

(19)



(11)

EP 1 884 904 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
06.02.2008 Patentblatt 2008/06

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

(21) Anmeldenummer: **06117858.8**

(22) Anmeldetag: **26.07.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(71) Anmelder: **Siemens Schweiz AG**
8047 Zürich (CH)

(72) Erfinder:
• **Tenchio, Georges A.**
8123, Ebmatingen (CH)
• **Forster, Martin**
8645, Jona (DE)

(74) Vertreter: **Maier, Daniel Oliver et al**
Siemens AG
CT IP Com E
Postfach 22 16 34
80506 München (DE)

(54) **Bestimmung der Gefahrenart mittels mindestens zwei Signalen**

(57) Die Erfindung beschreibt ein Verfahren zur Detektion einer Gefahr und zur Bestimmung der Gefahrenart mit einem Gefahrenmelder (BM), zumindest aufweisend eine Detektionseinheit (DE) und eine Auswertereinheit (AWE). Die Auswertereinheit (AWE) wertet zumindest

zwei von der Detektionseinheit (DE) empfangene Signale (S1, S2, S3, S4) aus, indem gemäss mindestens einer Regel aus den mindestens zwei Signalen (S1, S2, S3, S4) anhand eines Entscheidungsbaumes die Gefahrenart bestimmt wird.

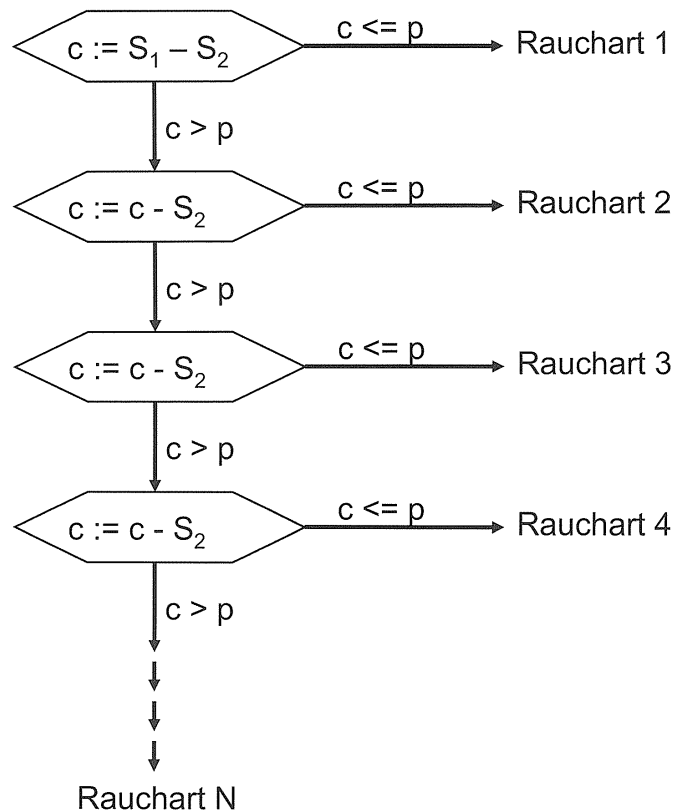


Fig. 1

EP 1 884 904 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Detektion einer Gefahr und zur Bestimmung der Gefahrenart mit einem Gefahrenmelder, zumindest aufweisend eine Detektionseinheit und eine Auswertereinheit.

[0002] Gefahrenmelder, wie zum Beispiel optische Streulicht-Rauchmelder, optische Extinktions-Rauchmelder, optoakustische Rauchmelder etc., die nicht drahtgebunden sind, sondern via die Luftschnittstelle mit einer weiteren Einheit, beispielsweise einer Gefahrenmeldezentrale, einem Brandmelder, einem Gefahrenmelder etc., Meldungen austauschen, dürfen nur einen sehr kleinen elektrischen Leistungsverbrauch aufweisen, damit zum einen die elektrochemischen Spannungsquellen wie beispielsweise Batterien, Akkumulatoren etc. möglichst geschont werden und damit eine lange Lebensdauer des Gefahrenmelders bis zur nächsten Revision gewährleistet ist und zum anderen möglichst wenig der kostenintensiven elektrochemischen Spannungsquellen bis zur nächsten Revision benötigt werden. Die Verarbeitungseinheit mit dem Mikroprozessor des Gefahrenmelders, die die Signale des Rauchmelders auswertet, darf deshalb nur so wenig wie möglich elektrische Leistung verbrauchen.

In Brandmeldern der neuesten Generation werden mindestens zwei Signale zur Unterscheidung zwischen Feuer und Nicht-Feuer unterschieden, wobei diese mindestens zwei Signale mit speziellen Algorithmen zu einem Endresultat verarbeitet werden. Diese bis jetzt in Brandmeldern verwendeten Algorithmen sind aber entweder sehr umfangreich oder benötigen leistungsintensive Operationen wie zum Beispiel eine oder mehrere Quotientenbildungen und führen deshalb zu einem übermäßig grossen Stromverbrauch und belasten somit die elektrochemischen Spannungszellen stark. Zusätzlich ist die Verarbeitungsgeschwindigkeit der Signale bei den heute benutzten Algorithmen oft sehr langsam. Dies führt zu einer verlängerten Ansprechzeit der Brandmelder und damit zu einer verspäteten Detektion von Feuer. Die Signalverarbeitung mit derartigen Algorithmen mit Quotientenbildung ist zum Beispiel aus den Schriften JP 2005115970, AU 2004201100 A1, EP 1 022 700 B1, DE 199 02 319 A1, DE 42 31 088 A1, WO 01/59737 A1 und US 2004/0066512 A1 bekannt. In der Literatur wird die Signalverarbeitung für Brandmelder zum Beispiel von A. Riemer, H. Politze, T. Krippendorf, "Realisation of a wide-range optical detector using different wavelengths and several scattering angles", AUBE 04, Proceedings 13. Internationale Konferenz über Automatische Brandentdeckung, 14.-16. September 2004, Duisburg, Germany, Seite 74 ff. und T. Fujisawa, T. Suzuki, Y. Yoshikawa, S. Ohkuma, "Optical Smoke Detector Using Dual Light Spectrum", AUBE 04, Proceedings 13. Internationale Konferenz über Automatische Brandentdeckung, 14.-16. September 2004, Duisburg, Germany, Seite 527 ff. diskutiert. Bei all diesen genannten Dokumenten wird das Verhältnis der Streulichtsignale gebildet, welche durch

