

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 615 218 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **94103217.9**

(51) Int. Cl.⁵: **G08B 17/107**

(22) Anmeldetag: **03.03.94**

(30) Priorität: **10.03.93 DE 4307585**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.09.94 Patentblatt 94/37

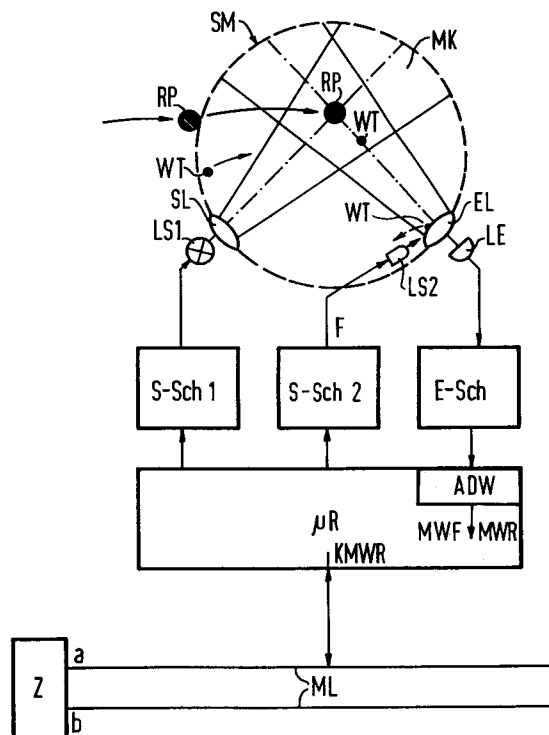
(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU NL PT

(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
Wittelsbacherplatz 2
D-80333 München (DE)

(72) Erfinder: **Post, Otfried**
Mautanger 5
D-85296 Rohrbach/Ilm (DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Kompensation der Feuchtigkeit in einem Streulichtmelder.**

(57) Der Melder (SM) weist eine Meßkammer (MK), einen Lichtsender (LS1) und einen Lichtempfänger (LE) mit zugehöriger Optik auf, dessen Ausgangssignal einen Meßwert für die Rauchdichte darstellt. Im Streulichtmelder (SM) wird in bekannter Weise die Luftfeuchtigkeit in der Meßkammer gemessen und mittels einer Meßgrößen-Linearisierungseinrichtung ein Feuchtemeßwert (MWF) ermittelt und oberhalb eines bestimmten Grenzwertes der Rauchdichte-Meßwert (MWR) mit dem Feuchtemeßwert (MWF) kompensiert und der kompensierte Rauchdichte-Meßwert (KMWR) zur Bildung von Alarmkriterien weiterverarbeitet. Erfindungsgemäß wird mit einem weiteren Lichtsender (LS2) und dem bereits vorhandenen Lichtempfänger (LE) ein Feuchtigkeitsbelag (WT) auf der Empfangsoptik (EL) detektiert, indem periodisch die Rauchdichte (MWR) mit dem ersten Lichtsender (LS1) und dazu zeitlich versetzt die Feuchtigkeit (MWF) mit dem zweiten Lichtsender (LS2) gemessen wird und die beiden Meßwerte verarbeitet werden, wobei der Feuchtigkeitsbelag (WT) und das Licht des zweiten Lichtsenders (LS2) reflektiert und damit das Empfänger-Ausgangssignal in Abhängigkeit von der Stärke des Feuchtigkeitsbelags schwächt.



EP 0 615 218 A1

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Kompensation der Luftfeuchtigkeit gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und auf eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Die heute verwendeten rückwärtsstreuenden optischen Rauchmelder sind hervorragende Frühwarnmelder bei Bränden mit Rauchentwicklung, beispielsweise Schwelbrände. Beim Einsatz in Räumen mit hoher Luftfeuchtigkeit kommt es wegen der Betauung im optischen Melder häufig zu unerwünscht hohen Fehlalarmraten. Obwohl die rückwärts streuenden optischen Rauchmelder, im allgemeinen als Streulichtmelder bezeichnet, sehr gute Rauchdetektionseigenschaften haben, reagieren sie in nachteiliger Weise auf Wasserdampf bzw. kleine Wassertröpfchen, denn die Streulichtmelder können das Streulicht von in die Meßkammer eingedrungenen Wasserdampf, der sich z.B. am Labyrinth, an Stegen und Linsen als Betauung niederschlägt, nicht vom durch Rauch verursachten Streulicht unterscheiden.

