen Patentansprüche. Vorteilhafte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

[0007] Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung wird eine Vorrichtung zum Detektieren von Rauch beschrieben. Die Vorrichtung weist auf (a) einen Lichtempfänger, eingerichtet zum Empfangen eines von einem Lichtsender ausgesandten Messlichts, und (b) einen Verstärker, welcher mit einem Ausgang des Lichtempfängers gekoppelt ist und zum Verstärken eines von dem Lichtempfänger ausgegebenen Messsignals eingerichtet ist. Erfindungsgemäß sind der Lichtempfänger und der Verstärker mittels eines gemeinsamen Bauelements realisiert.

[0008] Der beschriebenen optischen Rauchdetektierungsvorrichtung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass durch eine räumlich nahe Anordnung von Lichtempfänger und Verstärker der hinsichtlich unerwünschter Störungen sensible Leitungspfad zwischen dem Lichtempfänger und dem Verstärker auf eine minimale Länge verkürzt werden kann. Dadurch kann auf einfache und zugleich auf effektive Weise ein Einfangen bzw. Empfangen von elektromagnetischen Störungen verhindert oder die Intensität von elektromagnetischen Störungen zumindest erheblich reduziert werden.

[0009] Es wird darauf hingewiesen, dass für die Empfindlichkeit eines Leitungsabschnittes insbesondere gegenüber magnetischen Störungen auch die Fläche maßgeblich sein kann, die dieser Leitungsabschnitt umschließt. Der Leitungsabschnitt kann dabei insbesondere die Hin- und die Rückleitung einer Messleitung sein. In Anbetracht der kurzen Beabstandung zwischen Lichtempfänger und Verstärker ist jedoch nicht nur eine kurze Leitungspfadlänge sondern auch eine kleine eingeschlossene Fläche gewährleistet. Somit ist auch in dieser Hinsicht eine geringe elektromagnetische Verträglichkeit gewährleistet.

[0010] Die Verkürzung des hinsichtlich elektromagnetischer Störungen sensiblen Leitungspfades kann zur Folge haben, dass die elektromagnetische Verträglichkeit der gesamten Rauchdetektierungsvorrichtung erheblich verbessert wird. Dadurch kann die Wahrscheinlichkeit von Fehlalarmmeldungen auch ohne die Verwendung von aufwendigen metallischen Abschirmungen wirksam reduziert werden. Selbstverständlich ist es jedoch auch weiterhin möglich, die elektromagnetische Verträglichkeit zusätzlich durch geeignete Abschirmelemente zu erhöhen.

[0011] Die Vereinigung von Lichtempfänger und Verstärker innerhalb eines gemeinsamen Bauelements hat

ferner den Vorteil, dass die beschriebene optische Rauchdetektierungsvorrichtung innerhalb einer besonders kompakten Bauform aufgebaut werden kann. Außerdem wird die Anzahl an benötigten Bauteilen für den beschriebenen Rauchmelder im Vergleich zu bekannten Rauchmeldern reduziert.

[0012] Es wird darauf hingewiesen, dass die beschriebene optische Rauchdetektierungsvorrichtung selbstverständlich auch noch den oben beschriebenen Lichtsender aufweisen kann. Der Lichtsender, welcher beispielsweise zusammen mit dem Lichtempfänger an einer gemeinsamen Leiterplatte angebracht sein kann, ist jedoch als optional anzusehen. Es ist nämlich ebenso möglich, dass der Lichtsender außerhalb der beschriebenen optischen Rauchdetektierungsvorrichtung angeordnet und somit nicht der Rauchdetektierungsvorrichtung zugeordnet ist. Ferner können als Lichtsender beispielsweise auch Lichtquellen dienen, welche einen zu überwachenden Bereich auch für andere Zwecke beleuchten. Im Extremfall kann der Lichtsender sogar die Sonne sein.

[0013] Gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung weist die Vorrichtung zusätzlich einen Impedanzwandler auf, welcher dem Lichtempfänger nachgeschaltet ist und zusammen mit dem Lichtempfänger und dem Verstärker mittels eines gemeinsamen Bauelements realisiert ist.