zwei Emittier mit verschiedenen Wellenlängen erzeugt worden ist. Ein Nicht-Feuer ist dadurch charakterisiert, dass dieses Verhältnis kleiner gleich zwei ist. Für ein Verhältnis grösser zwei wird als Ursprung zum Beispiel ein Feuer angenommen und dementsprechend wird ein Alarm ausgegeben. Bei den Dokumenten AU 2004201100 A1, US 2004/0066512 und A. Riemer, H. Politze, T. Krippendorf, "Realisation of a wide-range optical detector using different wavelengths and several scattering angles", AUBE 04, Proceedings 13. Internationale Konferenz über Automatische Brandentdeckung, 14.-16. September 2004, Duisburg, Germany, Seite 74 ff. wird je ein Emittier im NIR-Bereich (Infrarot) und einer im Wellenlängenbereich des blauen Lichtes verwendet. Die Signale der Vorwärts- und der Rückwärtsstreuung von beiden Wellenlängen werden ausgewertet, indem die Verhältnisse der Signale aus der Vorwärts- und Rückwärtsstreuung der ersten Wellenlänge und der zweiten Wellenlänge gebildet werden. Zusätzlich wird jeweils das Verhältnis zwischen den Signalen des infraroten und des blauen Lichtes aus der Vorwärtsstreuung sowie derselben aus der Rückwärtsstreuung gebildet. Alle Verhältnisse werden dann geeignet miteinander verglichen, sodass bestimmt werden kann, ob Feuer oder Nicht-Feuer vorliegt.

[0003] Aus den Schriften EP 1 022 700 B1 und DE 199 02 319 A1 ist bekannt, dass ein Verhältnis zwischen Vorwärts- und Rückwärtsstreuung eines Brandmelders gebildet wird. Das erhaltene Verhältnis wird mit einem konstanten Wert subtrahiert und das Resultat durch eine Zahl dividiert. Die Werte der Streusignale können vorher auch noch mit umweltrelevanten Faktoren multipliziert werden.

[0004] Das Dokument DE 42 31 088 A1 offenbart Streulichtsignale, die aus zwei gleichen oder verschiedenen Winkeln gemessen werden, wobei der Polarisationsgrad der ersten Messung um 90° gegenüber dem Polarisationsgrad der zweiten Messung verschieden ist. Aus den beiden Signalen für 0° bzw. 90° Polarisation wird dann entweder direkt ein Quotient gebildet oder erst die Summe und die Differenz und dann der Quotient aus Differenz und Summe gebildet.

[0005] Das Dokument WO 01/59737 A1 beschreibt ein optisches Streulicht-Ansaug-Gerät mit mindestens zwei Lichtquellen, das auch als Brandmelder ausgebildet sein kann. Die mindestens zwei Lichtquellen in diesem Gerät emittieren entweder zwei unterschiedliche Wellenlängen oder geben Licht mit unterschiedlichen Polarisationen ab. Die Streulichtsignale können aber auch unter unterschiedlichen Winkeln aufgenommen werden. Durch Bildung der Quotienten aus den jeweiligen Signalaugen kann auf die Art der im Gerät befindlichen Partikeln geschlossen werden, u. a. auch, ob die Partikeln im Gerät aus einem Feuer stammen oder aus einem Nicht-Feuer.

[0006] Die Offenlegungsschrift EP 1630758 A1 beschreibt Algorithmen zur Auswertung der Streulichtsignale von zwei unterschiedlichen Streuwinkeln, welche zwei Multiplikatoren und die Differenz und die Summe

aus den Signalen von Vorwärts- und Rückwärtsstreuung verwenden, um auf die Art des vorhandenen Rauches zu schliessen. Durch umfangreiche Vergleichsoperationen, Subtraktionen und Additionen wird dann die Art des Rauches bestimmt.

[0007] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist darin zu sehen, dass ein möglichst einfaches und effizientes Auswerteverfahren zur Bestimmung der Rauch- und Feuerart vorgeschlagen wird.

[0008] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß jeweils durch die Gegenstände der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0009] Ein Kern der Erfindung ist darin zu sehen, dass zur Detektion einer Gefahr und zur Bestimmung der Gefahrenart mit einem Gefahrenmelder, zumindest aufweisend eine Detektionseinheit und eine Auswertereinheit, die Auswertereinheit des Gefahrenmelders zumindest zwei von der Detektionseinheit empfangene Signale auswertet, indem gemäss mindestens einer Regel aus den mindestens zwei Signalen anhand eines Entscheidungsbaumes die Gefahrenart bestimmt wird. Als Gefahrenart wird eine Rauchart, das Vorliegen von Feuer, die Gasart, die Bewegungsart bzw. die Art eines Lebewesens, die Feuerart etc. betrachtet. Durch die erfindungsgemässe Verwendung eines Entscheidungsbaumes können aufwendige und umfangreiche Rechenoperation vermieden werden. Zunächst wird als eine mindestens erste Regel die Differenz von mindestens zwei Signalen gebildet.

[0010] Diese Differenz wird dann zur Bestimmung der Gefahrenart mit Hilfe des Entscheidungsbaumes verwendet, indem als mindestens zweite Regel diese Differenz mit einem vorher definierten Wert verglichen wird. Als mindestens eine dritte Regel wird von dieser Differenz ein weiteres Mal das in der ersten Regel zur Subtraktion benützte Signal subtrahiert. Nun wird wieder die zweite Regel durchgeführt und dann folgt erneut die dritte Regel, etc. Selbstverständlich sind die Signale zur Bestimmung der Gefahrenart bereits vor der Auswertung normiert, d. h. die Langzeitdrift, das Nullpunktssignal etc. wurden bereits berücksichtigt. Durch den Entscheidungsbaum wird geprüft, ob ein Ergebnis durch Vergleich mit einem vorher definierten Wert eine wahre Aussage liefert. Ist dies nicht der Fall wird ein weiterer Iterationsschritt initiiert, d. h. von der bisherigen Differenz wird nochmals das zuerst zur Subtraktion benützte Signal subtrahiert und erneut mit einer vorher definierten Regel überprüft. Ergibt dieser Vergleich eine wahre Aussage wird kein weiterer Iterationsschritt initiiert. Andernfalls wird ein neuer Iterationsschritt eingeleitet. Dies geschieht solange, bis der Vergleich eine wahre Aussage ergibt oder die maximale Anzahl an vorher definierten Iterationsschritten erreicht ist. Der vorher definierte Wert, der für den Vergleich benutzt wird, ist eine reelle Zahl. Dieser vorher definierte Wert ist ein Parameter, der an die Umgebungsbedingungen des Gefahrenmelders angepasst werden kann.

[0011] Zur Erhöhung bzw. zur Verminderung der Ge-

nauigkeit der Gefahrenartsbestimmung wird in der ersten Regel ein Signal mit einem Genauigkeitsfaktor, eine reelle Zahl, multipliziert. Die Anzahl der Iterationsschritte beim Entscheidungsbaum wird dabei durch diesen Genauigkeitsfaktor, einer reellen Zahl, beeinflusst. Der von der Auswertereinheit bestimmte Wert, errechnet durch Multiplikation des Genauigkeitsfaktors mit einem der Signale und der Subtraktion des anderen Signals, wird dann mit der zweiten Regel mit dem vorher definierten Wert, einer reellen Zahl, verglichen. Nun wird, wie schon oben erwähnt, die dritte Regel angewandt, etc.