Es wurde deshalb schon vorgeschlagen, im Streulichtmelder die Luftfeuchtigkeit zu messen und bei hoher Luftfeuchtigkeit die Meßwerte zu kompensieren. In der europäischen Patentanmeldung 0 418 410-A1 ist ein derartiges Verfahren und eine Vorrichtung dazu beschrieben. Zusätzlich zur Brandkenngroße Rauchdichte wird die Umgebungskengroße relative Luftfeuchtigkeit mit einem in der Meßkammer angeordnetem Feuchtesensor gemessen und daraus mittels einer Meßgrößen-Linearisierungseinrichtung ein Feuchte-Meßwert ermittelt. Oberhalb eines bestimmten Meßwerts für die relative Luftfeuchtigkeit wird der Rauchdichte-Meßwert mit dem Feuchte-Meßwert kompensiert und der kompensierte Rauchdichte-Meßwert zur Bildung von Alarmkriterien weiter verarbeitet. Die dafür vorgesehene Vorrichtung ist so ausgebildet, daß der Streulichtmelder eine Sendeschaltung, die den Lichtsender ansteuert, eine Empfangsschaltung, die den Empfängerstrom des Lichtempfängers in eine Frequenzänderung umsetzt, eine Oszillatorschaltung, die die Meßsignale des Feuchtesensors in frequenzanaloge Signale umsetzt, und einen Mikrorechner aufweist, der die Senderschaltung ansteuert. Der Mikrorechner mißt während einer quarzstabilen Torzeit die Frequenzänderung des Lichtempfängers und speichert diese als Rauchdichte-Meßsignal ab. Des weiteren mißt er die frequenzanalogen Signale des Feuchtesensors und ermittelt daraus über eine Linearisierungstabelle im Festwertspeicher den Wert der relativen Luftfeuchtigkeit und speichert diesen als Feuchte-Meßwert ab und kompensiert den Rauchdichte-Meßwert mit dem Feuchte-Meßwert.

Aufgabe der Erfindung ist es, das bekannte Verfahren bzw. die bekannte Vorrichtung weiterzubilden und zu verbessern.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit dem Verfahren gemäß des Anspruchs 1 gelöst und bezüglich der Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 5.

5 Die Rauchdichte wird mit einem Streulichtmelder nach dem Prinzip der optischen Rückwärtsstreuung gemessen. Ein im allgemeinen impulsbetriebener Lichtsender, z.B. eine Infrarotlicht emittierende Halbleiterdiode und ein Lichtempfänger, z.B. eine Fotodiode, sind in einer Labyrinthkammer so angeordnet, daß nur das von in die Meßkammer eingedrungenen, Rauchpartikeln gestreute Licht auf den Lichtempfänger fällt. Eine elektronische Schaltung verstärkt den Empfängerstrom, der als Rauchdichte-Meßwert weiterverarbeitet wird.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird die Luftfeuchte nicht mit einem eigenen Feuchtesensor ermittelt, sondern mit Hilfe eines weiteren Lichtsenders und des bereits vorhandenen Lichtempfängers. Dabei wird ein Feuchtigkeitsbelag auf der Empfangsoptik detektiert, indem periodisch die Rauchdichte mit dem ersten Lichtsensor und dazu zeitlich versetzt die Feuchtigkeit mit dem zweiten Lichtsensor gemessen wird und die beiden Meßwerte in einem nachgeschalteten Mikrorechner verarbeitet werden. Der Feuchtigkeitsbelag auf der Empfängerlinse reflektiert in Abhängigkeit seiner Stärke das Licht vom zweiten Lichtsender, der in unmittelbarer Nähe des Lichtempfängers derart angeordnet ist, daß das ausgesandte Licht die Empfangsoptik auf seiner Oberfläche annähernd tangential streift. Dabei ist das Ausgangssignal des Lichtempfängers für die Feuchtigkeitserfassung von der Dicke des Feuchtigkeitsfilm abhängig und wird entsprechend stärker geschwächt, wenn mehr Feuchtigkeit im Melder vorhanden ist. Dies wird im nachgeordneten Mikroprozessor in an sich bekannter Weise ausgewertet. Dabei ist es zweckmäßig, das Empfangssignal bei trockenem Streulichtmelder über die Ansteuerleistung des zweiten Lichtsenders so einzustellen, daß ein dem Lichtempfänger nachgeschalteter Verstärker im oberen Aussteuerungsbereich arbeitet.