[0014] Die zusätzliche Verwendung eines Impedanzwandlers hat den Vorteil, dass ein typischerweise sehr hochohmiges Ausgangssignal des Lichtempfängers in ein niederohmiges Signal umgewandelt werden kann, ohne dass ein durch eine Stromentnahme verursachter Spannungsabfall zu besorgen ist. Dadurch kann das von dem Lichtempfänger bereit gestellte Messsignal von dem Verstärker verstärkt werden, ohne dass durch einen Eingangsstroms des Verstärkers insbesondere bei einem kleinen Eingangswiderstand des Verstärkers die von dem Lichtempfänger bereitgestellte Messspannung abfällt oder zusammen bricht. Auf diese Weise kann von den innerhalb eines Bauelements ausgebildeten Komponenten Lichtempfänger, Impedanzwandler und Verstärker ein Messsignal bereitgestellt werden, welches weitgehend direkt proportional zu der auf den Lichtempfänger einfallenden Lichtintensität ist.

[0015] Es wird darauf hingewiesen, dass die Kombination aus Impedanzwandler und Verstärker, welche eine hohe Linearität der Verarbeitung der von dem Lichtempfänger bereitgestellten Signale gewährleisten, häufig auch als Photoverstärker bezeichnet werden. Somit sind bei dem hier beschriebenen Ausführungsbeispiel der Erfindung der Lichtempfänger und der Photoverstärker mittels eines gemeinsamen Bauelements realisiert.

[0016] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung sind der Lichtempfänger und der Verstärker mittels eines gemeinsamen Halbleiter-Bauelements realisiert.

[0017] Die gemeinsame Ausbildung des Lichtempfängers und des Verstärkers bzw. des Lichtempfängers und

des Photoverstärkers innerhalb eines Halbleiter-Bauelements hat den Vorteil, dass alle beschriebenen optoelektronischen und elektronischen Komponenten mittels eines gemeinsamen Halbleiter-Fertigungsprozesses hergestellt werden können. Dabei kann der Lichtempfänger in bekannter Weise als Photodiode ausgebildet sein.

[0018] Eine gemeinsame halbleitertechnische Fertigung der optoelektronischen und elektronischen Komponenten hat den Vorteil, dass eine Vielzahl von entsprechenden Halbleiter-Bauelementen aus einem einzigen Wafer hergestellt werden können. Auf diese Weise können die Herstellungskosten von Lichtempfänger und der nachgeschalteten Elektronik im Vergleich zu einer Schaltung mit getrennten Bauelementen erheblich reduziert werden. Damit reduzieren sich auch die Herstellungskosten für die beschriebene optische Rauchdetektierungsvorrichtung, so dass diese als sog. Low-Cost Produkt auch für private Anwendungen angeboten werden kann. Die Reduzierung der Herstellkosten kann sich dabei sowohl auf die Kosten des gemeinsamen Halbleiter-Bauelements im Vergleich zu den Kosten von getrennten Bauelementen als auch auf einen geringeren Aufwand für Montage und elektrische Kontaktierungen beziehen. Der Aufwand für Montage und elektrische Kontaktierungen ist bei dem gemeinsamen Halbleiter-Bauelement naturgemäß geringer als bei getrennten Bauelementen, da lediglich ein Bauelement gehandhabt werden muss und zwischen den einzelnen optoelektronischen und elektronischen Komponenten keine Verdrahtungen mehr ausgebildet werden müssen. Außerdem sind im Vergleich zu bekannten Rauchmeldern keine Abschirmelemente bzw. Abschirmbleche mehr erforderlich, so dass nicht nur die Materialkosten sondern auch die Herstellungskosten infolge einer erheblich einfacheren Montage reduziert werden können.

[0019] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung sind der Lichtempfänger und der Verstärker innerhalb eines gemeinsamen Gehäuses realisiert.

[0020] Die Anordnung des Lichtempfängers und des Verstärkers bzw. des Lichtempfängers und des Photoverstärkers innerhalb eines einzigen Gehäuses hat den Vorteil, dass auch herkömmliche optoelektronische und elektronische Bauelemente zu einem einzigen Bauelement kombiniert werden können, ohne dass dabei der hinsichtlich unerwünschter Störungen sensible Leitungspfad zwischen dem Lichtempfänger und dem Verstärker verlängert wird. Ferner kann die beschriebene optische Rauchdetektierungsvorrichtung auch mit einem Lichtempfänger realisiert werden, welcher kein optoelektronisches Halbleiterbauelement ist.

[0021] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird ein Gefahrmeldesystem zum Detektieren von Rauch beschrieben. Das Gefahrmeldesystem weist auf (a) eine Zentrale und (b) zumindest zwei Vorrichtungen nach einem der Ansprüche 1 bis 4, welche mit der Zentrale über eine Kommunikationsverbindung gekoppelt sind.

