



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 528 520 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
04.05.2005 Patentblatt 2005/18

(51) Int Cl.7: **G08B 17/12**

(21) Anmeldenummer: **04025356.9**

(22) Anmeldetag: **26.10.2004**

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

(30) Priorität: **28.10.2003 DE 10350277**

(71) Anmelder: **Fraunhofer-Gesellschaft zur
Förderung der angewandten Forschung e.V.
80636 München (DE)**

(72) Erfinder:
• **Eckl, Wilhelm, Dipl.-Phys.
76228 Karlsruhe (DE)**

• **Eisenreich, Norbert, Dr.rer.nat.
76327 Pfinztal (DE)**
• **Weiser, Volker, Dipl.-Phys.
76185 Karlsruhe (DE)**

(74) Vertreter:
**Lempert, Jost, Dipl.-Phys. Dr. rer.nat. et al
Patentanwälte
Lichti, Lempert, Lasch, Lenz,
Postfach 41 07 60
76207 Karlsruhe (DE)**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Überwachen von Räumen**

(57) Zur Verbesserung der Überwachung von insbesondere brandgefährdeten Räumen sieht die Erfindung ein Verfahren vor, mittels dessen optisch erfasste Informationen wellenspezifisch ausgelöst werden. Weiterhin sieht die Erfindung eine Vorrichtung zur Überwachung von Räumen vor, die von dem überwachten Raum zu mindestens einem Spektrometer führende Lichtleiter aufweist.

Bezugszeichenliste

1	Raum
2.1, 2.2, 2.3 2.4, 2.5	Detektoren
3	optischer Leiter
3.1	Glasfaser
3.2	Signalleitungen
4	Kontrolleinheit
4.1	Multiplexer
4.2	Spektrometer
4.3	Rechner
4.4	Bildschirm
5	Überwachungsraum
6	Steuerleitung
7	Aktuator
8	Brandherd

EP 1 528 520 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Überwachen von Räumen.

[0002] Die Überwachung von Gebäudeeinheiten, wie Flughäfen, Bahnhöfen, Laboratoriumskomplexen, und Produktionsanlagen, Büro- und Appartementkomplexen sowie auch privaten Häusern auf Brände wird immer dringender, da aufgrund brennender Materialien sich Brände schnell ausbreiten können, in großen Komplexen durch Brände Personen Fluchtwege abgeschnitten werden können, und auch die Evakuierung von Personen schwierig und zeitraubend ist. Auch ist eine Überwachung der genannten Anlagen und Gebäude sowie auch Sportstadien oder dergleichen zur Erkennung und Identifikation von chemischen und biologischen Kampfstoffen, die von Terroristen ausgebracht werden, wünschenswert.

[0003] Bisher werden Räume und Bereiche mittels mehrerer Sensoren überwacht, die ausschließlich die Aufgabe haben, einmalig Alarm auszulösen. Die Sensoren funktionieren in der Regel sicher, reagieren aber unspezifisch auf Rauch, heiße Gase und heiße Objekte. Es werden Rauchmelder eingesetzt, bei denen Rauchpartikel Strahlung abschwächen oder streuen. Hierzu wird beispielsweise radioaktive Strahlung von einem Sender limitiert und von einem benachbarten Empfänger die Strahlungsintensität registriert. Auch gibt es Sensoren mit Lichtquellen und Fotoempfängern, wobei einerseits die Abschwächung und andererseits Streulicht erfasst werden kann. In anderen Fällen werden auch Lichterscheinungen oder Infrarotstrahlung mit entsprechenden Detektoren registriert.

[0004] Mit den bekannten Detektoren können nur isolierte Ereignisse, wie überkritische Erwärmung, Verdunklung durch Rauchpartikel, die einen Brand anzeigen können, im Moment der Erstehung erfasst werden; die bekannten Detektoren sind nicht über eine längere Zeit einsatzfähig, da insbesondere die elektrischen Verbindungsleitungen sehr schnell bei einem Brand unterbrochen werden. Mit den bekannten Detektoren kann ein Brand und dessen Ausbreitung nicht über längere Zeit erfasst werden. Auch ist die Art der brennenden Materialien, die die Bekämpfungsmaßnahmen und Löschmittel, aber die Gefährdung eines Löschtrupps und der Umwelt bestimmt, nicht erfassbar.

[0005] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Detektion von Bränden zu schaffen, mittels dessen die vorgenannten Nachteile vermieden werden, insbesondere detaillierte Informationen über einen Brand hinsichtlich Ort, brennende Materialien etc., aber auch über verwendete Stoffe vorzugsweise auch über eine längere Zeitdauer erfasst werden können.

[0006] Erfindungsgemäß wird die genannte Aufgabe mit einem Verfahren gelöst, welches dadurch gekennzeichnet ist, dass optisch erfasste Informationen wellenlängenspezifisch aufge- löst werden. Zur Lösung der

Aufgabe sieht die Erfindung weiterhin eine Vorrichtung zum Überwachen von Räumen vor, welche durch vom überwachten Raum zu mindestens einem Spektrometer führende Glasfasern gekennzeichnet ist.

[0007] Durch die Erfindung können Räume nicht nur sicher auf Brände hin überwacht werden, sondern auch auf andere Gefahrenquellen mit charakteristischen Spektrogrammen, wie Giftstoffe, Reizgase, biologisch wirksame Stoffe oder dgl.

[0008] Das oder die Spektrometer ist/sind weit von potentiellen Brandherden oder sonstigen Gefahrenquellen entfernt angeordnet und die Übertragung am Brandherd mittels Detektoren erfasster optischer Informationen wird über Glasfasern den Spektrometern zugeleitet. Entsprechend sind zwischen optischen Detektoren und Spektrometer(n) Glasfasern angeordnet. Diese weisen eine hohe Temperaturbeständigkeit auf, so dass die sich beim Brand ergebenden Informationen hinsichtlich Temperatur, Brandherd, Brandausbreitung, Art des Brandes (offener Brand, Schwellbrand), brennender Materialien und auch Wechselwirkung mit Löschmitteln über einen längeren Zeitraum erfasst werden können und damit geeignete Löschmittel eingesetzt werden können sowie Gefahren hinsichtlich Löschtrupps und Umwelt erfasst werden können.