[0012] Erfindungsgemäss handelt es sich bei dem Gefahrenmelder um einen Gefahrenmelder, der über die Luftschnittstelle mit einer Gefahrenmeldezentrale bzw. mit anderen Einheiten eines mobilen Kommunikationsnetzes kommuniziert. Dabei wird der Gefahrenmelder durch elektrochemische Spannungsquellen mit Strom versorgt. Als Gefahrenmelder kann dabei jeglicher Gefahrenmelder verwendet werden, bei dem zumindest zwei Signale ausgewertet werden. Derartige Gefahrenmelder können Brandmelder, optische Streulicht-Rauchmelder, optische Extinktions-Rauchmelder, optoakustische Rauchmelder, Gasmelder, Intrusionsmelder, Flammenmelder etc. sein.

[0013] Ein grosser Vorteil des erfindungsgemässen Verfahrens besteht darin, dass zum Beispiel eine eindeutige Unterscheidung zwischen Feuer und Nicht-Feuer möglich ist. Die Resultate des Entscheidungsbaumes sind invariant bzw. angenähert invariant gegenüber der Verstaubung bzw. Verschmutzung des Gefahrenmelders, gegenüber der Langzeitabschwächung der Empfindlichkeit, gegenüber der Effizienz der im Gefahrenmelder verwendeten Lichtquellen oder gegenüber den Fotoempfängern oder gegenüber Mikrofonen und allgemein gegenüber sich proportional ändernden Signalgrößen während des Ablaufes des Ereignisses (zum Beispiel ein Brand, ein Gasalarm etc.). Bei nur einem Iterationsschritt wird zum Beispiel die Rauchart bzw. ein vorliegendes Feuer nur aus einer Multiplikation, einer Subtraktion und einem Vergleich bestimmt.

[0014] Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass mehrere Entscheidungsbäume miteinander kombiniert werden können und somit sind noch differenziertere Aussagen für das Ereignis bzw. die Gefahr möglich.

[0015] Mit einem oder mehreren Entscheidungsbäumen kann somit energiesparend, sehr sicher und sehr schnell entschieden werden, ob zum Beispiel ein Feuer vorliegt oder nicht. Die Wahrscheinlichkeit eines Fehlalarms wird dadurch stark vermindert und die Gefahrenmelder können damit schneller einen Alarm auslösen und haben einen deutlich niedrigeren Stromverbrauch als bisherige Gefahrenmelder.

[0016] Die Erfindung wird anhand eines in einer Figur dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Dabei zeigen

Figur 1 einen erfindungsgemässen Entscheidungsbaum zur Bestimmung der Rauchart,

- Figur 2 einen erfindungsgemässen Entscheidungsbaum mit variierbarer Genauigkeit zur Bestimmung der Rauchart,
- Figur 3 einen weiteren erfindungsgemässen Entscheidungsbaum mit variierbarer Genauigkeit zur Bestimmung der Rauchart,
- Figur 4 einen erfindungsgemässen Entscheidungsbaum mit variierbarer Genauigkeit zum Bestimmen ob Feuer vorliegt,
- Figur 5 einen minimalen Entscheidungsbaum mit variierbarer Genauigkeit zur Bestimmung der Rauchart und
- Figur 6 zwei miteinander verknüpfte Entscheidungsbäume.

[0017] Figur 1 zeigt einen erfindungsgemässen Entscheidungsbaum zur Bestimmung der Rauchart am Beispiel eines Streulichtmelders. Die Differenz c der zwei Streulichtsignale S_1 und S_2 wird ermittelt, welche durch weitere Differenzbildungen in einem Entscheidungsbaum untersucht wird und dabei als Ergebnis die vorhandene Rauchart liefert. Die Signale S_1 und S_2 sind normiert und zum Beispiel von der Langzeitdrift, dem Nullpunktssignal etc. befreit worden. Dies wird grundsätzlich vor Anwendung des erfindungsgemässen Verfahrens durchgeführt. Ist nun c kleiner gleich einem vorher definierten Wert p , so handelt es sich um die Rauchart 1, andernfalls wird ein zweiter Iterationsschritt initiiert. Dazu wird die weitere Differenz zwischen c und dem Signal S_2 gebildet. In Fig. 1 bis 6 sind diese Subtraktionen in der Form von Computerbefehlen aufgeführt. Dabei bedeuten c eine Variable und S_1 , S_2 Konstanten. Der Computerbefehl $c := c - S_2$ besagt nun, daß zuerst die Differenz aus c und S_2 gebildet werden soll und daß diese neue Differenz dann der Variablen c als neuen Wert zugewiesen werden soll. Ist das neue Ergebnis c kleiner gleich p , so handelt es sich um die Rauchart 2. Ist das Ergebnis grösser als p , so wird das Verfahren solange fortgeführt, bis das erhaltene Ergebnis c eine wahre Aussage ergibt. p als vorher definierter Wert ist eine reelle Zahl und kann auch gleich 0 gesetzt werden.

[0018] Die Streulichtsignale ändern sich während eines Brandes laufend, wobei die Änderungen der zwei Streulichtsignale, die zum Beispiel unter unterschiedlichem Streuwinkel gemessen wurden, bei beiden Signalen im Allgemeinen zueinander proportional erfolgen. Auch die Änderungen von Streulichtsignalen, die mit verschiedenen Wellenlängen erzeugt worden sind, ändern sich proportional zueinander während eines Brandes. Es hat sich gezeigt, dass die Resultate des Entscheidungsbaumes bezüglich solcher proportionalen Änderungen invariant sind, wenn $p = 0$ gewählt wird und annähernd invariant, wenn p nahe bei 0 liegt.

[0019] Das erfindungsgemässe Verfahren kann bevorzugt für Signale von optischen Streulicht-Rauchmeldern, optischen Extinktions-Rauchmeldern, Flammenmeldern oder von optoakustischen Rauchmeldern angewendet werden. Das erfindungsgemässe Verfahren

könnte aber auch generell bei Geräten, beispielsweise Gefahrenmeldern, Intrusionsmeldern, Gasmeldern etc., angewendet werden, bei denen mindestens zwei Signale ausgewertet werden müssen.

[0020] Figur 2 zeigt einen erfindungsgemässen Entscheidungsbaum mit variierbarer Genauigkeit zur Bestimmung der Rauchart. Soll die Unterscheidung der Rauchart ungenauer bzw. genauer sein, so kann in der ersten Differenz das Signal S_1 noch mit einem Genauigkeitsfaktor, beispielsweise $k_1 = 0,01; \dots; 100$, multipliziert werden. Mit $k_1 < 1$ wird die Genauigkeit kleiner, mit $k_1 > 1$ wird sie grösser. Der Vergleich der Ergebnisse c geschieht wie in Figur 1.

