



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 124 209 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
16.08.2001 Patentblatt 2001/33

(51) Int Cl.7: **G08B 13/193, G08B 19/00**

(21) Anmeldenummer: **00102834.9**

(22) Anmeldetag: **11.02.2000**

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

- **Loepfe, Markus, Dr.**
8712 St-fa (CH)
- **Wieser, Dieter**
8700 Küsnacht (CH)
- **Allemann, Martin, Dr.**
8623 Wetzikon (CH)

(71) Anmelder: **Siemens Building Technologies AG**
8034 Zürich (CH)

(74) Vertreter: **Dittrich, Horst, Dr.**
Siemens Building Technologies AG,
Cerberus Division,
Alte Landstrasse 411
8708 Männedorf (CH)

(72) Erfinder:
• **Müller, Kurt, Dr.**
8708 Männedorf (CH)

(54) **Präsenzmelder**

(57) Der Präsenzmelder enthält ein Meldergehäuse, einen Pyrosensor, aus einzelnen Fokussierelementen bestehende Mittel zur Fokussierung der aus dem zu überwachenden Raum auf den Melder fallenden Wärmestrahlung auf den Pyrosensor und eine Auswertelektronik zur Auswertung der Signale des Pyrosensors. Die Fokussierelemente sind in azimutaler und/oder in Elevationsrichtung in eine Anzahl von Subele-

menten aufgespaltet, so dass im Überwachungsraum Überwachungsbereiche mit einander teilweise überlappenden Subzonen (F_n, F_n') mit Teilgebieten von unterschiedlichem Signalgewicht gebildet werden.

Dadurch können auch sehr kleine Bewegungen, beispielsweise die Bewegungen einer an einem Bildschirm arbeitenden Person, sicher detektiert und die Anwesenheit von Personen in einem Raum kann mit hoher Sicherheit registriert werden.

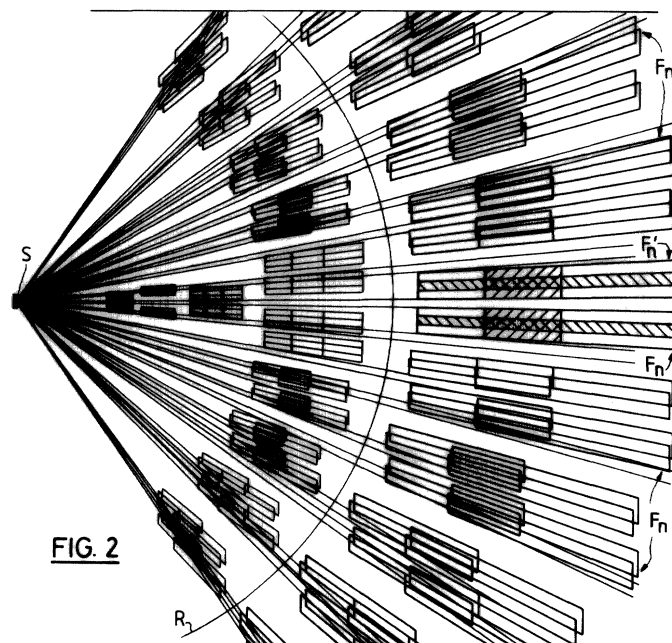


FIG. 2

EP 1 124 209 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Präsenzmelder mit einem Meldergehäuse, einem Pyrosensor, mit aus einzelnen Fokussierelementen bestehenden Mitteln zur Fokussierung der aus dem zu überwachenden Raum auf den Melder fallenden Wärmestrahlung auf den Pyrosensor, und mit einer Auswerteelektronik zur Auswertung der Signale des Pyrosensors.

[0002] Diese Präsenzmelder sind vom Prinzip her Passiv-Infrarotdetektoren, welche anhand des Signals des Pyrosensors Bewegungen von sich von der Umgebungstemperatur unterscheidenden Wärmequellen im Überwachungsraum (siehe dazu beispielsweise EP-A-0 303 913) detektieren. Solche Passiv-Infrarotdetektoren sind heute in vielen Ausführungen und zu günstigen Preisen erhältlich, sie vermögen aber ruhende, beispielsweise an einem PC arbeitende, Personen, nur schlecht oder gar nicht zu erkennen, und sind daher für die Verwendung als Präsenzmelder in Büroräumen nur sehr bedingt geeignet.

[0003] So weisen beispielsweise auf dem Markt erhältliche Präsenzmelder zwischen ihren aktiven Zonen, aus denen Strahlung auf den Pyrosensor fällt, in horizontaler und/oder vertikaler Richtung Lücken von 50 cm und mehr auf. Dadurch können Kopf- oder Handbewegungen von sitzenden Personen nicht zuverlässig detektiert werden. Als Folge dieser unzuverlässigen Detektion von Bewegungen weisen beispielsweise die zur Beleuchtungsschaltung verwendeten Präsenzmonitore eine viel zu lange Totzeit von etwa 30 Minuten auf, so dass sie in grossen Gebäuden mit vielen Personenbewegungen praktisch keine Energieeinsparung bringen. Ausserdem ist es mit den heute auf dem Markt erhältlichen Passiv-Infrarotdetektoren nicht möglich, die Anzahl der in einem Raum anwesenden Personen auch nur grob abzuschätzen.

[0004] Wenn man anstatt eines klassischen Passiv-Infrarotdetektors ein Passiv-Infrarot-Sensorarray in sogenannter Thermopile-Technologie verwendet (siehe dazu die europäische Patentanmeldung 98 115 476.8), dann kann der Präsenzmelder zwar ruhende Objekte, welche eine Temperaturdifferenz zur Umgebung aufweisen, erkennen, wird aber auch auf warme Objekte, wie beispielsweise Heizkörper, Computer oder sonnenexponierte Stellen, ansprechen. Ausserdem sind diese Sensorarrays bei genügend grosser Auflösung zumindest derzeit noch sehr teuer.