[0009] Durch die Erfindung können gleichzeitig Informationen zur Temperatur, Typ des brennenden Materials bzw. sonstigen Gefahrstoffen, Art eines Brandes und Brandfortschritt mittels der Emission der Flammen oder der sich ergebenden heißen Gase und Partikel erfasst werden, wie auch Absorption und Streuung von Licht in einem weiten Spektralbereich.

[0010] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Informationen mehrerer Erfassungsstellen zyklisch abgefragt und nacheinander von einem Spektrometer wellenlängenspezifisch aufgelöst wird. Hierdurch ist es möglich, einen Spektrometer für mehrere Überwachungsstellen einzusetzen. In Weiterbildung ist vorgesehen, dass bei Überschreiten kritischer Werte in spezifischen Längenwellbereichen und/oder Wellenlängenbereichkombinationen Aktuatoren betätigt werden.

[0011] In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass bei Überschreiten kritischer Werte in spezifischen Längenwellbereichen und/oder Wellenlängenbereichkombinationen Aktuatoren betätigt werden, wobei insbesondere optische und/oder akustische Signalgeber betätigt werden und/oder Aktuatoren für eine Sprinkleranlage in Betrieb gesetzt werden. Vorrichtungsmäßig sind hierzu optische und/oder akustische Signalgeber sowie Aktuatoren für Sprinkler vorgesehen.

[0012] Eine andere bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass eine räumliche Auswertung von durch mehrere Detektoren erfasster Informationen erfolgt, wobei insbesondere Sprinkler einer Sprinkleranlage aufgrund der erfassten räumlichen Information lokalisiert aktiviert werden.

[0013] In Weiterbildung der Erfindung ist darüber hinaus vorgesehen, dass relevante Informationen auf einem Bildschirm dargestellt werden, wobei hierzu erfasste Spektren graphisch dargestellt werden und/oder Informationen über Temperaturen, Verbrennungsproduktverteilungen, Brandart, Brandherd, Brandausbreitung, Wechselwirkung mit Löschmitteln oder dgl. optisch, als Text oder graphisch, wiedergegeben werden.

[0014] In bevorzugter Weise kann weiter vorgesehen sein, dass neutralisierende und/oder antibakterielle Mittel ausgebracht werden. Weiterhin kann durch Strahlungsquellen elektromagnetische Strahlung, vorzugsweise im IR-Bereich und vorzugsweise getaktet, wie in Takt einer Multiplexabfrage der erfassten optischen Informationen ausgesendet werden. Vorrichtungen sind hierzu gekennzeichnet durch Abgabeeinrichtungen für neutralisierende und/oder antibakterielle Mittel bzw. durch Strahlungsquellen zur Anwendung von elektromagnetischer Strahlung, insbesondere im IR-Bereich, vorzugsweise getaktet im Abfrage-Takt von Multiplexen zur zyklischen Abfrage der Detektoren.

[0015] Bei den Lichtleitern zur Banddetektion ist zu erwarten, dass sie noch während des Brandes, insbesondere wenn die Brandbekämpfung einsetzt noch in Aktion sind. Damit kann über die zentrale Auswertestation der Zustand des Brandherdes überwacht und zu den Feuerwehren übermittelt werden. Dies betrifft z.B. die Intensität des Feuers, die Bildung und Ansammlung unverbrannter Gase, worüber bisher keine Information zu erhalten ist. Damit kann der gefürchtete "Flash-Back" - eine plötzliche massive Anfackung des Feuers oder gar eine Explosion - bei Zutritt von Feuerwehrleuten und damit Luftzufuhr vermieden oder rechtzeitig die Gefahr dafür erkannt werden. Dieser Effekt tritt beim Öffnen von Fenstern und Türen auf, wenn sich im geschlossenen Raum brennbare Gase entwickelt oder sich teilverbrannte Gase angesammelt haben.

[0016] Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen und aus der nachfolgenden Beschreibung, in der ein Ausführungsbeispiel der Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnung im einzelnen erläutert ist. Dabei zeigt bzw. zeigen:

- Fig. 1 eine erste schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung;
- Fig. 2 eine andere schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung;
- Fig. 3 einen Ablaufplan eines erfindungsgemäßen Verfahrens;
- Fig. 4 eine Prinzipdarstellung zur Signalverarbeitung gemäß der Erfindung;
- Fig. 5 den typischen Temperaturverlauf einer n-Heptan-Flamme; und

Fig. 6 bis 9 Spektren verschiedener Abbrände bzw. Flammen.

[0017] Die Fig. 1 zeigt einen überwachten Raum 1, in dessen Deckenbereich ein optischer Detektor 2.1 angeordnet ist. Von diesem führt ein optischer Leiter vorzugsweise in Form von einer Glasfaser 3.1 zu einem entfernt vom Raum 1 befindlichen Multiplexer 4.1, zu dem ebenfalls weitere Signalleitungen 3.2 von anderen optischen Detektoren (Fig. 2), auch aus anderen Räumen führen.

[0018] Der Multiplexer ist mit einem Spektrometer 4.2 und dieses wieder mit einem Rechner 4.3 verbunden, der mit einem Bildschirm 4.4 und gegebenenfalls mit weiteren Peripherieeinheiten, sowohl Eingabe- als auch Ausgabeeinheiten, wie in letzterem Fall einem Drucker, verbunden sein kann.

[0019] Die Teile 4.1 bis 4.4 bilden zusammen eine zentrale Kontrolleinheit.

[0020] Von der Kontrolleinheit, genauer vom Rechner 4.3 führt eine Steuerleitung 6 zu einem Aktuator 7, wie einem optischen und/oder akustischen Warngerber. Ein Aktuator kann auch mit einer Löscheinrichtung wie einer Sprinkleranlage oder dergleichen verbunden sein und diese im Falle eines Brandes in Betrieb setzen.