Jedem Lichtsender ist eine Sendeschaltung zugeordnet, die vom Mikrorechner her angesteuert wird, dem Lichtempfänger ist eine Empfangsschaltung nachgeschaltet, in der die Ausgangssignale des Lichtsenders verstärkt werden und dann dem Mikrorechner zugeführt werden, der das Empfangssignal digitalisiert und dann weiterverarbeitet.

An einem Ausführungsbeispiel wird anhand der einzigen Figur die Erfindung näher erläutert.

55 In der Zeichnung ist ein Streulichtmelder SM angedeutet, der eine optische Meßkammer MK, ein sogenanntes Labyrinth, aufweist. In dieser Meßkammer MK strahlt das Licht, das von dem ersten Lichtsender LS1 durch die Senderlinse SL abgege-

ben wird. Treten in die Meßkammer MK Rauchpartikeln RP oder auch Wassertröpfchen WT ein, so wird das Licht des Lichtsenders LS1 nach rückwärts gestreut und der Lichtempfänger LE mit seiner Empfangsoptik EL empfängt das gestreute Licht. Erfindungsgemäß ist in unmittelbarer Nähe des Lichtempfängers LE bzw. der Empfangsoptik EL ein zweiter Lichtsender LS2 so angeordnet, daß die ausgesendete Strahlung die Linsenoberfläche annähernd tangential streift. Die Ausgangssignale des Lichtempfängers LE werden über eine Empfängerschalter S-Sch verstärkt, dem Mikrorechner μR zugeführt, in dem sie mit Hilfe eines Analog-Digital-Wandlers ADW digitalisiert werden. Der Mikrorechner steuert die beiden Sendeschaltungen S-Sch1 und S-Sch2 an, die die Lichtsender LS1 und LS2 zeitlich versetzt ansteuern. Der Mikrorechner μR ist mit der Meldeprimärleitung ML verbunden, diese ist wiederum über die a und b - Ader an einer Zentrale Z angeschlossen. Der Lichtempfänger LE ist im allgemeinen eine Fotodiode, die einmal das bei vorhandenem Rauch gestreute Licht der ersten Lichtsendediode LS empfängt und das andere Mal das Licht von der zweiten Lichtsendediode (Infrarot-Halbleiterdiode) LS2. Wie bereits gesagt, ist die zweite Infrarotlicht emittierende Halbleiterdiode so in unmittelbarer Nähe der Empfangslinse EL angeordnet, daß die ausgesendete Strahlung die Linsenoberfläche annähernd tangential streift. Dabei wird bei gegebenem Aufbau die Ausgangsspannung der Empfängerschaltung E-Sch über die Ansteuer-Leistung der zweiten Infrarotlicht emittierenden Diode LS2 bei trockener Oberfläche der Empfangslinse EL so eingestellt, daß sie in den oberen Aussteuerungsbereich des Empfangsverstärkers (E-Sch) kommt. Eine Betauung, d.h. ein Feuchtigkeitsbelag auf der Empfangslinsenoberfläche führt zu einer Reflexion der Infrarotstrahlung der zweiten lichtemittierenden Diode LS2 an der Oberfläche der auf der Empfangslinse EL, sitzenden Wassertröpfchen WT, was zur Verringerung des Empfänger Ausgangssignals führt.