[0005] Durch die Erfindung soll nun ein Präsenzmelder angegeben werden, der auch sitzende Personen sicher detektiert und diese von warmen Objekten im Raum unterscheiden kann. Ausserdem soll der Präsenzmelder auch den Belegungsgrad eines Raumes abschätzen können.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass die Fokussierelemente in azimutaler und/oder in Elevationsrichtung in eine Anzahl von Subelementen aufgespaltet sind, so dass im Überwa-

chungsraum Überwachungsbereiche mit einander teilweise überlappenden Subzonen mit Teilgebieten von unterschiedlichem Signalgewicht gebildet werden.

[0007] Die erfindungsgemässe Aufspaltung der Fokussierelemente, also der Spiegelemente oder der Linsenelemente, führt zu einer dichteren Überdeckung des Überwachungsraums mit einer Verkleinerung der Lücken zwischen den einzelnen Überwachungsbereichen. Die Überwachungsbereiche sind bekanntlich Abbildungen der sogenannten Flakes oder Sensorelemente des Pyrosensors auf den Boden oder eine Wand des Überwachungsraumes. Durch die Aufspaltung entsteht aus der ursprünglich einen Abbildung jedes Flakes (Überwachungsbereichs) mit homogenem Signalgewicht eine Mehrzahl einander teilweise überlappenden Abbildungen (Subzonen), also eine verbreiterte und/oder verlängerte Abbildung mit Teilgebieten unterschiedlichen Signalgewichts.

[0008] Eine erste bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemässen Präsenzmelders ist dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteelektronik eine adaptive Detektionsschwelle mit einem hohen und einem tiefen Schwellwert aufweist, wobei der hohe Schwellwert dem durch das Betreten des Überwachungsraums durch eine Person verursachten Sensorsignal entspricht und der tiefe Schwellwert etwas oberhalb des elektronischen Rauschens liegt, und dass jede Überschreitung des hohen Schwellwerts als Anzeige der Präsenz einer Person interpretiert wird und den Melderausgang für eine bestimmte Aktivierungszeit aktiviert.

[0009] Eine zweite bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass einige Minuten nach Überschreitung des hohen Schwellwerts eine Umschaltung auf den tiefen Schwellwert erfolgt, und dass jede Überschreitung des tiefen Schwellwerts ebenfalls als Anzeige der Präsenz einer Person interpretiert wird und den Melderausgang für eine bestimmte Aktivierungszeit aktiviert.

[0010] Eine dritte bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass die genannte Aktivierungszeit zwischen drei und fünfzehn, vorzugsweise fünf, Minuten beträgt, und dass nach einer Aktivierungszeit von mehreren Stunden, vorzugsweise nach einem halben Arbeitstag, eine Überschreitung des hohen Schwellwerts erforderlich ist, welche die genannte mehrstündige Aktivierungszeit neu startet.

[0011] Wenn im Überwachungsraum keine Person anwesend ist, ist der Melderausgang nicht aktiviert und die Beleuchtung ist nicht eingeschaltet. In diesem Zustand kann eine Aktivierung des Melderausgangs nur dann erfolgen, wenn das Sensorsignal den hohen Schwellwert überschreitet, also wenn eine Person den Überwachungsraum betritt. In diesem Fall wird der Melderausgang aktiviert und beispielsweise die Beleuchtung sowie gegebenenfalls weitere Konditionierungseinrichtungen des Überwachungsraums eingeschaltet.

[0012] Dann wird nach wenigen Minuten der hohe Schwellwert auf den tiefen Schwellwert abgesenkt und

es wird nach kleinen Signalen gesucht, wie sie durch kleine Bewegungen sitzender Personen ausgeführt werden. Jede derartige kleine Bewegung führt dazu, dass das Sensorsignal den tiefen Schwellwert überschreitet, wodurch der Melderausgang für die genannte Aktivierungszeit von vorzugsweise fünf Minuten aktiviert wird. Wenn innerhalb dieser Aktivierungszeit der tiefe Schwellwert neuerlich überschritten wird, wird eine neue Aktivierungszeit von fünf Minuten gestartet, usw. Wenn nicht, wird angenommen, dass sich keine Person im Überwachungsraum befindet und das Licht wird abgeschaltet. Wie leicht einzusehen ist, hat die adaptive Detektionsschwelle den grossen Vorteil, dass das Licht leerer Räume sehr rasch abgeschaltet wird, so dass sich substanzielle Energieeinsparungen erzielen lassen. Gleichzeitig ist aber gewährleistet, dass das Licht bei Anwesenheit auch von nur sitzenden Personen nicht gelöscht wird.

[0013] Da aber auch eine Person mit einer sitzenden Tätigkeit von Zeit zu Zeit aufstehen muss, um beispielsweise eine Akte zu holen oder um den Waschraum aufzusuchen, wird verlangt, dass nach einer Aktivierungszeit von einigen Stunden, beispielsweise nach vier Stunden entsprechend einem halben Arbeitstag, der hohe Schwellwert überschritten werden muss, um die Aktivierung des Melderausgangs aufrecht zu erhalten. Jedes Überschreiten des hohen Schwellwerts startet das beschriebene Procedere von neuem.

[0014] Eine dritte bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemässen Präsenzmelders ist gekennzeichnet durch mehrere Pyrosensoren, von denen jeder für die Überwachung eines bestimmten diskreten Bereichs des Überwachungsraums vorgesehen ist, wobei die Verarbeitung der Signale der einzelnen Pyrosensoren in getrennten Kanälen erfolgt.

[0015] Wenn beispielsweise drei Pyrosensoren verwendet werden, dann überwacht jeder 120° im Azimut des Überwachungsraums. Da man aus der Amplitude und Häufigkeit der Signale der einzelnen Pyrosensoren etwa nach dem Schema "eine Person, etwa fünf Personen, etwa zehn Personen" die Anzahl der Personen im Überwachungsraum grob abschätzen kann, ermöglicht diese bevorzugte Ausführungsform die bedarfsgerechte Steuerung von Raumkonditionierungseinrichtungen für Heizung/Lüftung/Klima.

[0016] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemässen Präsenzmelders ist gekennzeichnet durch einen mit dem Präsenzmelder gekoppelten Brandmelder, wobei beide Melder in einem gemeinsamen Gehäuse angeordnet sind und eine gemeinsame Auswerteelektronik aufweisen.