[0021] Die Fig. 2 zeigt ebenfalls einen ersten zu überwachenden Raum 1, in dem vorzugsweise im Bereich der Decke, gegebenenfalls aber auch in Wand- oder Fußbodenbereichen optische Detektoren 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5 angeordnet sind. Diese sind über optische Leiter 3 auch hier mit einer zentralen Kontrolleinheit 4 in einem Überwachungsraum 5 verbunden. Die optischen Detektoren können im einfachen Fall durch die Eintrittsstirnseiten der optischen Leiter gebildet sein, die aber auch mit Abbildungsoptiken versehen sein können. Zur zentralen Kontrolleinheit 4 können auch optische Leiter 3.2 von einem oder mehreren anderen zu überwachenden Räumen führen, die hier der Einfachheit halber nicht dargestellt sind. Weiterhin führen von der zentralen Kontrolleinheit 4 Steuerleitungen 6 zu geeigneten Aktuatoren 7, wie optischen und akustischen Signalgebern, Aktuatoren für Sprinkleranlagen in den Räumen oder dergleichen. Die zentrale Kontrolleinheit 4 weist auch hier einen Multiplexer 4.1 auf, mit dem die einzelnen Leitungen 3, 3.1 zyklisch abgefragt werden. Weiterhin ist ein Spektrometer 4.2 vorgesehen, mit dem die über die Detektoren 2.1-2.5 erfassten optischen Informationen wellenlängenspezifisch erfasst werden und ein optisches Spektrum erstellt wird. Dem Spektrometer 4.2 zugeordnet ist ein Rechner 4.3, in dem spezielle Auswerteprogramme laufen, mittels derer die Spektren hinsichtlich Emissions- und Absorptionsbanden sowie Intensitäten usw. ausgewertet werden. Sowohl die Spektren als solche als auch die Auswerteergebnisse können auf einem Bildschirm 4.4 der zentralen Kontrolleinheit dargestellt werden. Darüber hinaus werden aufgrund der Auswertungen Alarm- und Handlungsvorgänge über die Steuerleitungen 6 ausgelöst, wie beispielsweise optische und akustische Alarme sowie der Ein-

satz von Sprinklern im Bereich eines detektierten Brandherdes.

[0022] Aus der dargestellten Figur ist weiterhin ersichtlich, dass durch eine geeignete räumliche Anordnung der Detektoren 2.1-2.5 der Ort eines Brandherdes gut erfasst werden kann. So wird bei einem Entstehen eines Brandherdes 8 im Bereich der Detektoren 2.3-2.5 dieses durch diese Detektoren angezeigt und damit der Ort erkennbar, während die Detektoren 2.1 und 2.2 zunächst noch keinen Brand anzeigen. Hierdurch können Sprinkler einer Sprinkleranlage gezielt eingesetzt werden, so dass nur Sprinkler im Bereich des Brandherdes 8 in Betrieb gesetzt werden und damit die in einem solchen Falle entstehenden Wasserschäden bereits zunächst lokal begrenzt werden.

[0023] Die Detektoren können - wie schon gesagt - entweder durch die offenen Stirnseiten der optischen Leiter 3.1, 3.2 gebildet sein, über die die Umgebung optisch erfasst wird. Ihnen können auch optische Systeme, wie insbesondere Linsensysteme vorgeordnet sein, um so gegebenenfalls den Aufnahmewinkel zu vergrößern.

[0024] Die Fig. 3 zeigt einen erfindungsgemäßen Verfahrensablauf. Zu überwachende Räume oder Bereiche werden durch die Detektoren 2.1, 2.2, 2.3 permanent überwacht. Die aufgenommene optische Information wird über die optischen Leiter (Signalleitungen) 3.1, 3.2, 3.3 dem Multiplexer 4.1 übertragen, der die einzelnen Leitungen zyklisch abfährt und damit eine Signalbündelung vornimmt. Die aufgenommenen Signale werden an das Spektrometer 4.2 übertragen, das eine Signalauswertung vornimmt. Das ausgewertete Signal, also ein optisches Spektrum, vorzugsweise im nahen Infrarotbereich, wird in einem Rechner 4.3 verarbeitet, beispielsweise mit entsprechenden Spektren in einer Datenbank verglichen. Im Falle von Auffälligkeiten erfolgt über Steuerleitungen 6 die Aktivierung von Aktuatoren 7, wie Sprinkleranlagen, Schleusen, Meldesysteme sowie Systeme zur Brandbekämpfung.

[0025] Die Signalverarbeitung beinhaltet zunächst die Erzeugung eines Spektrums als Intensitätsverteilung der einzelnen Wellenbereiche der aufgenommenen optischen Informationen (Schritt a).

[0026] In einem weiteren Schritt b erfolgt ein Vergleich der gemessenen Spektren, und zwar, wie schon gesagt, einmal mit Referenzspektren c zur Gewinnung einer Information dahingehend, welcher Art die Stoffe sind, die gegebenenfalls einen Brand verursachen, nämlich Gase, Feststoffe oder Flüssigkeiten (d). Zum anderen erfolgt eine Berechnung der Intensitätsverteilung zur Bestimmung der Temperaturinformationen des Brandes, woraus sich ebenfalls Informationen zur speziellen Art der Verbrennungsprodukte, wie bei einem Feststoffbrand Ruß, bei einem Gas H_2O , CO , CO_2 gewinnen lassen (c', d'). Beide Informationen zusammen ergeben die Gesamtinformation dahingehend, ob ein Brand gegeben ist oder nicht und eine Klassifizierung desselben (Schritt e), so dass demgemäß die erforderlichen Aktio-

nen automatisch oder teilautomatisch ausgeführt werden können (Schritt f).

[0027] Die aufgrund der Signalverarbeitung gewonnenen Informationen sind beispielhaft in den Fig. 5 bis 9 dargestellt.

