



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**20.06.2001 Patentblatt 2001/25**

(51) Int Cl.7: **G08B 13/196**

(21) Anmeldenummer: **99125169.5**

(22) Anmeldetag: **17.12.1999**

(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**

- **Rechtsteiner, Martin Dr.**  
**8708 Männedorf (CH)**
- **Abrach, Rolf**  
**8636 Wald ZH (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)**

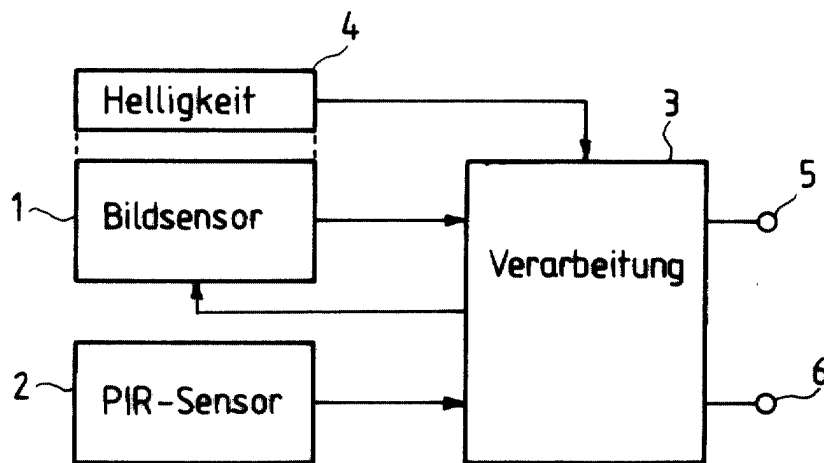
(72) Erfinder:  
• **Mahler, Hansjürg Dr.**  
**8634 Hombrechtikon (CH)**

(54) **Präsenzmelder und dessen Verwendung**

(57) Der Präsenzmelder enthält einen Passiv-Infrarotsensor (2) zur Detektion der Anwesenheit von Personen in einem Raum und zusätzlich einen im sichtbaren Spektralbereich arbeitenden Bildsensor (1) mit einem Prozessor für die Auswertung der Bildinformation. Es erfolgt eine kombinierte Auswertung der Signale der beiden Sensoren (1, 2), bei welcher das Signal des Passiv-Infrarotsensors (2) für die Aktivierung des Bildsen-

sors (1) und, falls erforderlich, für das Einschalten der Raumbeleuchtung verwendet wird.

Verwendung des Präsenzmelders für die bedarfsgerechte Betätigung und/oder Steuerung von Konditionierungseinrichtungen eines Raumes, wobei die Signale beider Sensoren (1 und 2) für die Steuerung der Heizung und/oder Lüftung und/oder Klimatisierung des Raumes verwendet werden.



**FIG.1**

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft einen Präsenzmelder mit einem Passiv-Infrarotsensor zur Detektion der Anwesenheit von Personen in einem Raum.

**[0002]** Der Passiv-Infrarotsensor ist mit einem sogenannten Pyrosensor und Mitteln zur Fokussierung der aus dem zu überwachenden Raum auf den Pyrosensor fallenden Wärmestrahlung ausgerüstet und detektiert anhand des Signals des Pyrosensors Bewegungen von sich von der Umgebungstemperatur unterscheidenden Wärmequellen im Überwachungsraum (siehe dazu beispielsweise die EP-A-0 303 913). Solche Passiv-Infrarotsensoren 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 in Präsenzmeldern in Büroräumen nur sehr bedingt geeignet. Es ist auch nicht möglich, mit den heute auf dem Markt erhältlichen Passiv-Infrarotsensoren den Belegungsgrad eines Raumes festzustellen.

**[0003]** Wenn man anstatt eines klassischen Passiv-Infrarotsensors 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.

**[0004]** Durch die Erfindung soll nun ein Präsenzmelder angegeben werden, der die genannten Nachteile nicht aufweist und insbesondere auch ruhende Personen sicher detektiert und diese von warmen Objekten im Raum unterscheiden kann. Ausserdem soll der Präsenzmelder auch den Belegungsgrad eines Raumes feststellen und er soll zu einem kompetitiven Preis hergestellt werden können.

**[0005]** Diese Aufgabe wird bei einem Präsenzmelder der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass zusätzlich zum Passiv-Infrarotsensor ein im sichtbaren Spektralbereich arbeitender Bildsensor mit einem Prozessor für die Auswertung der Bildinformation vorgesehen ist, und dass eine kombinierte Auswertung der Signale der beiden Sensoren erfolgt, bei welcher das Signal des Passiv-Infrarotsensors für die Aktivierung des Bildsensors und, falls erforderlich, für das Einschalten der Raumbeleuchtung verwendet wird.