[0017] Dieser mit einem Brandmelder kombinierte Präsenzmelder kann als Bewegungsmelder wirken und den Durchgang von Personen registrieren, besonders bei Nacht, und/oder bei Detektion einer Bewegung die Beleuchtung einschalten. Wenn man den Präsenzmelder eines derartigen kombinierten Brand-/Präsenzmelders mit der Lichtschaltung in Gängen und Durchgangs-

räumen koppelt, erzielt man eine erhöhte Sicherheit gegen Brandlegung. Denn es ist statistisch erwiesen, dass rund 30% aller Brände in Firmengebäuden durch das Personal gelegt werden. Gegen derartige Sabotageversuche würden mit den Brandmeldern gekoppelte Bewegungsmelder, die noch dazu beim Durchgang einer Person das Licht einschalten, abschreckend wirken.

[0018] Vorzugsweise ist der kombinierte Brand-/Präsenzmelder so ausgebildet, dass die Empfindlichkeit des Brandmelders anhand des Signals des Präsenzmelders gesteuert ist.

[0019] Die letztere Ausführungsform kann insbesondere in Räumen mit rauer Umgebung, wie beispielsweise Raucherzimmer, Räume in denen geschweisst wird, oder in Räumen mit starker Dunst oder Dampfentwicklung, wie beispielsweise Duschen/Bäder in Hotels, Grossküchen, Wäschereien, eingesetzt werden, um bei Anwesenheit von Personen entsprechend unempfindlichere Parametersätze für den Brandmelder auszuwählen und dadurch die Fehlalarmhäufigkeit zu reduzieren.

[0020] Im folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen und der Zeichnungen näher erläutert; es zeigt:

- 25 Fig. 1a, 1b je eine Skizze zur Funktionserläuterung,
 Fig. 2 das Überdeckungsmuster eines mit einem erfindungsgemässen Präsenzmelder überwachten Raumes,
 30 Fig. 3 eine mögliche Ausgestaltung der Melderoptik; und
 Fig. 4 eine schematische Darstellung eines kombinierten Präsenz-/Brandmelders.

35 **[0021]** Präsenzmelder sind auf dem Markt erhältlich und werden daher als bekannt vorausgesetzt; es wird in diesem Zusammenhang auf den Präsenzmelder ECO-IR 360A der Firma HTS und den Präsenzmelder Argus 360 der Firma Merten verwiesen. Diese Präsenzmelder sind vom Prinzip her Passiv-Infrarotdetektoren, die ebenfalls als bekannt vorausgesetzt werden; siehe beispielsweise EP-A-0 303 913. Passiv-Infrarotdetektoren dienen insbesondere zur Feststellung der Anwesenheit oder des Eindringens von unbefugten Personen in den Überwachungsraum durch Nachweis der von diesen Personen ausgesandten typischen Infrarotstrahlung, welche durch das Fokussiermittel auf den Pyrosensor gelenkt wird. Jedes Fokussiermittel besteht aus einer Anzahl von Fokussierelementen.

40 **[0022]** Als Fokussierelemente werden entweder Fresnellinsen verwendet, die in das an der dem Überwachungsraum zugewandten Frontseite des Meldergehäuses angeordnete Eintrittsfenster für die Infrarotstrahlung integriert sind (siehe dazu beispielsweise EP-A-0 559 110), oder die einzelnen Segmente oder Reflektoren eines im Inneren des Meldergehäuses angeordneten Spiegels (siehe dazu beispielsweise EP-A-0 303 913). In der Regel sind mehrere Reihen von Spie-

gelsegmenten oder Reflektoren vorgesehen, wobei jede Reihe einer bestimmten Überwachungszone zugeordnet ist.

[0023] Sowohl die Fresnellinsen als auch die Spiegel sind so ausgebildet, dass jede Überwachungszone in Überwachungsbereiche aufgeteilt und somit der zu überwachende Raum mit vom Melder ausgehenden Überwachungsbereichen fächerförmig überdeckt ist. Somit bestimmt jeder Reflektor einen Überwachungsbereich mit einer definierten Lage im Überwachungsraum. Sobald ein Wärmestrahlung aussendendes Objekt in einen Überwachungsbereich eindringt, detektiert der Sensor die von diesem Objekt ausgesandte Wärmestrahlung, wobei die Detektion am sichersten ist, wenn sich das Objekt quer zum Überwachungsbereich bewegt.

[0024] Der Pyrosensor ist vorzugsweise ein sogenannter Standard-Dualpyrosensor, wie er beispielsweise in den Passiv-Infrarotdetektoren der Siemens Building Technologies AG, Cerberus Division, früher Cerberus AG, eingesetzt wird. Derartige Standard-Dualpyrosensoren enthalten zwei wärmeempfindliche Elemente oder Flakes, deren Abbildungen auf dem Boden oder einer Wand des Überwachungsraums die Überwachungsbereiche definieren, von deren Umrandung jeweils ein Strahlenbündel zum jeweiligen Flake verläuft. Sobald ein Wärmestrahlung aussendendes Objekt ein derartiges Strahlenbündel kreuzt, oder mit anderen Worten, in einen Überwachungsraum eindringt, detektiert der Sensor die von diesem Objekt ausgesandte Wärmestrahlung.

[0025] Während Passiv-Infrarotdetektoren, wenn sie zur Intrusionsüberwachung verwendet werden, üblicherweise an einer Wand oder in einer Ecke des zu überwachenden Raums montiert sind, werden Präsenzmelder zumeist so wie Feuermelder an der Decke montiert, um eine gleichmässige und möglichst vollständige Überdeckung des Überwachungsraums mit Überwachungsbereichen zu erzielen. Ein derartiger Passiv-Infrarot-detektor für Deckenmontage ist beispielsweise in der DE-A-195 17 517 beschrieben. Für die Funktion des Präsenzmelders ist die Art der Montage, ob an der Wand oder an der Decke, aber sekundär.