Die Empfangslinse kann auch eine linsenförmig ausgebildete Oberfläche eines Lichtleiters sein, der die auftreffende Infrarotstrahlung zur Fotodiode leitet.

Der Diodenstrom der zweiten lichtemittierenden Diode beträgt nur wenige Prozent des Diodenstroms der ersten lichtemittierenden Diode. Die beiden Lichtsender werden zeitlich versetzt betrieben. Wegen der geringen Ansteuerungsleistung und der speziellen Strahlausrichtung des zweiten Lichtsenders ist das resultierende Empfangssignal nur abhängig von der Stärke des Feuchtigkeitsfilms auf der Oberfläche der Empfangslinse, nicht aber von evtl. vorhandenen Rauchpartikeln in der Meßkammer. Das Ausgangssignal des Lichtempfängers ist in diesem Fall somit ein Meßwert für die Luft-

feuchtigkeit. Der Mikrorechner μR ermittelt aus diesem verstärkten und digitalisierten Ausgangssignal

des Lichtempfängers über eine Linearisierungstabelle im Festwertspeicher den Grad der Betauung und speichert ihn als Betauungswert bzw. den Feuchtigkeitswert ab. Der Rauchdichte-Meßwert und der Feuchtigkeitsmeßwert können entweder über die angeschlossene Meldeprimärleitung ML periodisch zur Brandmeldezentrale Z gesendet werden, so daß die Luftfeuchtigkeitskompensation des Rauchdichte-Meßwerts in der Zentrale durchgeführt wird. Es kann aber auch die Feuchtekomensation des Rauchdichte-Meßwerts im Streulichtmelder selbst, d.h. im Mikrorechner des Streulichtmelders erfolgen. Der Mikrorechner gibt dann vom Melder über die angeschlossene Meldeprimärleitung als Meldesignal den kompensierten Rauchdichte-Meßwert an die Brandmeldezentrale.