[0022] Dem beschriebenen Gefahrmeldesystem liegt

die Erkenntnis zugrunde, dass die Peripherieeinheiten des Gefahrmeldesystems zur Detektion von Rauch mit einem gemeinsamen Bauelement ausgestattet werden können, in dem sowohl zumindest der Lichtempfänger und der Verstärker ausgebildet sind. Wie oben bereits erläutert kann dadurch die elektromagnetische Verträglichkeit der beschriebenen optischen Rauchdetektierungsvorrichtung erheblich verbessert werden. Metallische Abschirmelemente sind dafür nicht zwingend erforderlich.

[0023] Die Peripherieeinheiten können mittels einer drahtgebundenen oder mittels einer drahtlosen Kommunikationsverbindung mit der Zentrale gekoppelt sein.

[0024] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird ein Verfahren zum Detektieren von Rauch beschrieben. Das Verfahren weist auf (a) ein Empfangen eines von einem Lichtsender ausgesandten Messlichts mittels eines Lichtempfängers, und (c) Verstärken eines von dem Lichtempfänger ausgegebenen Messsignals mittels eines Verstärkers. Erfindungsgemäß sind der Lichtempfänger und der Verstärker mittels eines gemeinsamen Bauelements realisiert.

[0025] Auch dem beschriebenen Verfahren liegt die Erkenntnis zugrunde, dass durch eine räumlich nahe Anordnung von Lichtempfänger und Verstärker der hinsichtlich elektromagnetischer Störungen besonders empfindliche Leitungspfad zwischen dem Lichtempfänger und dem Verstärker auf eine minimale Länge verkürzt werden kann. Dadurch kann auf effektive Weise ein Einfangen bzw. Empfangen von elektromagnetischen Störungen verhindert oder die Intensität von elektromagnetischen Störungen zumindest erheblich reduziert werden.

[0026] Weitere Vorteile und Merkmale der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der folgenden beispielhaften Beschreibung derzeit bevorzugter Ausführungsformen. Die einzelnen Figuren der Zeichnung dieser Anmeldung sind lediglich als schematisch und als nicht maßstabsgetreu anzusehen.

Figur 1 zeigt einen optischen Rauchmelder mit einem Halbleiterbauelement, in dem eine Photodiode, ein Impedanzwandler und ein Verstärker vereinigt sind.

Figur 2 zeigt ein Schaltbild eines Teils des in Figur 1 dargestellten Rauchmelders.

[0027] An dieser Stelle bleibt anzumerken, dass sich in der Zeichnung die Bezugszeichen von gleichen oder von einander entsprechenden Komponenten lediglich in ihrer ersten Ziffer unterscheiden.

[0028] Wie aus Figur 1 ersichtlich, weist ein optischer Rauchmelder 100 gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung einen Lichtsender 140 und einen Lichtempfänger 122 auf. Gemäß dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel sind Lichtsender 140 und Lichtempfänger 122 relativ zueinander derart angeordnet, dass le-

diglich beispielsweise an Rauchpartikeln gestreutes Licht des Lichtsenders 140 den Lichtempfänger 122 erreicht. Ferner ist gemäß dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel der Lichtsender eine Leuchtdiode 140 und der Lichtempfänger ist eine Photodiode 122.

[0029] In diesem Zusammenhang wird darauf hingewiesen, dass in dieser Anmeldung unter dem Begriff Licht elektromagnetische Strahlung mit beliebigen Wellenlängen verstanden wird. So kann das Licht beispielsweise elektromagnetische Strahlung im sichtbaren, im nahen oder fernen ultravioletten oder im nahen oder fernen infraroten Spektralbereich umfassen.

[0030] Die Verwendung von infrarotem Messlicht zur Rauchdetektierung hat den Vorteil, dass mit bekannten Halbleiter-Leuchtdioden besonders hohe Lichtintensitäten erreicht werden können. Außerdem hat infrarotes Messlicht den Vorteil, dass es vom menschlichen Auge nicht wahrgenommen werden kann, so dass das zur Rauchdetektierung notwendige gepulste oder kontinuierliche Messlicht Personen nicht stört, die sich in einem rauchüberwachten Raum aufhalten. Somit kann der beschriebene Rauchdetektor sogar in abgedunkelten Räumen wie beispielsweise einem abgedunkelten Vortragsraum oder einem Kino betrieben werden.

[0031] Die Leuchtdiode 140 und die Photodiode 122 sind an einer Leiterplatte 110 beispielsweise in SMD Technik angebracht. Der Leuchtdiode 140 ist eine elektronische Treiberschaltung 145 zugeordnet, welche abhängig von einem gewählten Betriebsmodus die Leuchtdiode 140 mit einem zeitlich konstanten Strom oder mit Strompulsen beaufschlagt. Die Treiberschaltung 145 wird von einem nicht dargestellten Mikrocontroller des optischen Rauchmelders 100 mit entsprechenden Steuersignalen versorgt.