**[0006]** Die Überwachung des Raumes auf das Vorhandensein von Personen erfolgt primär durch den Bildsensor, und der Passiv-Infrarotsensor dient im wesentlichen dazu, den Bildsensor zu aktivieren und die Beleuchtung des betreffenden Raumes einzuschalten, wenn dies erforderlich ist. Das hat den zusätzlichen Vorteil, dass der Bildsensor immer unter ausreichenden

Lichtverhältnissen arbeiten kann. Denn der Bildsensor kann, da er im sichtbaren Spektralbereich arbeitet, im Dunkeln nichts "sehen" und ist bei zu geringer Helligkeit auf entsprechende Beleuchtung angewiesen.

**[0007]** Eine erste bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemässen Präsenzmelders ist dadurch gekennzeichnet, dass der Passiv-Infrarotsensor für das Einschalten der Beleuchtung des betreffenden Raumes bei dessen Betreten durch eine Person vorgesehen ist.

**[0008]** Durch die Kombination des Bildsensors mit dem sehr rasch reagierenden Passiv-Infrarotsensor der die Raumbeleuchtung einschaltet, sobald eine Person einen Raum betritt, in dem ungenügende Beleuchtungsverhältnisse herrschen, findet der Bildsensor immer einen genügend beleuchteten Raum vor und es brauchen keine zusätzlichen Massnahmen für eine Beleuchtung für den Bildsensor getroffen zu werden.

**[0009]** Eine zweite bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass der Bildsensor für die Detektion der Anwesenheit von Personen in dem betreffenden Raum vorgesehen ist.

**[0010]** Eine dritte bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass der Bildsensor durch einen CMOS-Bildsensor, vorzugsweise einen Aktiv Pixel Sensor, gebildet ist.

**[0011]** Der Bildsensor erfasst den zu überwachenden Raum bildtechnisch, digitalisiert das Bild, und legt es als Referenzbild in einem Speicher ab. Die Verwendung eines Aktiv Pixel Sensors, der sich durch einen sehr geringen Stromverbrauch auszeichnet, bietet die Möglichkeit des Zugriffs auf einzelne Pixel. Wenn der Aktiv Pixel Sensor aus genügend vielen Pixeln besteht, erhält man eine Rasterung, bei der auch kleine Bewegungen, wie beispielsweise Handbewegungen, erkannt werden. Im aktiven Zustand des Präsenzmelders macht der Bildsensor in Abständen von Sekundenbruchteilen jeweils ein Bild des überwachten Raumes, speichert diese Bilder für eine bestimmte Zeit und vergleicht sie mit dem Referenzbild und/oder untereinander.

**[0012]** Eine vierte bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemässen Präsenzmelders ist dadurch gekennzeichnet, dass der Bildsensor für die Messung der Umgebungshelligkeit ausgebildet oder mit Mitteln zur Messung der Umgebungshelligkeit ausgerüstet ist. Die genannten Mittel sind vorzugsweise durch eine dem Bildsensor zugeordnete Fotodiode gebildet.

**[0013]** Diese Ausführungsform hat den Vorteil, dass einerseits der Passiv-Infrarotsensor die Beleuchtung nur dann einschaltet, wenn diese auch wirklich benötigt wird, und dass andererseits durch den Bildsensor die Beleuchtung ausgeschaltet wird, wenn sie infolge ausreichender Helligkeit nicht mehr benötigt wird.

**[0014]** Eine weitere bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemässen Präsenzmelders ist dadurch gekennzeichnet, dass bei der Auswertung des Signals des Bildsensors eine Unterteilung von dessen Sichtbereich in mehrere Teilbereiche und eine separate Auswertung des Sensorsignals für jeden Teilbereich erfolgt.

**[0015]** Diese Ausführungsform hat den Vorteil, dass die Belegung des Raumes, d.h. die Anzahl der sich in diesem befindenden Personen, zumindest abgeschätzt und zum Beispiel für die bedarfsgerechte Steuerung von Heizung/Lüftung/Klimatisierung verwendet werden kann.

**[0016]** Eine weitere bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemässen Präsenzmelders ist dadurch gekennzeichnet, dass der Bildsensor eine Optik zur Abbildung mehrerer Teilbereiche auf denselben Bildbereich aufweist. Dadurch erfolgt eine Mehrfach-Ausnutzung des Bildsensors, wodurch man an Auflösung gewinnt und für gleichbleibende Ortsauflösung einen Bildsensor geringerer Auflösung einsetzen kann, was zu einer entsprechenden Reduktion der Kosten des Bildsensors führt.