[0026] In Figur 1a ist eine Abbildung F, F' der beiden Flakes eines Dualpyrosensors auf einer Wand oder auf dem Boden in einem bestimmten Abstand vom Melder dargestellt. Jede Abbildung F, F' entspricht einem Überwachungsbereich. Das Signalgewicht ist über die gesamte Fläche gleich, und zwischen den beiden Abbildungen F und F' besteht eine relativ breite Lücke L. In einem Abstand von etwa 5 Metern zum Melder beträgt die Breite einer Abbildung F oder F' etwa 25 cm und die Breite der durch den gegenseitigen Abstand zwischen den Flakes bestimmten Lücke L zwischen den Abbildungen ebenfalls 25 cm. Die Feinheit der Überdeckung des Bodens ist durch die geometrischen Abmessungen der Flakes des Pyrosensors limitiert. Es ist ersichtlich, dass eine kleine Handbewegung innerhalb der Umran-

dung einer Abbildung F oder F' oder innerhalb der Lücke L keine feststellbare Signaländerung auf dem Pyrosensor ergibt und daher nicht detektiert wird.

[0027] Eine dichtere Überdeckung des Überwachungsraums lässt sich gemäss Fig. 1b durch eine Aufspaltung jedes Überwachungsbereichs F, F' in $n \times m$ Subzonen F_1 bis F_4 und F_1' bis F_4' mit beispielsweise $n \geq 2$, $m \geq 2$, erreichen. Eine solche Aufspaltung erhält man durch Aufspaltung jedes Fokussierelements (Spiegelement oder Fresnellinse) in $n \times m$ Subelemente, deren Elevation und Azimut um Elevation und Azimut des Ausgangselements herum leicht gestaffelt werden. Die optische Öffnung einer Subzone stellt dann ihr Signalgewicht auf dem Pyrosensor dar.

[0028] Darstellungsgemäss ist jeder Überwachungsbereich F, F' in 2×2 Subzonen mit einer azimutalen Verschiebung um eine halbe Breite des Flakeabbilds und einer radialen Verschiebung um eine halbe Länge des Flakeabbilds aufgespaltet. Das ergibt für jeden Überwachungsbereich F, F' je vier Subzonen F_1 bis F_4 bzw. F_1' bis F_4' , wodurch ein verlängertes und verbreitertes Abbild der Flakes entsteht, welches je nach Anzahl der einander überlagernden Subzonen Teilgebiete unterschiedlichen Signalgewichts aufweist. Ausserdem ist die Lücke L' zwischen den Überwachungsräumen wesentlich schmaler als die Lücke L in Fig. 1a.

[0029] Die Teilgebiete unterschiedlichen Signalgewichts sind in Fig. 1b durch unterschiedliche Schraffuren gekennzeichnet. Keine Schraffur bedeutet, dass im betreffenden Teilgebiet keine Überlagerung stattfindet, die Teilgebiete mit Überlagerung von zwei Subzonen sind einfach schraffiert und diejenigen mit Überlagerung von vier Subzonen doppelt. Diese Aufspaltung in Subzonen hat den Vorteil, dass ein Übergang zwischen Teilgebieten unterschiedlichen Signalgewichts ein erkennbares Signal des Pyrosensors ergibt. Ausserdem erzeugt selbstverständlich auch der Übergang zwischen einer Subzone F_1 bis F_4 , F_1' bis F_4' und dem diese umgebenden Bereich, aus dem der Pyrosensor keine Wärmestrahlung empfängt, ein Signal des Pyrosensors.

[0030] Fig. 2 zeigt das Überdeckungsmuster eines mit einem Präsenzmelder der beschriebenen Art überwachten Raumes in einer Ansicht von oben, wobei der Präsenzmelder an einer Wand montiert ist. Der Präsenzmelder ist mit einer Spiegelanordnung S zur Fokussierung der auf den Melder fallenden Wärmestrahlung auf den Pyrosensor ausgerüstet. Das Überdeckungsmuster zeigt die in Subzonen aufgespalteten Überwachungsbereiche in einer Ebene im Abstand von 90 cm vom Boden des Raumes; diese Höhe entspricht etwa derjenigen eines sitzenden Menschen. Der Öffnungswinkel der Spiegelanordnung beträgt etwa 110° . Die Aufspaltung der die Bündelungselemente der Spiegelanordnung S bildenden Reflektoren wird dadurch erreicht, dass diese nicht aus einer einzelnen, stetig gekrümmten Fläche bestehen, sondern aus mehreren Teilflächen von unterschiedlicher vertikaler Orientierung (siehe dazu die europäische Patentanmeldung No. 99

119 496.0).

[0031] Der besseren Übersichtlichkeit halber sind nur die beiden am weitesten von der Spiegelanordnung S entfernten, je auf einem Kreisbogen liegenden Zonen von Überwachungsbereichen eingezeichnet. Insgesamt sind etwa 7 bis 8 Zonen von Überwachungsbereichen und dementsprechend auch Reflektorreihen auf der Spiegelanordnung vorhanden. Ein mit dem Bezugszeichen R bezeichneter Kreisbogen symbolisiert einen Abstand von 5 m von der Spiegelanordnung S. In diesem Abstand beträgt die Breite der Subzonen F_n und F_n' etwa 20 cm und die Breite der Teilgebiete unterschiedlichen Signalgewichts etwa 10 cm.

[0032] Die Breite der der Lücke L' von Fig. 1b entsprechenden Intrazonenlücken zwischen den Subzonen eines Überwachungsbereichs beträgt etwa 10 cm und die Breite der Interzonenlücken zwischen den benachbarten Überwachungsbereichen beträgt in der Mitte des Überwachungsraumes (horizontaler Strahl von S in den Überwachungsraum) etwa 20 cm. Durch eine dichtere Packung der Überwachungsbereiche können auch die Abstände zwischen den Überwachungsbereichen am Rand des Überwachungsraums entsprechend eng gestaltet werden. Es ist offensichtlich, dass auch bei sehr kleinen Hand- oder Kopfbewegungen ein Übergang zwischen Teilgebieten unterschiedlichen Signalgewichts erfolgt und somit die Bewegung sicher detektiert wird.