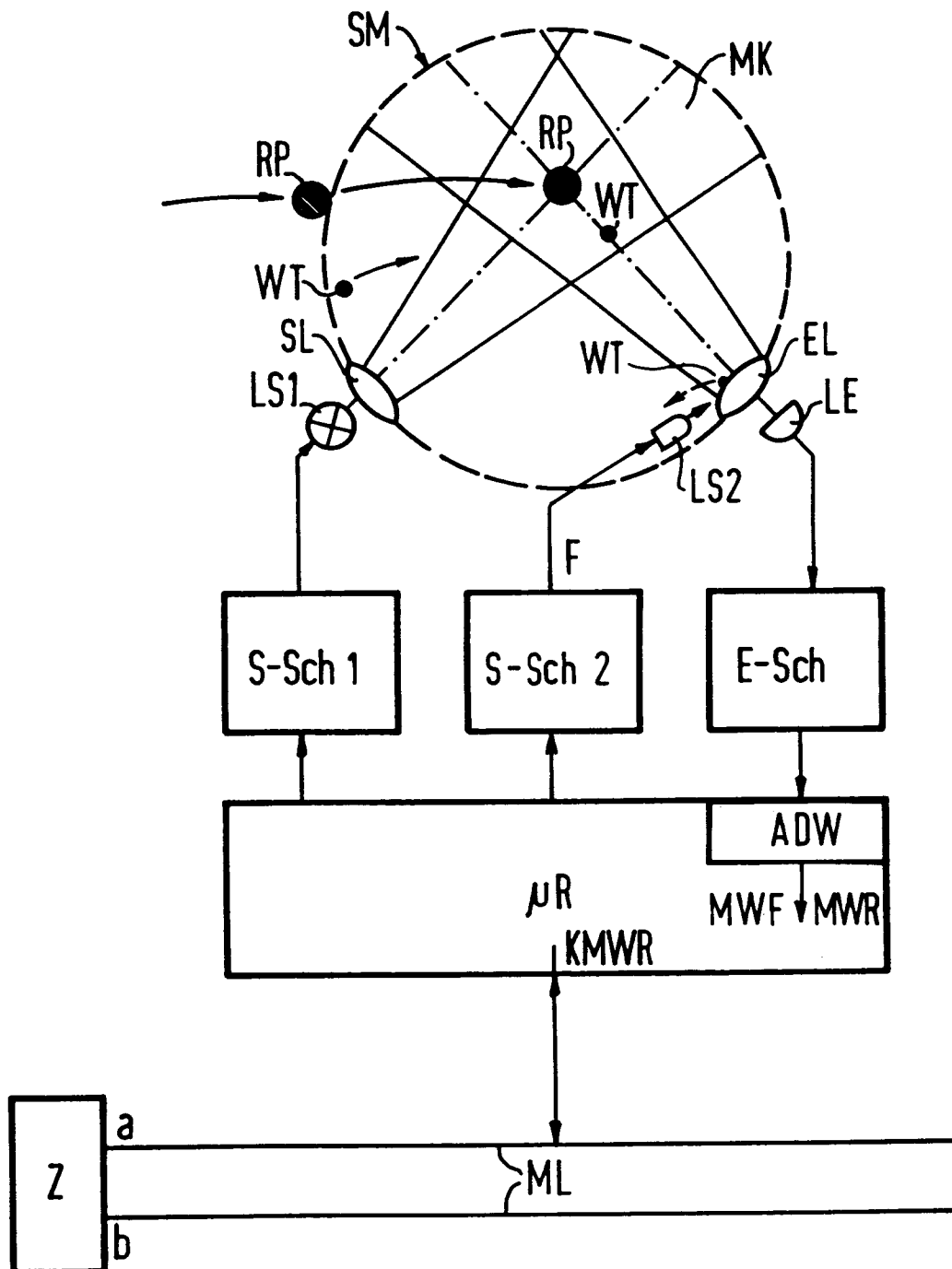
Aufgrund von durchgeführten Messungen an erfindungsgemäßen Streulichtmeldern in der Klimakammer hat sich ergeben, daß im Feuchtebereich von 0 bis etwa 85 % relative Luftfeuchte ein sehr kleiner und annähernd linearer Zusammenhang zwischen der relativen Luftfeuchtigkeit und dem Meßwert des Rauchmelders besteht. Der Rauchmeldermeßwert steigt in diesem Feuchtebereich um etwa 0,16 ‰ pro Feuchteprozent an. Oberhalb etwa 85 % relativer Luftfeuchte erhöht eine beginnende Betauung bzw. eine einsetzende Luftfeuchtigkeit im Melder speziell auf der Empfangslinse den Rauchmeldermeßwert exponentiell. Mit weiter steigender Betauung bzw. Luftfeuchtigkeit kommt es an den Wassertröpfchen zu vermehrter Reflexion des Infrarotlichtes, die den Meldermeßwert weiter erhöhen bis in den Alarmbereich. Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren und der entsprechenden Vorrichtung hierfür wird dies in vorteilhafter Weise verhindert. Dabei berücksichtigt die Vorschrift zur Luftfeuchtigkeitskompensation den oben geschilderten Zusammenhang zwischen der Luftfeuchtigkeit bzw. der Betauung und dem unkompenzierten Rauchmeldermeßwert in der Weise, daß die Bildung von Wassertröpfchen erkannt und die daraus resultierende Lichtreflexion nicht zur Erhöhung des Rauchmeldermeßwertes führt. Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren wird der Rauchdichte-Meßwert kompensiert und der kompensierte Rauchdichte-Meßwert für die Alarmbildung weiter verarbeitet. Dadurch ist gewährleistet, daß der Streulichtmelder eingedrungene Rauchpartikel auch bei hoher relativer Luftfeuchtigkeit mit annähernd gleichbleibender Empfindlichkeit detektiert und bei Betauung keine Fehlalarme liefert.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Kompensation der Luftfeuchtigkeit in einem Streulichtmelder (SM) mit einer Meßkammer (MK), einem Lichtsender (LS1) mit zugehöriger Optik (SL) und einem Lichtempfänger (LE) mit zugehöriger Optik (EL), dessen Ausgangssignal einen Meßwert für die Rauchdichte darstellt und zur Alarmbildung in einer Brandmeldeanlage mit einer Zentrale (Z) und Meldeprimärleitungen (ML) dient, an die die Streulichtmelder (SM) angeschlossen sind, wobei die Luftfeuchtigkeit in der Meßkammer (MK) gemessen und mittels einer Meßgrößen-Linearisierungseinrichtung ein Feuchtemeßwert (MWF) ermittelt und oberhalb eines bestimmten Grenzwertes der Rauchdichte-Meßwert (MWR) mit dem Feuchtemeßwert (MWF) kompensiert und der kompensierte Rauchdichte-Meßwert (KMWR) zur Bildung von Alarmkriterien weiter verarbeitet wird,
dadurch gekennzeichnet, daß mit einem weiteren Lichtsender (LS2) und dem bereits vorhandenen Lichtempfänger (LE) ein Feuchtigkeitsbelag (WT) auf der Empfangsoptik (EL) detektiert wird, indem periodisch die Rauchdichte (MWR) mit dem ersten Lichtsender (LS1) und dazu zeitlich versetzt die Feuchtigkeit (MWF) mit dem zweiten Lichtsender (LS2) gemessen wird und die beiden Meßwerte verarbeitet werden, wobei der zweite Lichtsender (LS2) in unmittelbarer Nähe des Lichtempfängers (LE) bzw. dessen Empfangsoptik (EL) derart angeordnet ist, daß das ausgesendete Licht die Empfangsoptik (Empfangslinsenoberfläche EL) annähernd tangential streift und der Feuchtigkeitsbelag (WT) das Licht des zweiten Lichtsenders (LS2) reflektiert und damit das Empfänger-Ausgangssignal in Abhängigkeit von der Stärke des Feuchtigkeitsbelags schwächt.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß das Empfangsausgangssignal bei fehlendem Feuchtigkeitsbelag über die Ansteuerleistung des zweiten Lichtsenders (LS2) eine Grundeinstellung erhält.
3. Verfahren nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, daß die Grundeinstellung so gewählt ist, daß ein dem Lichtempfänger (LE) nachgeschalteter Verstärker (E-Sch) im oberen Aussteuerungsbereich betrieben wird.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, daß die Kompensation entweder im Streulichtmelder (SM; μR) erfolgt und der kompensierte Rauchdichte-Meßwert (KMWR) zur Zentrale (Z) übertragen wird, oder daß abwechselnd der Rauchdichte-Meßwert (MWR) und der Luftfeuchtigkeitsmeßwert (MWF) zur Zentrale (Z) übertragen wird.