[0021] Figur 3 zeigt einen weiteren erfindungsgemässen Entscheidungsbaum mit variierbarer Genauigkeit zur Bestimmung der Rauchart, wobei hier die Streulichtsignale S_3 und S_4 ausgewertet werden, der Genauigkeitsfaktor k_2 benutzt wird und der für den Vergleich benutzte Wert q beträgt. Sollen mehr als zwei Signale miteinander verglichen werden, so wird das erfindungsgemässe Verfahren analog mit mehr als zwei Signalen angewendet. Wie bereits in den Figuren 1 und 2 dargelegt, wird in einem ersten Schritt die Differenz d mit einem vorher definierten Wert q verglichen und bei weiteren Schritten des Entscheidungsbaumes wird jeweils das Ergebnis d mit diesem Wert verglichen.

[0022] Figur 4 zeigt einen erfindungsgemässen Entscheidungsbaum mit variierbarer Genauigkeit zum Bestimmen ob Feuer vorliegt. Mit den Faktoren k_1 , k_2 kann die Anzahl der Iterationen beim Entscheidungsbaum variiert werden und damit auch die Feineinteilung der Raucharten bzw. die Genauigkeit des Entscheidungsbaumes bestimmt werden. Die Faktoren k_1 , k_2 sind dabei reelle Zahlen. Sind die an einem bestimmten Standort des Rauchmelders auftretenden Raucharten, die von Feuer und von Nicht-Feuer stammen können, bekannt, so kann durch geeignete Wahl von k_1 , k_2 der Entscheidungsbaum dahingehend vereinfacht werden, dass nur noch zwischen Feuer und Nicht-Feuer unterschieden wird. Durch Variation der für den Vergleich herangezogenen Parameter p und q kann das Durchlaufen des Entscheidungsbaumes ebenfalls beeinflusst werden und die Alarmierungseigenschaften des Brandmelders können so den Umgebungsbedingungen optimal angepaßt werden. Diese Anpassung von p , q kann im Brandmelder nach seiner Installation in einem Gebäude erfolgen.

[0023] Figur 5 zeigt einen minimalen Entscheidungsbaum mit variierbarer Genauigkeit zur Bestimmung der Rauchart. Sehr häufig unterscheiden sich die Raucharten von Feuer und Nicht-Feuer so, dass zum Beispiel bei Nicht-Feuer kleine Signale S_1 detektiert werden und bei echten Feuern zum Beispiel generell eher grosse Signale S_1 vorhanden sind. Die Signale S_2 sind bei beiden Situationen nahezu gleich gross. Für solche Fälle kann durch die geeignete Wahl von k_1 , k_2 ein minimaler Entscheidungsbaum aufgestellt werden. In diesem minimalen Fall besteht der Entscheidungsbaum also nur noch aus einer Multiplikation, einer Subtraktion und einem Ver-

gleich. Die Figur b) zeigt dabei die Einzeloperationen.

[0024] Figur 6 zeigt zwei miteinander verknüpfte Entscheidungsbäume. Zwei oder auch mehrere Entscheidungsbäume können miteinander verknüpft werden und ergeben so eine differenzierte Auswertung eines Ereignisses bzw. eines Brandes. Da die Resultate der einzelnen Entscheidungsbäume invariant (für $p = q = 0$) oder annähernd invariant (für p, q nahe bei 0) bezüglich proportionaler Änderungen sind, ist auch die Kombination der Resultate der verknüpften Entscheidungsbäume invariant bzw. annähernd invariant bezüglich solcher Änderungen.

[0025] Figur 7 zeigt einen erfindungsgemässen Brandmelder BM mit einer Empfangseinheit EE und einer Sendeeinheit SE zum Kommunizieren mit weiteren Einheiten GMZ, wie zum Beispiel einer Gefahrenmeldezentrale, einem weiteren Brandmelder etc. Der Brandmelder weist zumindest eine Detektionseinheit DE und eine Auswerteinheit AWE zum Durchführen des Verfahrens gemäss den Figuren 1 bis 6 auf.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Detektion einer Gefahr und zur Bestimmung der Gefahrenart mit einem Gefahrenmelder (BM), zumindest aufweisend eine Detektionseinheit (DE) und eine Auswerteinheit (AWE), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auswerteinheit (AWE) zumindest zwei von der Detektionseinheit (DE) empfangene Signale (S1, S2, S3, S4) auswertet, indem gemäss mindestens einer Regel aus den mindestens zwei Signalen (S1, S2, S3, S4) anhand eines Entscheidungsbaumes die Gefahrenart bestimmt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** als mindestens eine Regel eine Differenz (c) aus den mindestens zwei Signalen (S1, S2, S3, S4) bestimmt wird.
3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** als mindestens eine Regel die weitere Differenz zwischen der Differenz (c) und einem empfangenen Signal (S1, S2, S3, S4) bestimmt wird.
4. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 3 **dadurch gekennzeichnet, dass** als mindestens eine Regel die Differenz (c) mit einem vorbestimmten Wert (p, q) verglichen wird.
5. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der vorbestimmte Wert (p, q) eine reelle Zahl ist und als Parameter zur Anpassung der Alarmierungseigenschaften des Gefahrenmelders an die Umgebung verwendet wird.
6. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der vorbestimmte Wert (p) gleich null ist.
7. Verfahren nach den Ansprüchen 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Regel sequentiell angewendet wird, bis der Vergleich der mindestens zwei Signale und/oder der Differenz eine wahre Aussage ergibt.
8. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Gefahrenart eine Rauchart, das Vorliegen von Feuer, die Gasart, die Bewegungsart eines Lebewesens, die Art eines Lebewesens und/oder die Feuerart angesehen werden.
9. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** als mindestens eine Regel für die Genauigkeit der Bestimmung der Gefahrenart ein empfangenes Signal (S1, S3) mit einem Genauigkeitsfaktor (k1, k2) multipliziert wird.
10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Genauigkeitsfaktor (k1, k2) eine reelle Zahl verwendet wird.
11. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** als mindestens eine Regel die für die Bestimmung der Gefahrenart zu verwendende Anzahl der Iterationen beim Entscheidungsbaum durch einen Faktor (k1, k2) bestimmt wird.
12. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** als mindestens eine Regel zur Bestimmung der Gefahrenart der durch eine Multiplikation des Genauigkeitsfaktors (k1, k2) mit einem Signal (S1, S3) und der Subtraktion der mindestens zwei Signale (S1, S2, S3, S4) ermittelte Wert mit einem vorher definierten Zahlenwert verglichen wird.
13. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Signale (S1, S2, S3, S4) Streulichtsignale eines Streulichtmelders sind.
14. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gefahrenmelder (BM) über die Luftschnittstelle mit einer weiteren Einheit (GMZ) kommuniziert.
15. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gefahrenmelder (BM) durch elektrochemische Spannungsquellen mit Strom versorgt wird.

16. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Gefahrenmelder (BM) ein Brandmelder, ein optischer Streulicht-Rauchmelder, ein optischer Extinktions-Rauchmelder, ein optoakustischer Rauchmelder, ein Gasmelder, ein Intrusionsmelder und/oder Flammenmelder verwendet werden. 5
17. Gefahrenmelder (BM) zur Detektion einer Gefahr und zur Bestimmung der Gefahrenart, zumindest aufweisend eine Detektionseinheit (DE) und eine Auswertereinheit (AWE), 10
- mit einer Empfangs- (EE) und einer Sendeeinheit (SE) zum Kommunizieren mit mindestens einer weiteren Einheit (GMZ), 15
 - mit der Auswertereinheit (AWE) zum Auswerten von zumindest zwei von der Detektionseinheit (DE) empfangenen Signalen (S1, S2, S3, S4) und zum Bestimmen der Gefahrenart gemäß 20
- mindestens einer Regel aus den mindestens zwei Signalen (S1, S2, S3, S4) anhand eines Entscheidungsbaumes.
18. Brandmelder nach dem Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Gefahrenmelder ein Brandmelder, ein optischer Streulicht-Rauchmelder, ein optischer Extinktions-Rauchmelder, ein optoakustischer Rauchmelder, ein Gasmelder, ein Intrusionsmelder und/oder Flammenmelder vorgesehen sind. 25 30