[0033] Fig. 3 zeigt eine mögliche Ausgestaltung der Melderoptik für einen an der Decke des Überwachungsraums zu montierenden Melder in einer perspektivischen Ansicht von oben, also gleichsam in die Optik hinein. Darstellungsgemäss ist die Melderoptik durch eine sogenannte Domlinse (dome lens) 1 gebildet, die aus einem kuppelförmigen Träger mit einer Vielzahl von in diesen eingebetteten Linsen 2 besteht. In der Figur sind die Linsen 2 der besseren Übersichtlichkeit halber weiter voneinander beabstandet als in Wirklichkeit. Die Domlinse 1, die aus Polyethylen besteht, ist aus drei Kugelsegmenten 3, 3', 3'' zusammengesetzt, von denen jedes für einen Raumwinkel von 120° vorgesehen ist. Jedem Kugelsegment ist ein Pyrosensor mit zwei oder vier Flakes zugeordnet. Jede einzelne der Linsen 2 ist eine Vierfach-Linse und besteht aus vier gegeneinander leicht verschobenen Ausschnitten einer Konvexlinse von beispielsweise 25 mm Brennweite. Anstatt der Domlinse 1 mit konventionellen Linsen kann die Melderoptik auch durch eine kuppelförmige Fresnellinsenanordnung oder durch eine Spiegelanordnung gebildet sein, wobei die Überdeckungsmuster in dem zu überwachenden Raum jeweils sehr ähnlich sind.

[0034] Der beschriebene Präsenzmelder kann insbesondere zum automatischen Ein- und Ausschalten der Beleuchtung und/oder zur bedarfsgerechten Steuerung von Raumkonditionierungseinrichtungen für Heizung/Lüftung/Klima verwendet werden. Beim Schalten der Raumbeleuchtung geht es darum, diese dann, wenn eine Person einen leeren Raum betritt ein- und dann,

wenn die Person einen Raum verlässt, auszuschalten. Während das Einschalten mit praktisch jedem Passiv-Infrarotmelder bewerkstelligt werden kann, bietet das Ausschalten gewisse Probleme, und zwar hauptsächlich, dann, wenn sich die in einem Raum befindlichen Personen nur sehr wenig bewegen, also beispielsweise eine Bildschirmarbeit verrichten. Da es sehr unangenehm ist, wenn trotz der Anwesenheit einer Person in einem Raum, in diesem plötzlich das Licht ausgeschaltet wird, arbeiten heutige Präsenzmelder mit langen Totzeiten und schalten typischerweise das Licht erst 30 Minuten nach der letzten detektierten Bewegung im Überwachungsraum aus. Das hat zur Folge, dass die Beleuchtung immer erst dann ausgeschaltet wird, wenn der letzte Raumbenutzer nachhause gegangen ist, und das führt wiederum dazu, dass praktisch keine Energieeinsparungen erzielt werden.

[0035] Bei einem Präsenzmelder der beschriebenen Art können wegen der Feinheit des Überdeckungsmusters, durch die auch kleine Handbewegungen, wie sie bei Bildschirmarbeit ständig auftreten, die Totzeiten drastisch reduziert und beispielsweise auf 5 Minuten und weniger gedrückt werden. Man kann die Zuverlässigkeit des Präsenzmelders weiter erhöhen, wenn man eine adaptive Detektionsschwelle einführt. Das bedeutet, dass man der Gehbewegung eines Menschen im Überwachungsraum (Eintreten, Umhergehen) einen hohen und den im Raum sitzenden Menschen einen kleinen Schwellwert zuordnet. Eine derartige adaptive Detektionsschwelle wird wie folgt gestaltet: Wenn jemand einen Raum betritt oder in diesem umhergeht, erzeugt das ein grosses Signal, welches einen ersten, hohen Schwellwert überschreitet. Dadurch wird der Melder-Ausgang für die Lichtsteuerung, für einige, z.B. 5, Minuten aktiviert.

[0036] Unmittelbar nach Überschreiten des ersten Schwellwerts wird die Schwelle auf einen zweiten, kleinen Wert abgesenkt, der etwas über dem elektronischen Rauschen liegt. Jetzt wird nach kleinen Signalen, also kleinen Bewegungen, Ausschau gehalten. Mit jedem Überschreiten des zweiten Schwellwerts wird die Aktivierung des Melders um weitere 5 Minuten verlängert. Das geschieht so lange, bis die ganze Aktivierungszeit beispielsweise einen halben Arbeitstag erreicht. Dann wird wieder eine Überschreitung des ersten Schwellwerts gefordert. Und mit jedem Überschreiten des ersten Schwellwerts startet das Procedere von neuem.

[0037] Mit dieser Signalauswertung ist Gewähr gegeben, dass die Beleuchtung auch bei Anwesenheit von sitzenden Personen nicht abgelöscht wird und man kann daher davon ausgehen, dass dann, wenn der zweite Schwellwert in der angegebenen Zeitspanne von 5 Minuten nicht überschritten wird, sich niemand mehr im Raum befindet, so dass die Beleuchtung abgeschaltet werden kann. Prinzipiell besteht auch die Möglichkeit, den Melder lernfähig zu machen, indem in Räumen mit bewegungsaktiven Personen die Totzeit verkürzt

und in Räumen mit eher bedächtigen Menschen verlängert wird.

[0038] Man kann ausserdem anstatt eines einzelnen Pyrosensors mit vier sensitiven Elementen (Flakes) beispielsweise drei solcher Pyrosensoren oder auch drei Dual-Pyrosensoren verwenden und deren Signale in getrennten Kanälen verarbeiten. Jeder der drei Pyros würde je 120° im Azimut des Überwachungsraums überwachen, wodurch der Raum in drei Teilräume unterteilt wäre und jeder Pyro ein Signal für seinen Teilraum und der Melder somit ein Präsenzsignal für jeden der drei Teilräume liefert. Durch die Untersuchung und Bewertung der Signale der drei Pyros ist eine grobe Abschätzung der Anzahl der Personen pro Teilraum, etwa nach dem Schema "keine, eine, etwa vier bis fünf, um zehn, viele" möglich, und man kann so die Anzahl der Personen im ganzen Raum mit einer für die Steuerung von Raumkonditionierungseinrichtungen für Heizung/Lüftung/Klima ausreichenden Genauigkeit abschätzen.