[0032] Der Photodiode 122 ist ein Photoverstärker 125 nachgeschaltet, welcher ein zunächst typischerweise sehr kleines Messsignal so verstärkt, dass das verstärkte Messsignal über eine Signalleitung 125a einem Analog-Digital-Konverter 130 zugeführt und von diesem auch verwertet werden kann. Der Analog-Digital-Konverter 130 ist ebenfalls mit dem nicht dargestellten Mikrocontroller verbunden, welcher das digitalisierte Messsignal in geeigneter Weise auswertet und gegebenenfalls eine Alarmmeldung initiiert.

[0033] Der Photoverstärker 125 weist einen Impedanzwandler 127 und einen Verstärker 129 auf, welche zusammen in bekannter Weise sowohl für eine Impedanzanpassung des Ausgangs der Photodiode 122 als auch für eine Verstärkung des impedanzangepassten Messsignals sorgen. Selbstverständlich können der Impedanzwandler 127 und der Verstärker 129 auch mittels einer gemeinsamen Schaltung realisiert sein.

[0034] Gemäß dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Photodiode 122, der Impedanzwandler 127 und der Verstärker 129 mittels eines gemeinsamen Halbleiter-Bauelements 120 realisiert. Dadurch kann die Länge des Leitungspfades zwischen der Photodiode 122 und dem Impedanzwandler 127 bzw. die Länge des Lei-

tungspfad zwischen der Photodiode 122 und dem Photoverstärker 125 auf ein Minimum reduziert werden. Auf diese Weise wird die Empfindlichkeit des Leitungspfad gegenüber dem unerwünschten Empfang von elektromagnetischer Störstrahlung erheblich reduziert.

[0035] Figur 2 zeigt in einer schematischen Darstellung ein Schaltbild eines Teils des Rauchmelders 100. Der Photodiode 222 ist der Photoverstärker 225 nachgeschaltet. Die Signalleitung zwischen Photodiode 222 und Photoverstärker 225 ist mit dem Bezugszeichen 222a gekennzeichnet.

[0036] Dem Photoverstärker 225 ist der Analog-Digital-Konverter 230 nachgeschaltet. Die Signalleitung zwischen Photoverstärker 225 und Analog-Digital-Konverter 230 ist mit dem Bezugszeichen 225a gekennzeichnet.

[0037] Infolge des lediglich sehr schwachen Stroms von typischerweise wenigen nA, welcher von der Photodiode 222 bereitgestellt wird, ist die Signalleitung 222a in Bezug auf mögliche durch elektromagnetische Strahlung empfangene Störungen im Messsignal besonders sensibel. Infolge der gemeinsamen Ausbildung der beiden Komponenten Photodiode 222 und Photoverstärker 225 innerhalb eines gemeinsamen Halbleiter-Bauelements ist auch die Signalleitung 222a in dem integrierten gemeinsamen Halbleiter-Bauelement ausgebildet. Damit kann die Länge der Signalleitung 222a auf ein Minimum reduziert werden. Dadurch ist die Verträglichkeit des Rauchmelders 100 gegenüber elektromagnetischer Störstrahlung besonders hoch.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Detektieren von Rauch, die Vorrichtung (100) aufweisend

- einen Lichtempfänger (122, 222), eingerichtet zum Empfangen eines von einem Lichtsender (140) ausgesandten Messlichts, und
- einen Verstärker (129, 225), welcher mit einem Ausgang des Lichtempfängers (122, 222) gekoppelt ist und zum Verstärken eines von dem Lichtempfänger (122, 222) ausgegebenen Messsignals eingerichtet ist,

wobei

der Lichtempfänger (122, 222) und der Verstärker (129, 225) mittels eines gemeinsamen Bauelements (120) realisiert sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, zusätzlich aufweisend

- einen Impedanzwandler (127, 225), welcher dem Lichtempfänger (122, 222) nachgeschaltet und zusammen mit dem Lichtempfänger (122, 222) und dem Verstärker (129, 225) mittels eines gemeinsamen Bauelements (120) realisiert ist.

3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 2, wobei der Lichtempfänger (122, 222) und der Verstärker (129, 225) mittels eines gemeinsamen Halbleiter-Bauelements (120) realisiert sind.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 2, wobei der Lichtempfänger (122, 222) und der Verstärker (129, 225) innerhalb eines gemeinsamen Gehäuses realisiert sind.