35

40

45

50

55

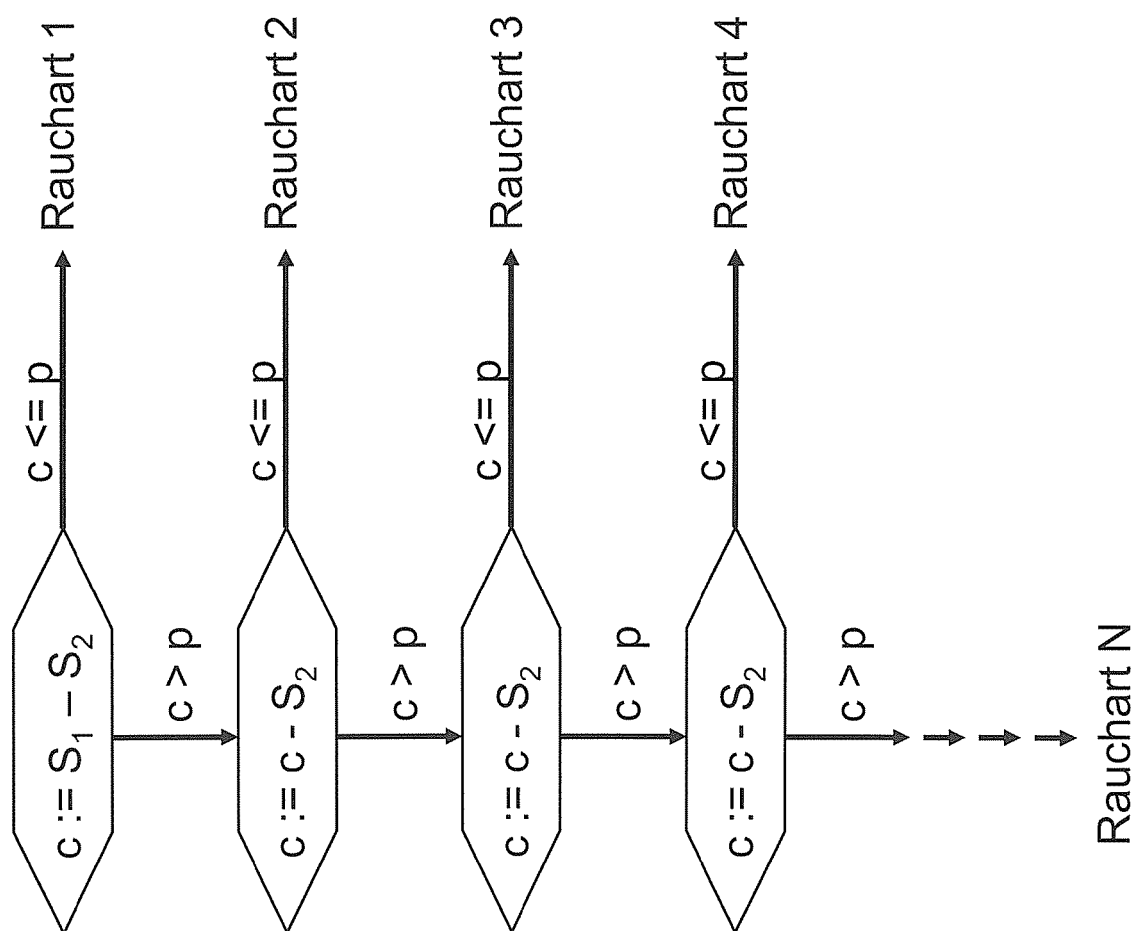


Fig. 1

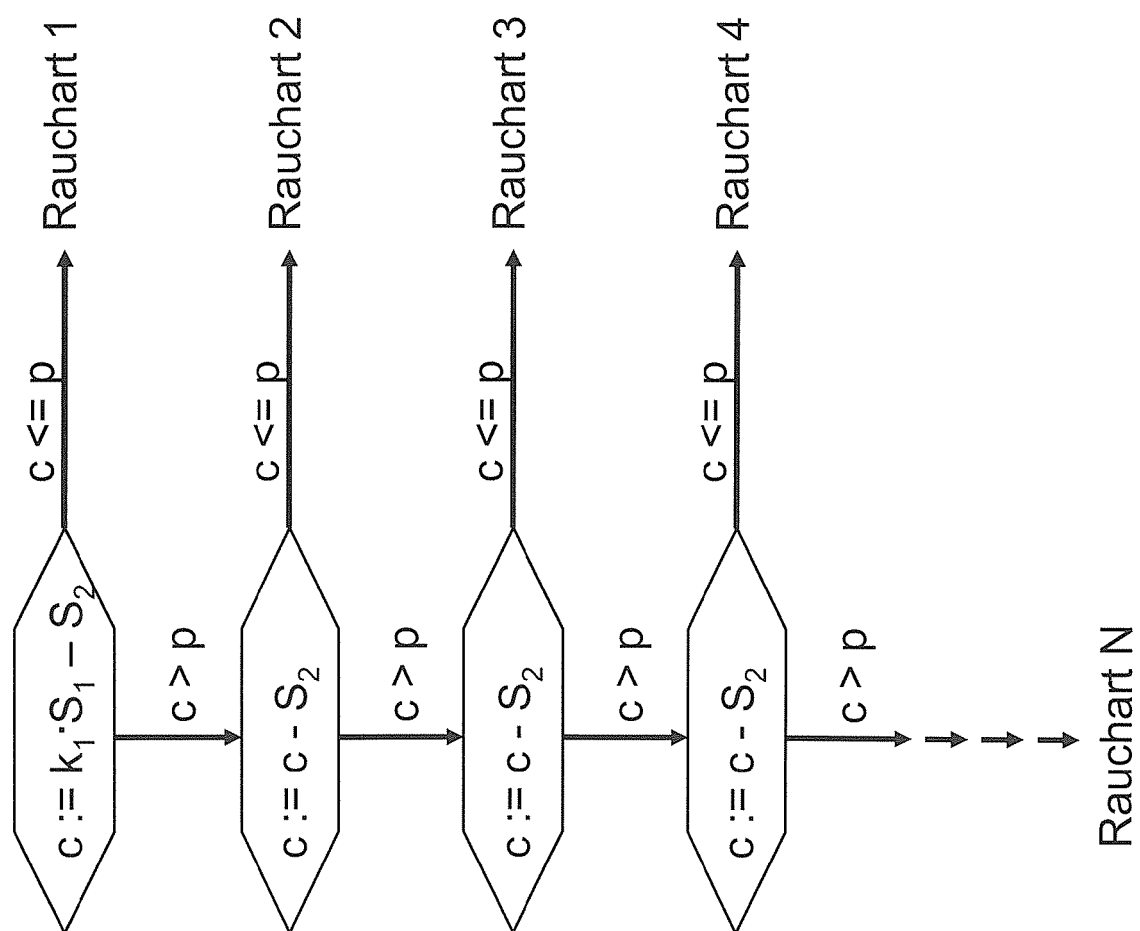


Fig. 2

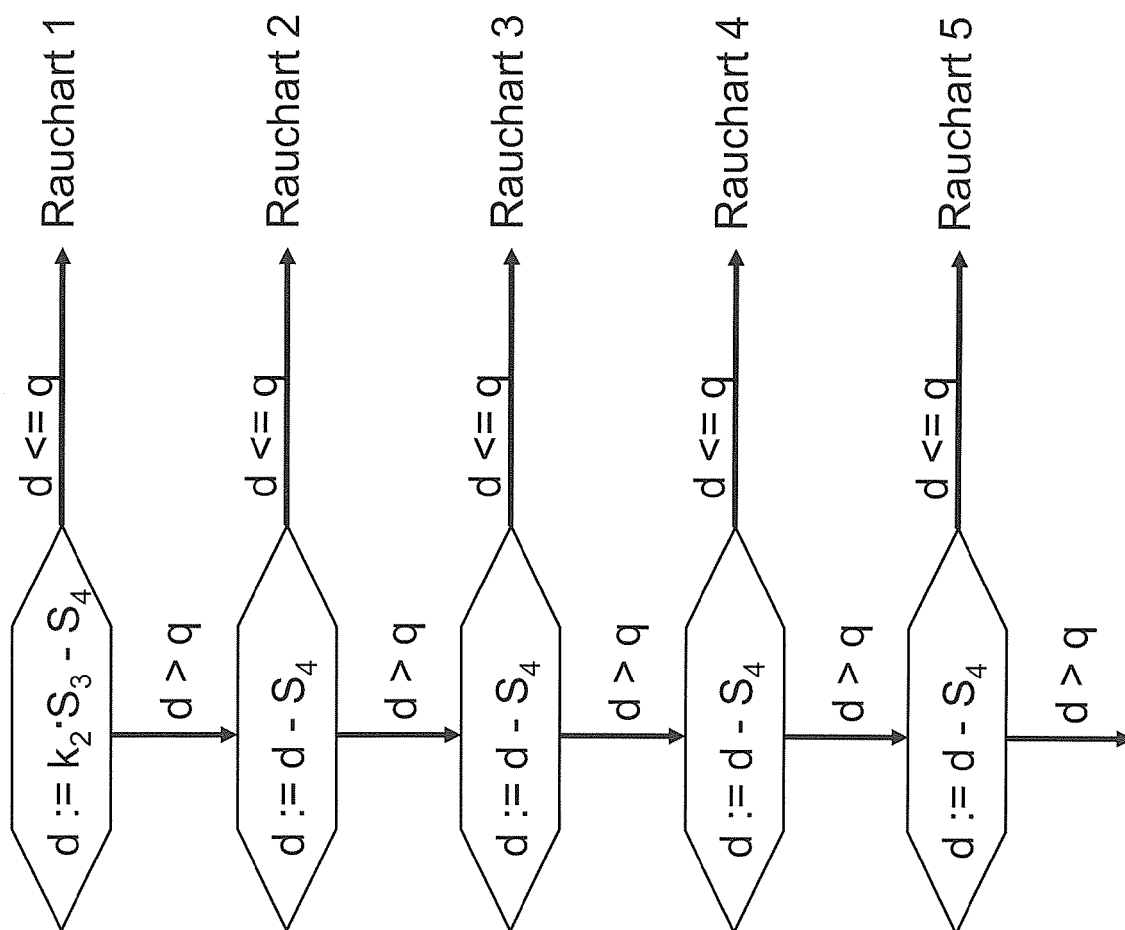