[0039] In Fig. 4 ist ein kombinierter Brand-/Präsenzmelder dargestellt, der aus einem Brandmelder 4 mit integrierter Präsenzmelder 5 (Passiv-Infrarot-Melder) besteht. Der Brandmelder 4 ist beispielsweise ein Streulichtrauchmelder der in der EP-A-0 616 305, EP-A-0 813 178 und EP-A-0 821 330 beschriebenen Art, mit einem Gehäuse 6, welches ein Optikmodul 7 und eine Auswerteelektronik 8 enthält. Das Gehäuse 6 ist gewölbt ausgebildet und im Bereich seiner Kuppe mit Raucheintrittsöffnungen 9 versehen. Auf die Kuppe ist der optisch-elektrooptische Teil eines Präsenzmelders 5 mit einer Domlinse 1 und einem Pyrosensor 10 aufgesetzt; die Ausgänge des Pyrosensors 10 sind an die Auswerteelektronik 8 geführt, in der die Signalverarbeitung sowohl des Optikmoduls 7 als auch des Präsenzmelders 5 erfolgt.

[0040] Ein derartiger kombinierter Brand-/Präsenzmelder kann insbesondere für die folgenden Aufgaben eingesetzt werden:

- Durch Anordnung derartiger Melder und deren Vernetzung in einer bestehenden Brandmeldeanlage kann ein Eindringüberwachungssystem geschaffen werden, das beispielsweise während der Nacht den Weg von Personen in den Räumen eines Unternehmens und dergleichen aufzeichnet und bei Bedarf auf einer Anzeige sichtbar macht. Ein solches System wirkt präventiv gegen Brandlegung, wobei in diesem Zusammenhang erwähnt sei, dass etwa 30% der Brände in Unternehmen gelegt werden, und zwar meistens durch eigenes Personal. Die abschreckende Wirkung kann durch Kopplung des Systems an die Lichtschaltung noch vergrössert werden.
- Anordnung in Räumen mit rauen Umweltbedingungen, wobei sich in diesen Räumen Menschen aufhalten. Solche Räume sind beispielsweise Räume, in denen viel geraucht wird, oder Räume, in denen Schweissarbeiten erfolgen, oder Räume mit starker

Dampf- oder Dunstentwicklung.

- Anordnung in Duschen, Badezimmern und Entrées von Hotelzimmern, um das leidige Problem der durch den beim Duschen oder Baden entstehenden Dunst verursachten Fehlalarme zu lösen. Die Lösung erfolgt dadurch, dass die Alarmbedingungen von der Präsenz von sich bewegenden, also nicht von schlafenden, Personen im Zimmer abhängig gemacht werden, indem der aktive Parametersatz des Brandmelders nach dem Ausmass der festgestellten Bewegungen ausgewählt wird.
- Man kann die letztere Applikation auf alle Brandmelder in Räumen mit Personenverkehr ausweiten, indem man dort nur kombinierte Brand-/Präsenzmelder einsetzt und die Parameter der Brandmelder in Abhängigkeit von der Anwesenheit von Personen auswählt.
- Anordnung von kombinierten Brand-/Präsenzmeldern in Gängen, Durchgangsräumen und Stiegenhäusern zur automatischen Lichtschaltung.

[0041] Der Präsenzmelder 5 braucht bei der Integration in einen Brandmelder nicht unbedingt eine so grosse Zonendicht zu haben wie für die in Zusammenhang mit den Figuren 1 bis 3 beschriebene Detektion von sitzenden Personen. Es kann auch ein Passiv-Infrarotmelder mit einer Domlinse oder auch ein sogenannter Fingerhut-Passiv-Infrarotdetektor verwendet werden.

Patentansprüche

1. Präsenzmelder mit einem Meldergehäuse, einem Pyrosensor (10), mit aus einzelnen Fokussierelementen (2) bestehenden Mitteln (1) zur Fokussierung der aus dem zu überwachenden Raum auf den Melder fallenden Wärmestrahlung auf den Pyrosensor (10), und mit einer Auswerteelektronik zur Auswertung der Signale des Pyrosensors (10), dadurch gekennzeichnet, dass die Fokussierelemente (2) in azimuthaler und/oder in Elevationsrichtung in eine Anzahl von Subelementen aufgespaltet sind, so dass im Überwachungsraum Überwachungsbereiche mit einander teilweise überlappenden Subzonen (F_n, F_n') mit Teilgebieten von unterschiedlichem Signalgewicht gebildet werden.
2. Präsenzmelder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteelektronik eine adaptive Detektionsschwelle mit einem hohen und einem tiefen Schwellwert aufweist, wobei der hohe Schwellwert dem durch das Betreten des Überwachungsraums durch eine Person verursachten Sensorsignal entspricht und der tiefe Schwellwert etwas oberhalb des elektronischen Rauschens liegt, und dass jede Überschreitung des hohen Schwellwerts als Anzeige der Präsenz einer Person interpretiert wird und den Melderausgang für eine be-

stimmte Aktivierungszeit aktiviert.

3. Präsenzmelder nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass einige Minuten nach Überschreitung des hohen Schwellwerts eine Umschaltung auf den tiefen Schwellwert erfolgt und dadurch der letztere aktiviert wird, und dass jede Überschreitung des tiefen Schwellwerts ebenfalls als Anzeige der Präsenz einer Person interpretiert wird und den Melderausgang für eine bestimmte Aktivierungszeit aktiviert. 5
10
4. Präsenzmelder nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die genannte Aktivierungszeit zwischen drei und fünfzehn, vorzugsweise fünf, Minuten beträgt, und dass nach einer Aktivierungszeit von mehreren Stunden, vorzugsweise nach einem halben Arbeitstag, eine Überschreitung des hohen Schwellwerts erforderlich ist, welche die genannte mehrstündige Aktivierungszeit neu startet. 15
20
5. Präsenzmelder nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der genannte aktivierbare Melderausgang für das Ein- und Ausschalten der Raumbeleuchtung und/oder für die Steuerung von Raumkonditionierungseinrichtungen vorgesehen ist. 25
6. Präsenzmelder nach einem der Ansprüche 1 bis 5, gekennzeichnet durch mehrere Pyrosensoren, von denen jeder für die Überwachung eines bestimmten diskreten Bereichs des Überwachungsraums vorgesehen ist, wobei die Verarbeitung der Signale der einzelnen Pyrosensoren in getrennten Kanälen erfolgt. 30
35
7. Präsenzmelder nach den Ansprüchen 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, dass in jedem diskreten Bereich des Überwachungsraums eine grobe Abschätzung der dort anwesenden Personen und daraus eine Gesamtabschätzung der sich im Überwachungsraum befindlichen Personen erfolgt, und dass anhand dieser Gesamtabschätzung die Steuerung der Raumkonditionierungseinrichtungen erfolgt. 40
45
8. Präsenzmelder nach einem der Ansprüche 1 bis 7, gekennzeichnet durch einen mit dem Präsenzmelder (5) gekoppelten Brandmelder (4), wobei beide Melder in einem gemeinsamen Gehäuse (6) angeordnet sind und eine gemeinsame Auswerteelektronik (8) aufweisen 50
9. Präsenzmelder nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Empfindlichkeit des Brandmelders (4) anhand des Signals des Präsenzmelders (5) gesteuert ist. 55