[0028] Die Fig. 5 zeigt dabei den typischen Temperaturverlauf einer n-Heptan-Flamme, während die Fig. 6 ein NIR-Spektrum (infrarot) einer solchen n-Heptan-Flamme zeigt. Dieses weist typische Intensitätspieks bei etwa 1340 sowie 1420 nm auf, wobei hier die Intensität eine Information über die Temperatur der Flamme beinhaltet. Im unteren NIR-Bereich ist die Intensität reduziert, da hier der bei der Verbrennung entstehende Ruß eine schwächende Einwirkung hat.

[0029] Die Fig. 7 zeigt NIR-Spektren eines Aluminiumabbrandes, das keine ausgeprägten Spitzen, sondern im Rahmen einer Linie - zu einem Zeitpunkt - einen Anstieg der Intensität über die Wellenlänge hin zeigt. Demgegenüber zeigt die Fig. 8 das typische Spektrum einer Ethanol-Flamme mit einem steilen Anstieg über 1300 nm zu einer ersten Spitze, einem steilen Abfall etwas über 1350 nm sowie einem Doppelspitze, dessen zweiter Einzelpiek höher ist ab 1400 nm.

[0030] Die Fig. 9 schließlich zeigt das Infrarotspektrum einer Nitromethan- H_2O_2 -Messung mit Spitzen der typischen Verbrennungsprodukte H_2O und CO_2 im Bereich von 2500 bis 2800 nm sowie dem hierfür typischen CO_2 -Spitze bei etwa 4500 nm und schließlich ist noch das Verbrennungsprodukt NO oberhalb von 5000 nm erkennbar.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Überwachen von Räumen, **dadurch gekennzeichnet, dass** optisch erfasste Informationen wellenlängenspezifisch aufgelöst werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** an einem Erfassungsort erfasste optische Informationen mittels optischen Leitern, insbesondere Glasfasern, zu einem Spektrometer übertragen werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Informationen mehrerer Erfassungsstellen zyklisch abgefragt und nacheinander von einem Spektrometer wellenlängenspezifisch aufgelöst werden.
4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Auswertung von durch mehrere Detektoren erfasste Informationen erfolgt.
5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei Überschreiten kritischer Werte in spezifischen Längen-

- wellenbereichen und/oder Wellenlängenbereich-kombinationen Aktuatoren betätigt werden.
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** optische und/oder akustische Signalgeber betätigt werden. 5
7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** neutralisierende und /oder antibakterielle Mittel ausgebracht werden. 10
8. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** Aktuatoren für eine Sprinkleranlage in Betrieb gesetzt werden. 15
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sprinkler einer Sprinkleranlage aufgrund der erfassten räumlichen Information lokalisiert aktiviert werden. 20
10. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch Strahlungsquellen elektromagnetische Strahlung, vorzugsweise im IR-Bereich und vorzugsweise getaktet, wie im Takt einer Multiplexabfrage der erfassten optischen Informationen ausgesendet wird. 25
11. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** relevante Informationen auf einem Bildschirm dargestellt werden. 30
12. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** erfasste Spektren graphisch dargestellt werden. 35
13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** Informationen über Temperaturen, Verbrennungsproduktverteilung, Brandart, Brandherd, Brandausbreitung, Wechselwirkung mit Löschmitteln oder dgl. optisch, als Text oder graphisch, wiedergegeben werden. 40
14. Vorrichtung zur Überwachung von Räumen, **gekennzeichnet durch** vom überwachten Raum zu mindestens einem Spektrometer (4.2) führenden Glasfasern. 45
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, **gekennzeichnet durch** an Überwachungsorten (1) angeordneten Detektoren (2.1-2.5). 50
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 oder 15, **gekennzeichnet durch** einen einem Spektrometer (4.2) zugeordneten Multiplexer (4.1), mit dem mehrere Detektoren (2.1-2.5) zyklisch abgefragt werden. 55
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 16, **gekennzeichnet durch** einen mit einem Spektrometer (4.2) verbundenen Rechner (4.3).
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 17, **gekennzeichnet durch** eine optische Anzeigeeinrichtung (4.3).
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 18, **gekennzeichnet durch** optische und/oder akustische Signalgeber.
20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 19, **gekennzeichnet durch** Aktuatoren zur Betätigung von Sprinklern.
21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 19, **gekennzeichnet durch** Abgabeeinrichtungen für neutralisierende und/oder antibakterielle Mittel.
22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 21, **gekennzeichnet durch** Strahlungsquellen zur Aussendung von elektromagnetische Strahlung, insbesondere im IR-Bereich, vorzugsweise getaktet im Abfrage-Takt von Multiplexen zur zyklischen Abfrage der Detektoren.

Funktionsplan:

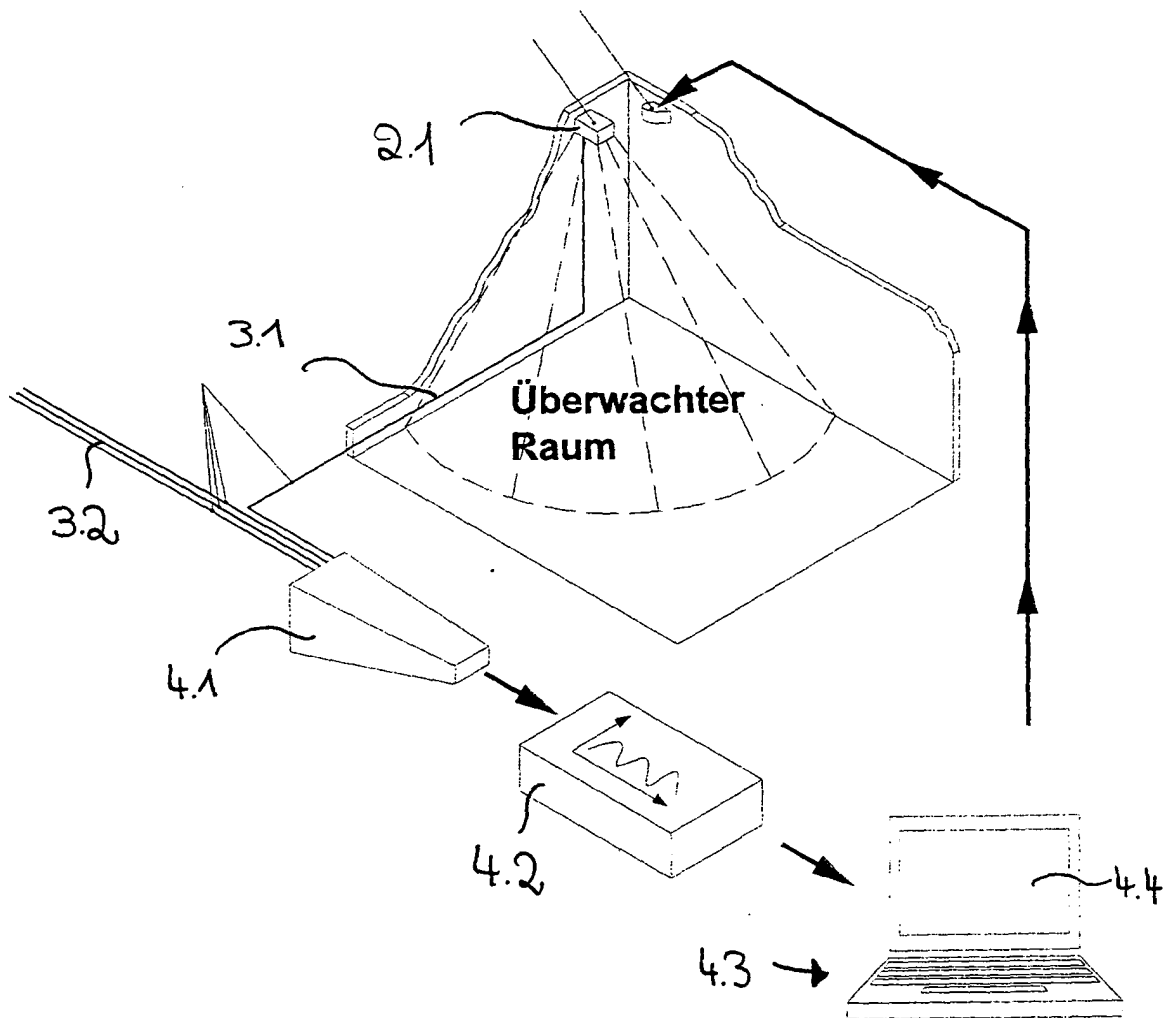


Fig. 1

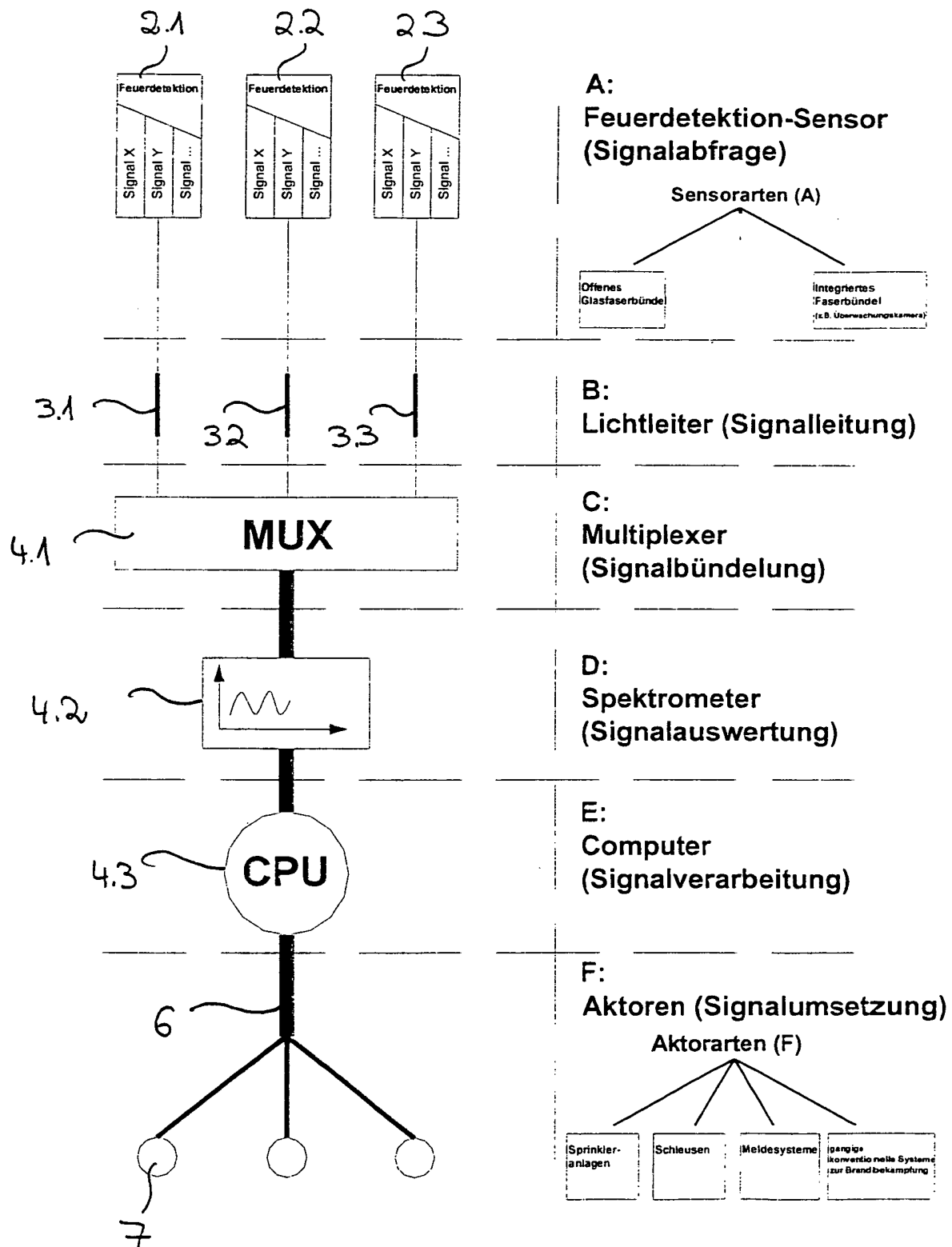


Fig.3

Prinzip der Signalverarbeitung

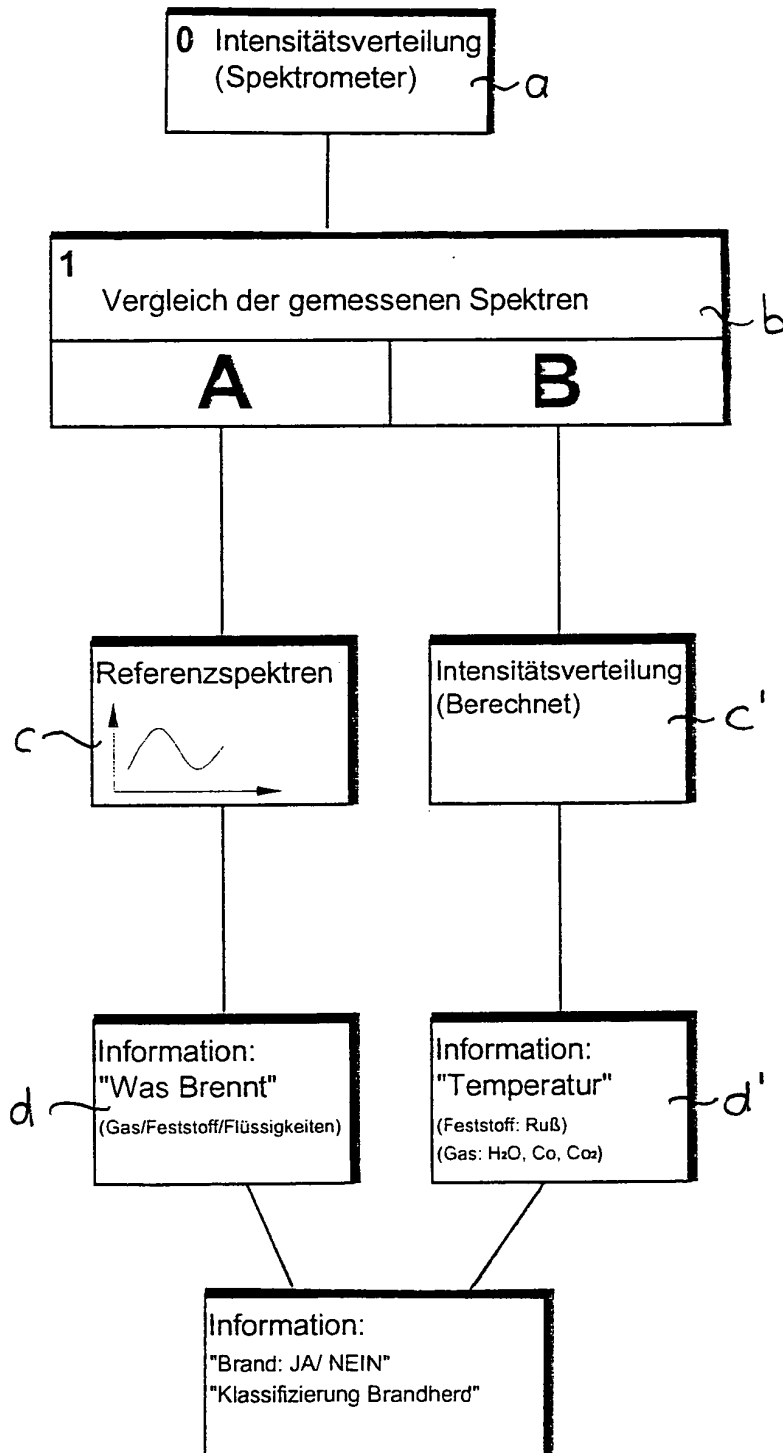


Fig. 4

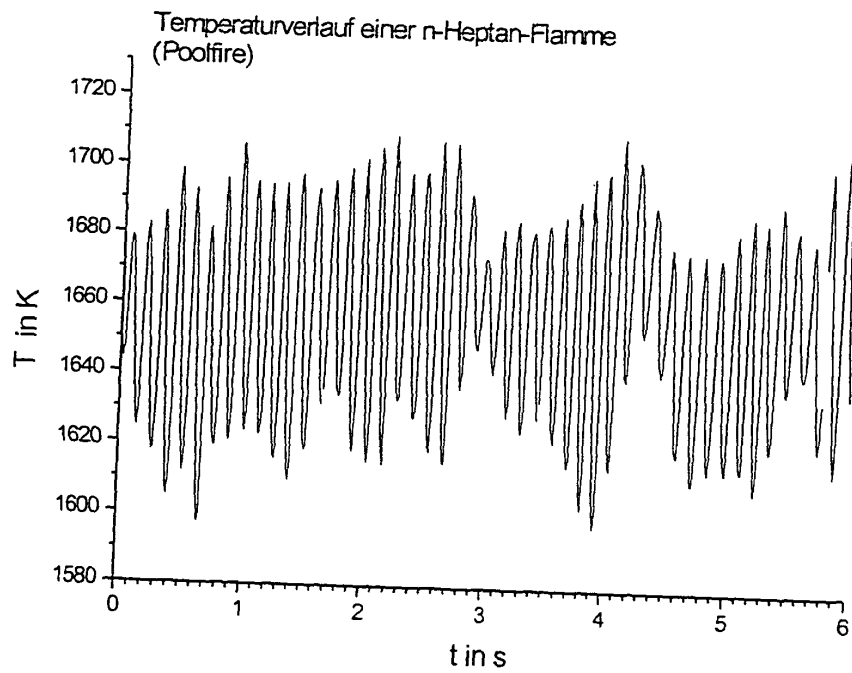


Fig. 5

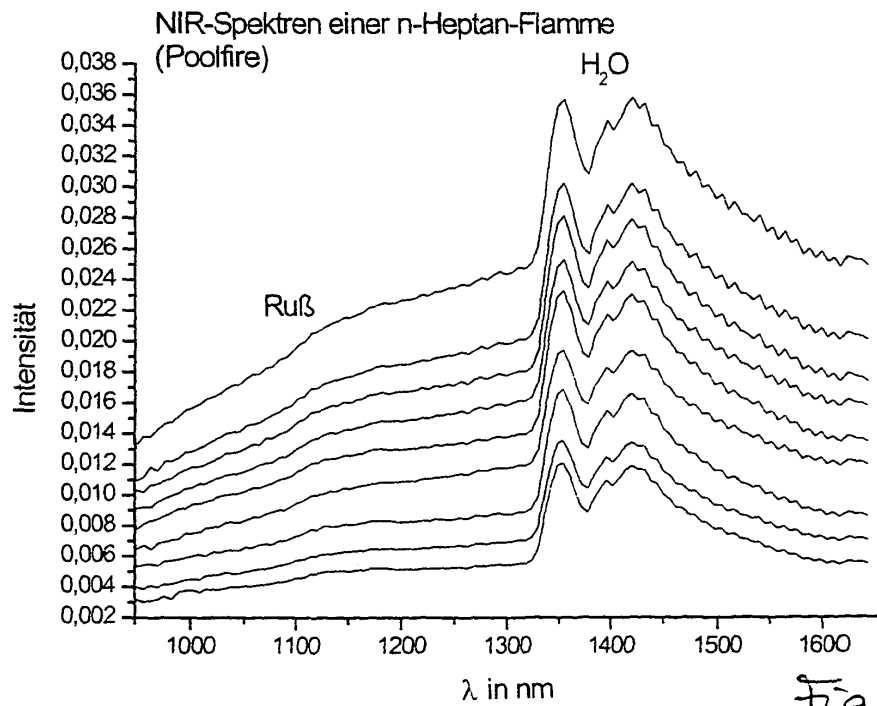


Fig. 6

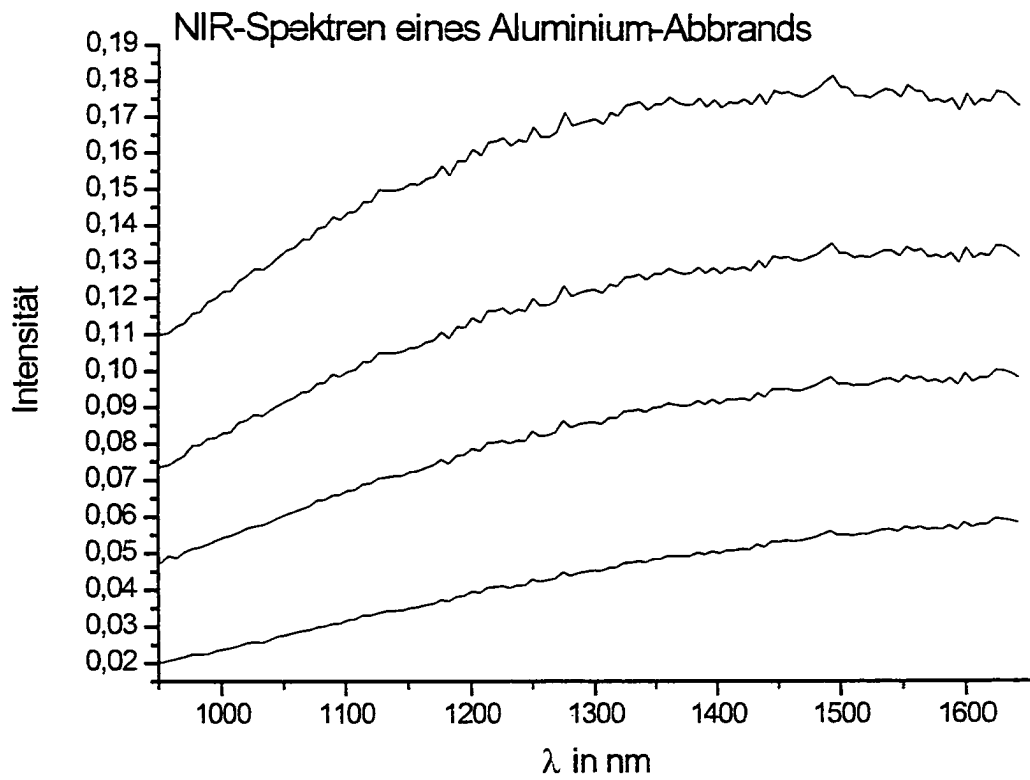


Fig. 7

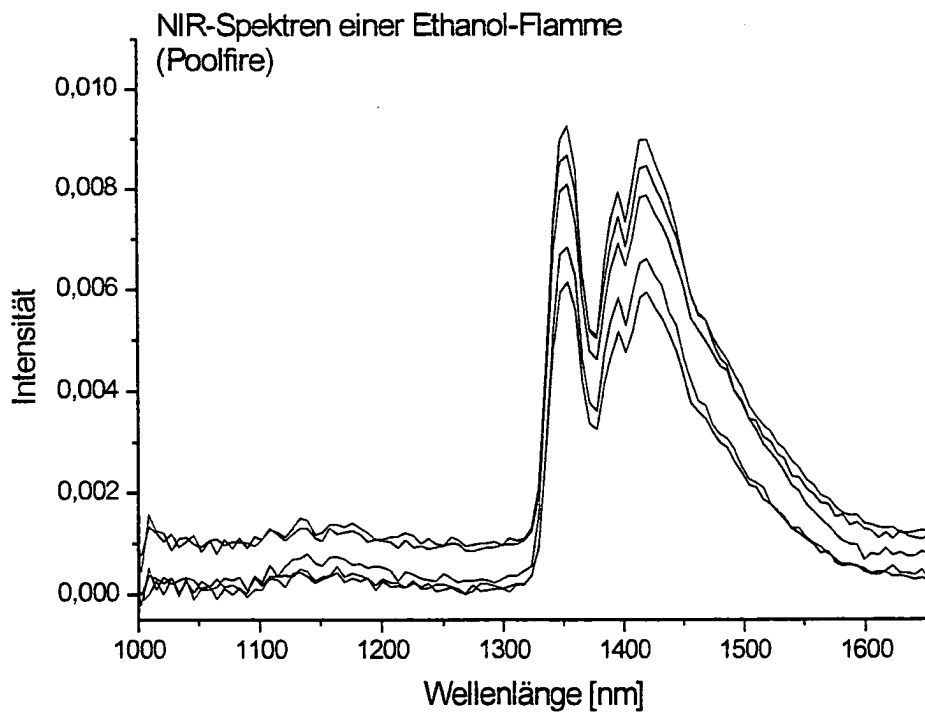


Fig. 8

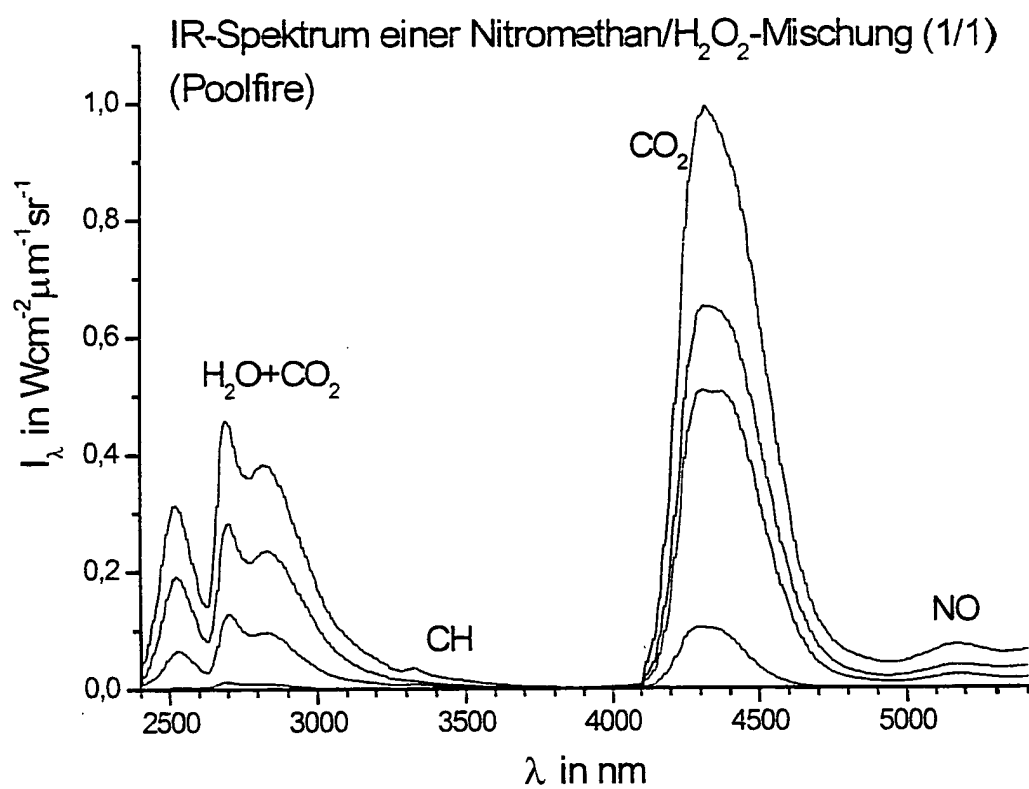


Fig. 9



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 02 5356