5. Gefahrmeldesystem zum Detektieren von Rauch, das Gefahrmeldesystem aufweisend

- eine Zentrale und
- zumindest zwei Vorrichtungen (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, welche mit der Zentrale über eine Kommunikationsverbindung gekoppelt sind.

6. Verfahren zum Detektieren von Rauch, das Verfahren aufweisend

- Empfangen eines von einem Lichtsender (140) ausgesandten Messlichts mittels eines Lichtempfängers (122, 222), und
- Verstärken eines von dem Lichtempfänger (122, 222) ausgegebenen Messsignals mittels eines Verstärkers (129, 225),

wobei

der Lichtempfänger (122, 222) und der Verstärker (129, 225) mittels eines gemeinsamen Bauelements (120) realisiert sind.

FIG 1

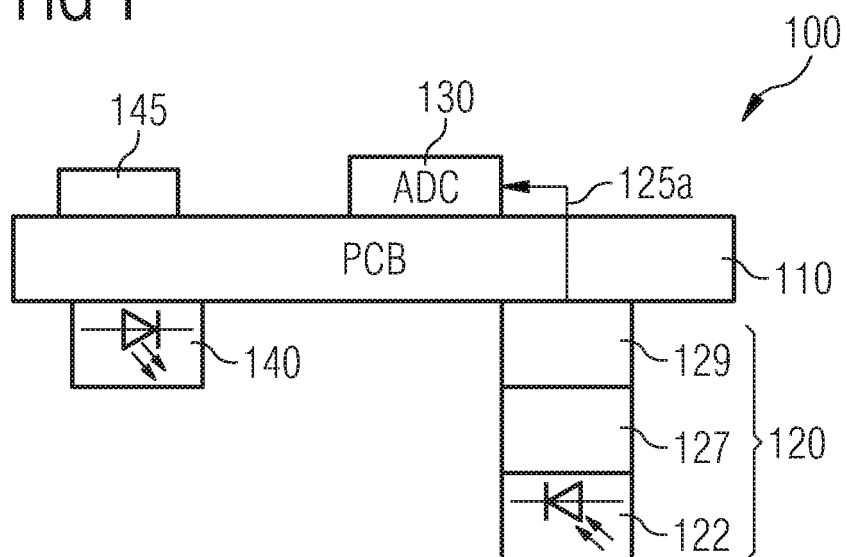
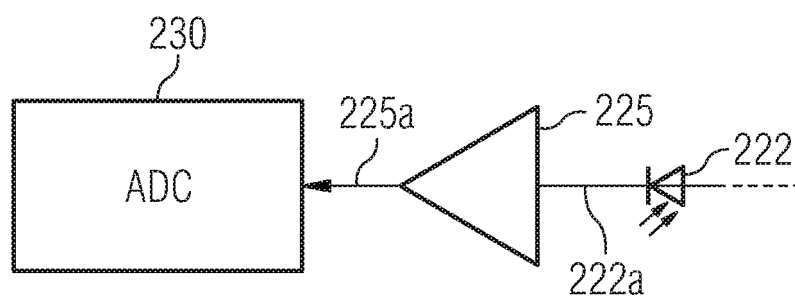


FIG 2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 08 10 1645

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 0 346 152 A (CAIRNEY JAMES [GB]; BRYCE ALEX PEACOCK [GB]; MURRAY MELVIN INGRAM [GB]) 13. Dezember 1989 (1989-12-13) * Spalte 1, Zeile 3 - Zeile 5 * * Spalte 2, Zeile 11 - Zeile 13 * * Spalte 2, Zeile 44 - Spalte 3, Zeile 50 * * Spalte 5, Zeile 9 - Spalte 6, Zeile 58 * * Abbildungen 1-4 *	1,3-6	INV. G08B17/10 G08B17/107
X	DE 39 34 873 A1 (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD [JP]) 26. April 1990 (1990-04-26) * Seite 2, Zeile 45 - Zeile 51 * * Seite 3, Zeile 32 - Seite 4, Zeile 21 * * Seite 5, Zeile 44 - Zeile 60 * * Abbildungen 1-4 *	1-6	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			G08B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 18. Juli 2008	Prüfer Dascalu, Aurel
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 08 10 1645

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

18-07-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0346152	A	13-12-1989	GB	2221074 A	24-01-1990

DE 3934873	A1	26-04-1990	CH	678990 A5	29-11-1991
			GB	2225108 A	23-05-1990
			JP	2112096 A	24-04-1990
			SE	505767 C2	06-10-1997
			SE	8903487 A	22-04-1990
			US	5025169 A	18-06-1991

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82