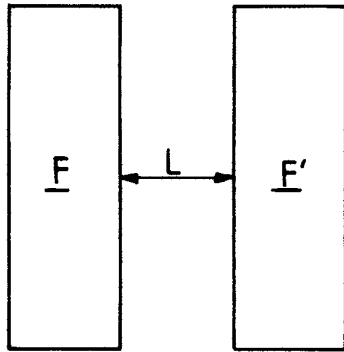


FIG. 1a

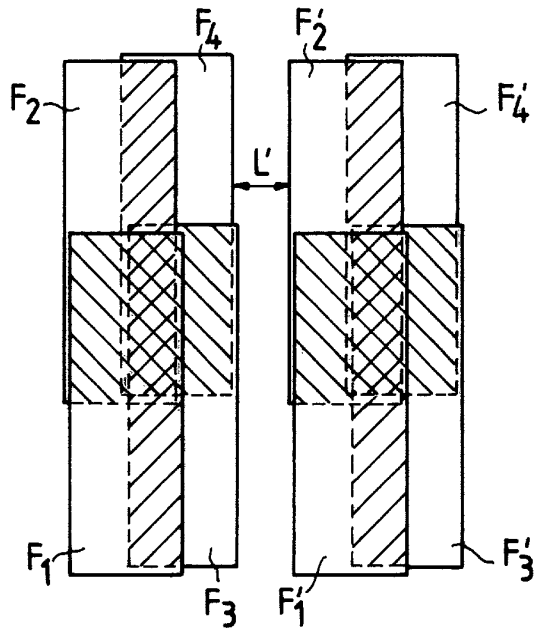


FIG. 1b

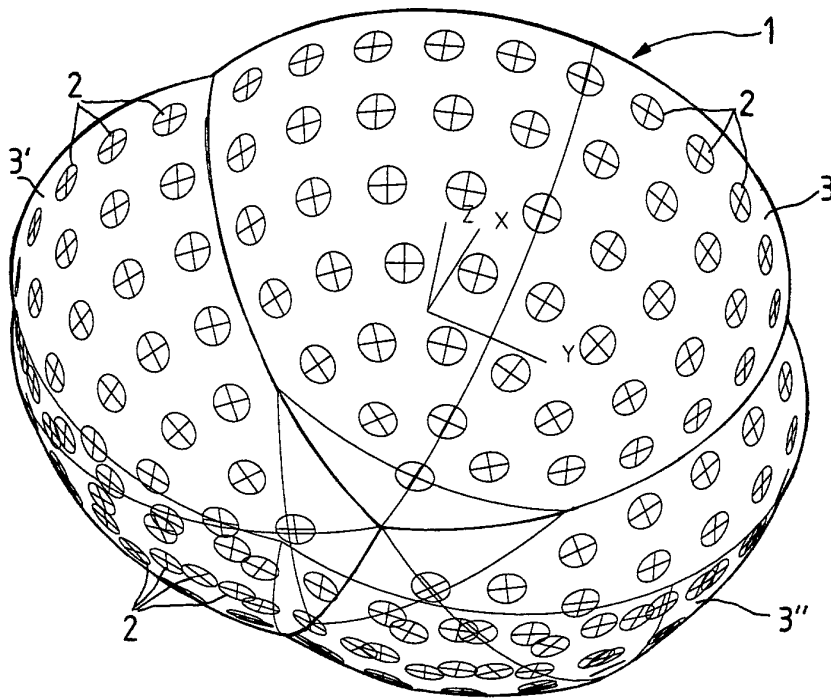
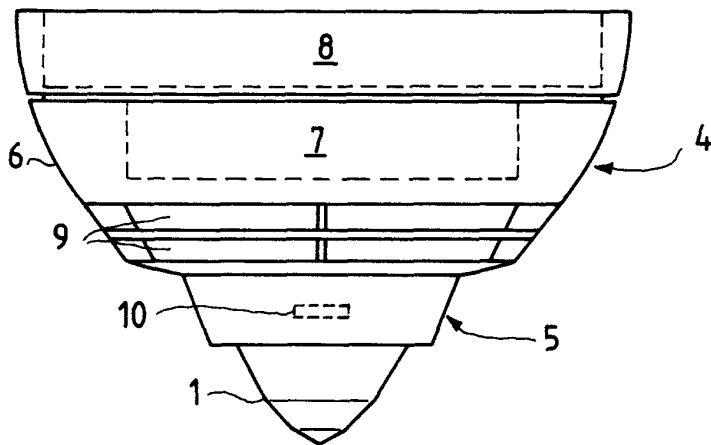
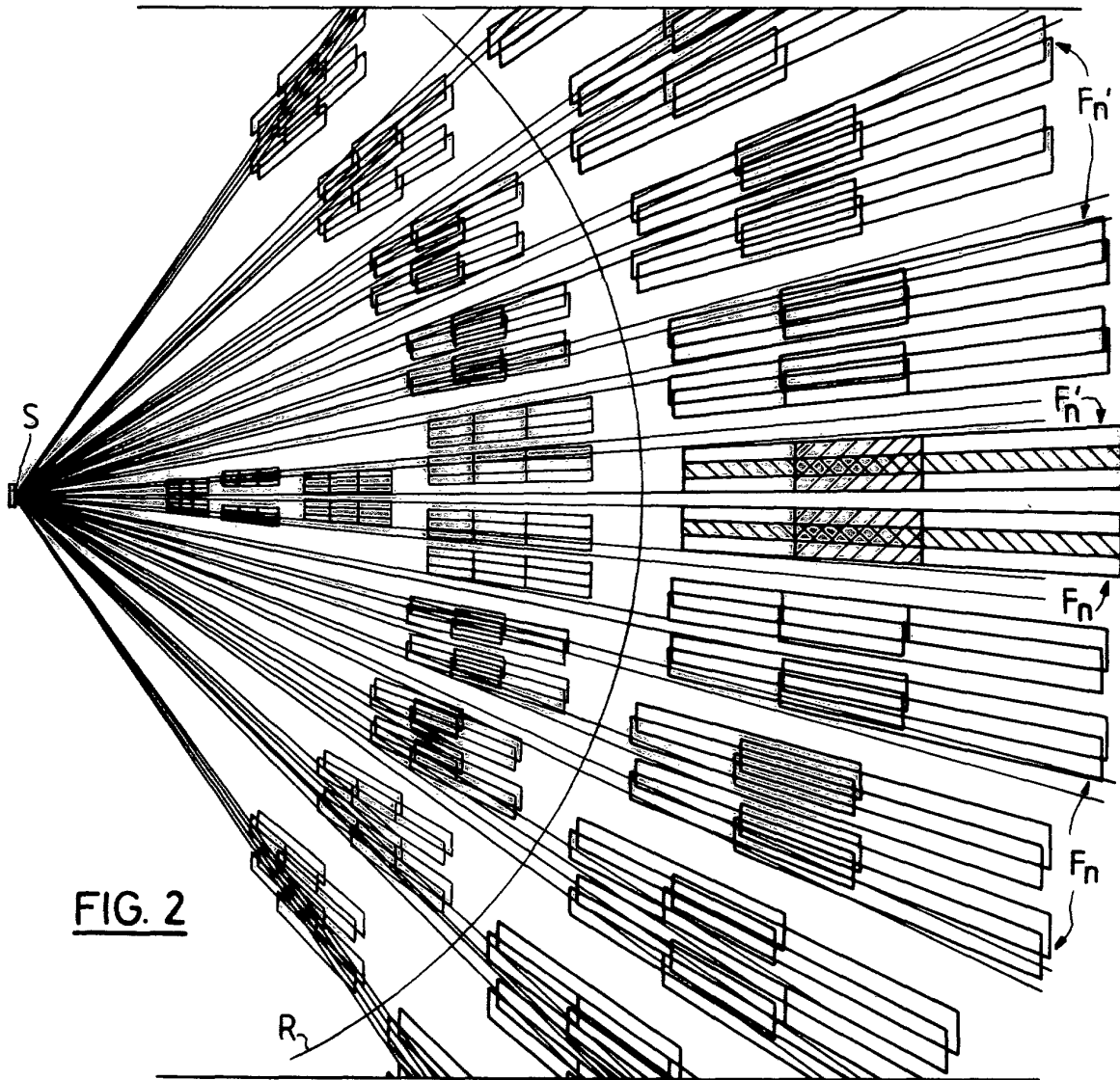