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 5 064 271 A (KERN MARK T ET AL) 12. November 1991 (1991-11-12)	1-6,10, 14,15, 17,18	G08B17/12
Y	* Abbildung 1 *	7-9, 11-13, 16,19-22	
	* Spalte 3, Zeilen 59-68 *		
	* Spalte 4, Zeilen 12-68 *		
	* Spalte 5, Zeilen 1-12 *		

Y	US 6 111 511 A (JOSEPH RONY K ET AL) 29. August 2000 (2000-08-29)	7-9, 11-13, 19-21	
	* Abbildungen 1,1a,2a,2b *		
	* Spalte 6, Zeilen 9-42 *		

Y	DE 31 28 811 A (ESSER SICHERHEITSTECHNIK) 10. Februar 1983 (1983-02-10)	16,22	
	* Seite 2; Anspruch 1 *		

X	US 4 533 834 A (MCCORMACK RAY G) 6. August 1985 (1985-08-06)	1,2,14, 15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
	* Abbildung 1 *		G08B
	* Spalte 6, Zeilen 30-62 *		

A	US 4 701 624 A (KERN MARK T ET AL) 20. Oktober 1987 (1987-10-20)	1-22	
	* Abbildung 1 *		
	* Abbildung 1 *		
	* Spalte 5, Zeilen 30-65 *		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 13. Januar 2005	Prüfer Coffa, A
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 04 02 5356

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.

13-01-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5064271 A	12-11-1991	KEINE	
US 6111511 A	29-08-2000	AU 758197 B2	20-03-2003
		AU 2325899 A	02-08-1999
		CA 2318110 A1	22-07-1999
		EP 1057149 A1	06-12-2000
		WO 9936892 A1	22-07-1999
DE 3128811 A	10-02-1983	DE 3128811 A1	10-02-1983
		CH 660638 A5	15-05-1987
US 4533834 A	06-08-1985	KEINE	
US 4701624 A	20-10-1987	KEINE	

EPO FORM P0461

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