Fig. 3

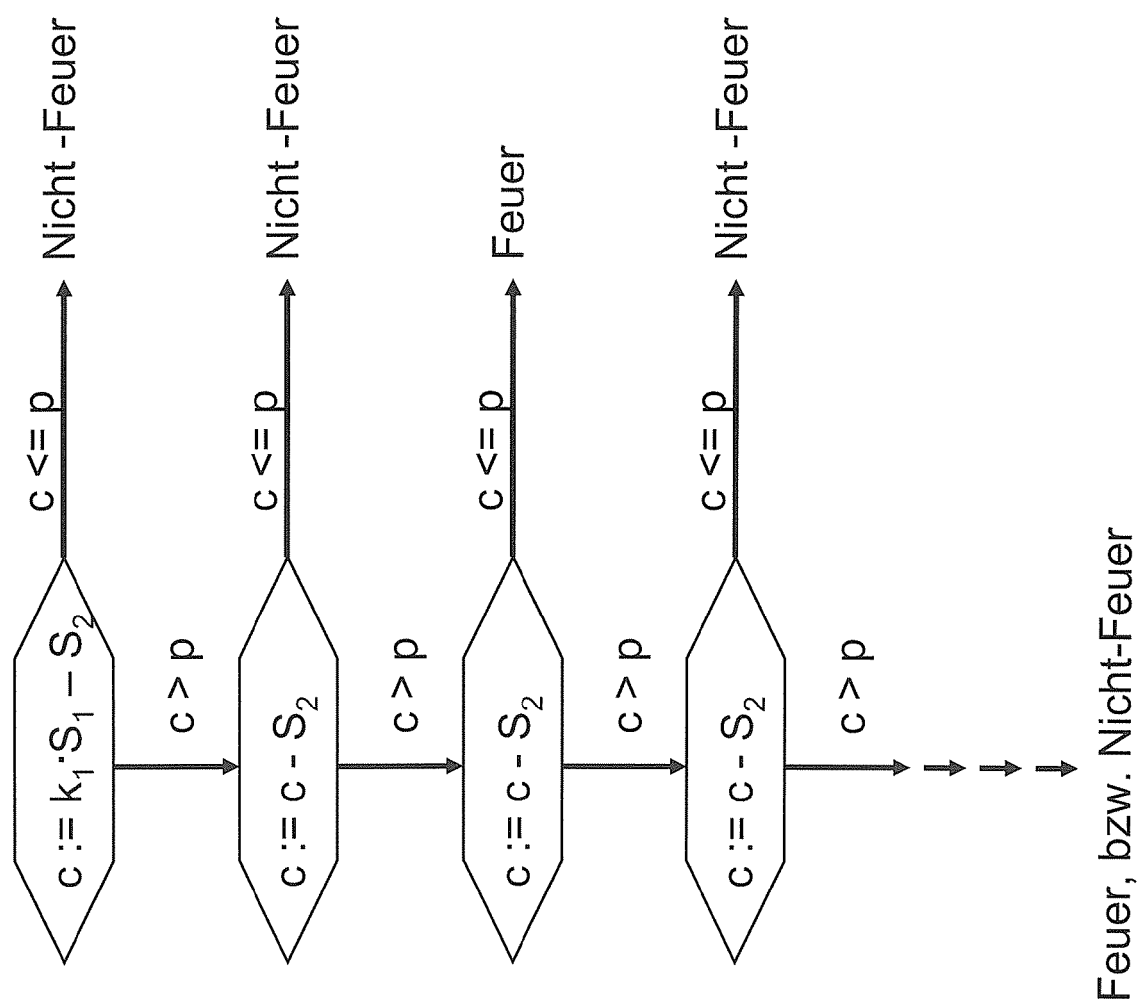
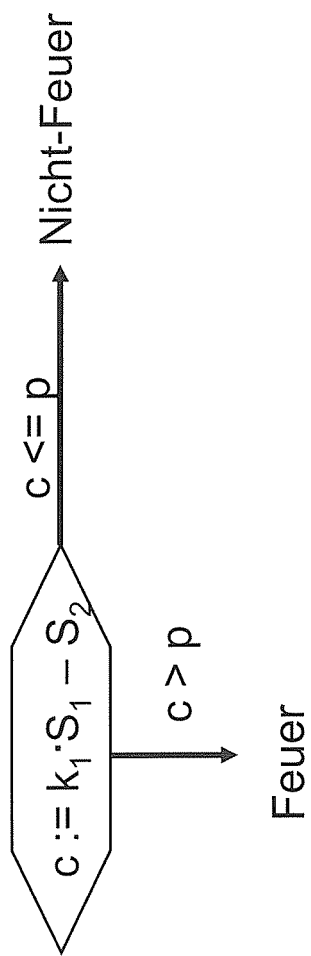


Fig. 4



in Einzeloperationen:

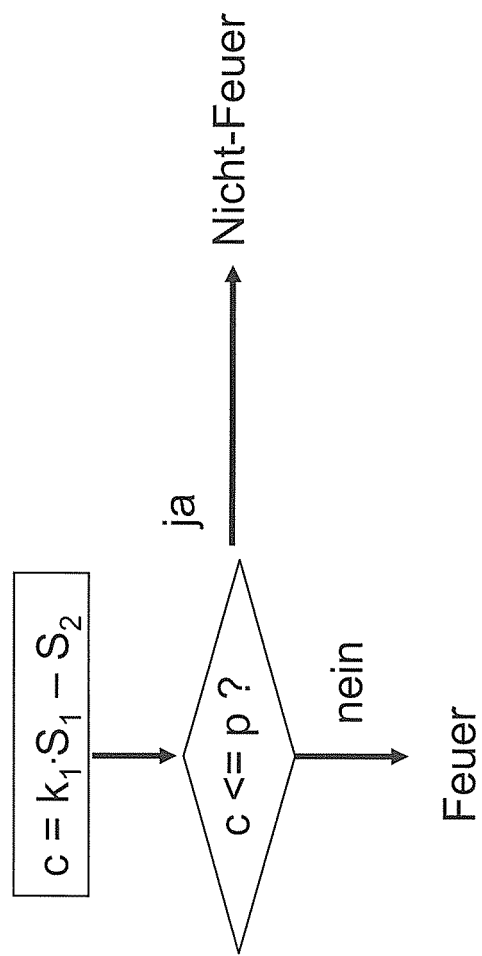


Fig. 5

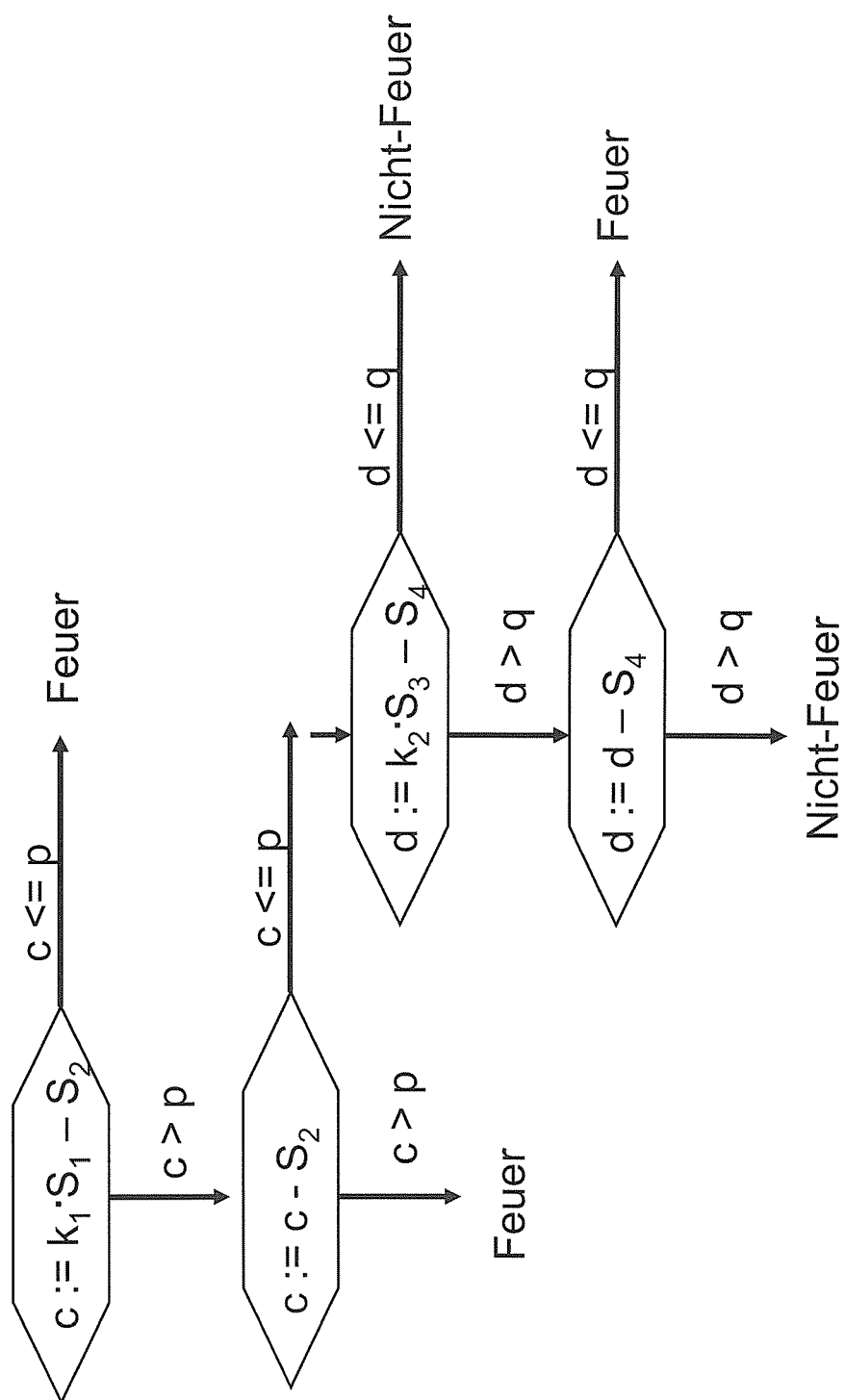


Fig. 6

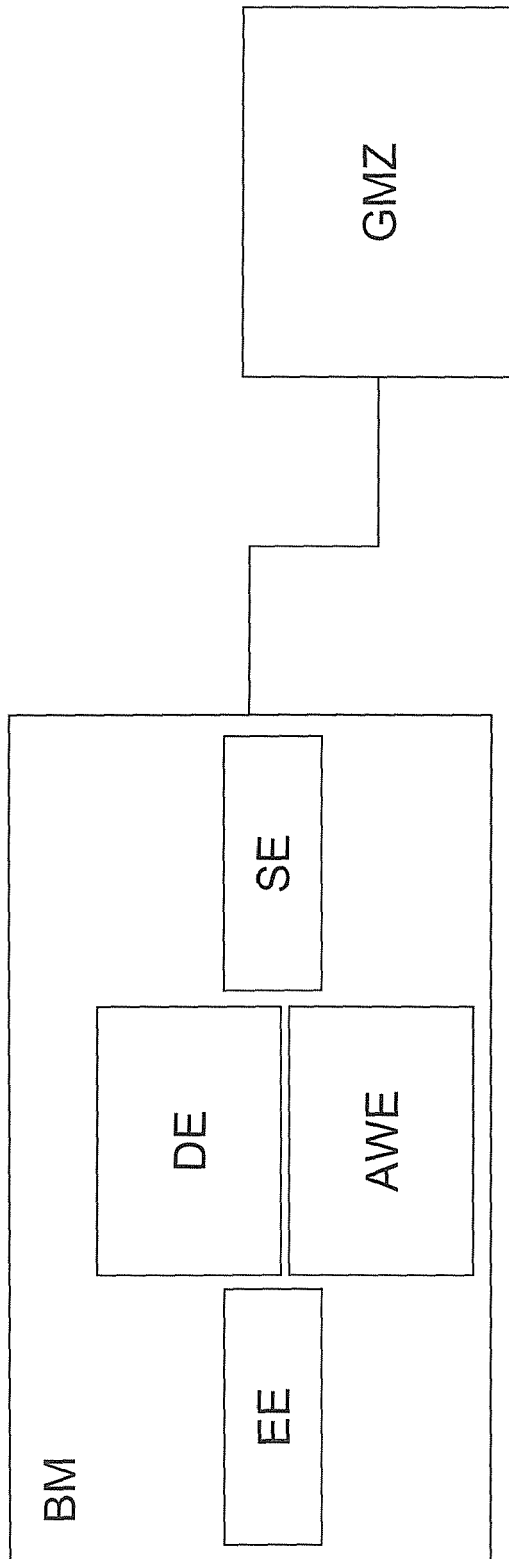


Fig. 7



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 06 11 7858

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X,D	EP 1 630 758 A2 (SIEMENS AG [DE]) 1. März 2006 (2006-03-01) * Absätze [0005], [0006], [0031] * -----	1-18	INV. G08B17/107
X	EP 1 630 759 A (SIEMENS SCHWEIZ AG [CH]) 1. März 2006 (2006-03-01) * Absätze [0005], [0006], [0030] * -----	1-18	
X	US 4 679 156 A (KERN MARK T [US] ET AL) 7. Juli 1987 (1987-07-07) * Ansprüche 1,5 * -----	1-18	
A	EP 0 467 388 A2 (SPECTRONIX LTD [IL]) 22. Januar 1992 (1992-01-22) * Spalte 11, Zeile 55 - Spalte 12, Zeile 18; Abbildung 12 * -----	1-18	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			G08B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 7. Dezember 2006	Prüfer Sgura, Salvatore
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	

2
EPO FORM 1503 03-82 (P04C03)

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

EP 06 11 7858

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.

07-12-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 1630758	A2	01-03-2006	KEINE		
EP 1630759	A	01-03-2006	KEINE		
US 4679156	A	07-07-1987	AU	582353 B2	23-03-1989
EP 0467388	A2	22-01-1992	US	5124709 A	23-06-1992

EPO FORM P0461

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

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

- JP 2005115970 B [0002]
- AU 2004201100 A1 [0002] [0002]
- EP 1022700 B1 [0002] [0003]
- DE 19902319 A1 [0002] [0003]
- DE 4231088 A1 [0002] [0004]
- WO 0159737 A1 [0002] [0005]
- US 20040066512 A1 [0002]
- US 20040066512 A [0002]
- EP 1630758 A1 [0006]

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- **A. RIEMER ; H. POLITZE ; T. KRIPPENDORF.** Realisation of a wide-range optical detector using different wavelengths and several scattering angles. *AUBE 04, Proceedings 13. Internationale Konferenz über Automatische Brandentdeckung*, 16. September 2004, 74 [0002] [0002]
- **T. FUJISAWA ; T. SUZUKI ; Y. YOSHIKAWA ; S. OHKUMA.** Optical Smoke Detector Using Dual Light Spectrum. *AUBE 04, Proceedings 13. Internationale Konferenz über Automatische Brandentdeckung*, 16. September 2004, 527 [0002]