FIG 3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 10 2834

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 4 990 783 A (MULLER KURT A ET AL) 5. Februar 1991 (1991-02-05)	1	G08B13/193 G08B19/00
Y	* Spalte 1, Zeile 36 - Zeile 38 * * Spalte 2, Zeile 39 - Zeile 56 * * Anspruch 1 *	2-8	
X	US 5 187 360 A (PASCO IAN K) 16. Februar 1993 (1993-02-16) * Spalte 1, Zeile 20 - Zeile 25 * * Spalte 3, Zeile 31 - Spalte 4, Zeile 18 * * Ansprüche 1,5 * * Abbildungen 6,8,11 *	1	
Y	US 5 634 846 A (LEE SUNG-SOO ET AL) 3. Juni 1997 (1997-06-03) * Spalte 1, Zeile 20 - Zeile 24 * * Spalte 2, Zeile 3 - Zeile 9 * * Abbildungen 1,2 *	6,7	
Y	US 4 636 774 A (GALVIN AARON A ET AL) 13. Januar 1987 (1987-01-13) * Spalte 1, Zeile 11 - Zeile 21 * * Spalte 1, Zeile 67 - Spalte 2, Zeile 38 * * Spalte 3, Zeile 21 - Zeile 33 *	2-5	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) G08B F24F
Y	US 5 486 810 A (SCHWARZ FRANK) 23. Januar 1996 (1996-01-23)	8	
A	* Zusammenfassung *	9	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 6. Juli 2000	Prüfer De la Cruz Valera, D
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 : nichtschriftliche 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	

EPC FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 00 10 2834

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.

06-07-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4990783 A	05-02-1991	CH 676642 A	15-02-1991
		AT 96928 T	15-11-1993
		CA 1313239 A	26-01-1993
		DE 58906096 D	09-12-1993
		EP 0361224 A	04-04-1990
		ES 2048253 T	16-03-1994
-----	-----	-----	-----
US 5187360 A	16-02-1993	GB 2251700 A	15-07-1992
-----	-----	-----	-----
US 5634846 A	03-06-1997	KR 144897 B	01-08-1998
		JP 2902992 B	07-06-1999
		JP 8296885 A	12-11-1996
-----	-----	-----	-----
US 4636774 A	13-01-1987	AU 565972 B	01-10-1987
		AU 3513084 A	16-05-1985
		CA 1276261 A	13-11-1990
		EP 0145538 A	19-06-1985
		ES 537437 D	16-03-1986
		ES 8605645 A	01-09-1986
		JP 1820092 C	27-01-1994
		JP 5027159 B	20-04-1993
		JP 60126797 A	06-07-1985
-----	-----	-----	-----
US 5486810 A	23-01-1996	US 5393978 A	28-02-1995
-----	-----	-----	-----

EPO FORM P0461

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