5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei der Streulichtmelder (SM) folgende Merkmale aufweist:
 eine erste Senderschaltung (S-Sch1), die den ersten Lichtsender (LS1) ansteuert,
 eine zweite Senderschaltung (S-Sch2), die den zweiten Lichtsender (LS2) ansteuert, der in unmittelbarer Nähe des Lichtempfängers (LE) bzw. dessen Empfangsoptik (EL) derart angeordnet ist, daß das ausgesendete Licht die Empfangsoptik annähernd tangential streift,
 eine Empfangsschaltung (E-Sch), die das Ausgangssignal des Lichtempfängers (LE) verstärkt und einem Mikrorechner (μR) zuführt, der die beiden Lichtsender (LS1, LS2) alternierend ansteuert und das Empfangssignal zur Weiterverarbeitung digitalisiert (ADW), wobei der Mikrorechner (μR) die gemessenen Rauchdichtewerte (MWR) speichert und aus den gemessenen Signalen für die Luftfeuchtigkeit (MWF) mittels einer Linearisierungstabelle im Festwertspeicher (EPROM) den Wert der Luftfeuchtigkeit ermittelt und als Feuchtemeßwert (MWF) speichert.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 10 3217

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
A,D	EP-A-0 418 410 (SIEMENS) * Zusammenfassung *	1,5	G08B17/107
A	CH-A-571 750 (NOHMI BOSAI KOGYO CO.) * das ganze Dokument *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5)
			G08B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 27. Juni 1994	Prüfer Sgura, S
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 Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	