**[0017]** Die Erfindung betrifft weiter eine Verwendung des genannten Präsenzmelders für die bedarfsgerechte Betätigung und/oder Steuerung von Konditionierungseinrichtungen eines Raumes.

**[0018]** Unter Konditionierungseinrichtungen sind Einrichtungen zur Beeinflussung der in dem jeweiligen Raum herrschenden Umgebungsbedingungen, wie beispielsweise Raumhelligkeit oder Raumklima, zu verstehen. Nicht zuletzt aus Gründen der Einsparung von Energie besteht besonders bei Beleuchtung, Heizung, Lüftung und Klimatisierung ein Bedarf nach deren Abschalten oder Drosselung in leeren Räumen und nach deren Einschalten oder Umstellung auf Normalbetrieb, sobald eine Person den Raum betritt. Bedarfsgerechte Steuerung bedeutet darüber hinaus die Steuerung von Heizung/Lüftung/Klimatisierung anhand der Anzahl der sich in einem Raum befindenden Personen.

**[0019]** Erfindungsgemäss wird das Signal des Passiv-Infrarotmelders für die Aktivierung des Bildsensors und, wenn nötig, für das Einschalten der Raumbeleuchtung verwendet und die Signale beider Sensoren für die Steuerung der Heizung und/oder Lüftung und/oder Klimatisierung des Raumes. Vorzugsweise erfolgt zusätzlich eine Messung der Umgebungshelligkeit, wobei das Einschalten der Raumbeleuchtung durch die Umgebungshelligkeit beeinflusst ist. Das Signal des Bildsensors wird zusätzlich für das Abschalten der Beleuchtung verwendet.

**[0020]** Im folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels und der Zeichnungen näher erläutert; es zeigt:

Fig. 1 ein Blockschema eines erfindungsgemässen Präsenzmelders,

Fig. 2 ein Schema zur Erklärung einer Detailvariante des Präsenzmelders von Fig. 1; und

Fig. 3 ein Flussdiagramm einer einfachen Signalauswertung.

**[0021]** Der in Fig. 1 dargestellte Präsenzmelder besteht im wesentlichen aus einem Bildsensor 1, einem Passiv-Infrarotsensor 2 und einer an diese angeschlos-

senen Auswerteelektronik 3 zur Steuerung der Sensoren und zur Verarbeitung und Auswertung der Sensorsignale. Der Bildsensor 1 ist mit einem Helligkeitssensor 4 zur Messung der Umgebungshelligkeit ausgerüstet, welcher ebenfalls mit der Auswerteelektronik 3 verbunden und beispielsweise durch eine Fotodiode gebildet ist. Alternativ kann der Bildsensor 1 zur Messung der Umgebungshelligkeit ausgebildet sein, indem er eine Grösse für die Helligkeit der Pixel in seinem Sichtbereich anhand der bekannten Integrationszeit misst. Diese Grösse kann beispielsweise der Mittelwert oder ein Histogramm oder der Maximalwert der Helligkeit der Pixel sein.

**[0022]** Der Präsenzmelder ist dazu vorgesehen, die Anwesenheit von Personen in einem Raum festzustellen und anhand des Ergebnisses dieser Überwachung die Beleuchtung des Raumes sowie dessen Heizung/Lüftung/Klimatisierung und gegebenenfalls weitere Konditionierungseinrichtungen zu steuern. Unter Steuern soll dabei sowohl Regeln als auch Ein- und Ausschalten verstanden werden. Entsprechend dieser doppelten Funktion des Präsenzmelders enthält die Auswerteelektronik einen Ausgang 5 zur Regelung der Beleuchtung und einen Ausgang 6 zur Regelung der Heizung/Lüftung/Klimatisierung des betreffenden Raumes.

**[0023]** Das Ziel einer solchen Steuerung besteht darin, die Raumkonditionierung und -beleuchtung so zu gestalten, dass mit minimalem Energieaufwand ein maximaler Komfort erzielt wird. Das bedeutet unter anderem, die Raumbeleuchtung nur dann einzuschalten und eingeschaltet zu lassen, wenn sich Personen im Raum befinden, und die Heizung/Lüftung/Klimatisierung des Raums ebenfalls auf die Anwesenheit oder Nichtanwesenheit von Personen im Raum abzustimmen, wobei für letzteres auch Kenntnis über die Raumbelegung wünschenswert ist.

**[0024]** Der Bildsensor 1 ist im Bereich des sichtbaren Lichts empfindlich; er kann auf einem üblichen bildgebenden Verfahren (CCD [CCD: charge-coupled device], CID [CID: charge injection device] oder CMOS [CMOS: complementary metal oxide semiconductor = komplementäre Metall-Oxid-Halbleiter-Struktur]) basieren. Vorzugsweise wird ein spezieller CMOS-Bildsensor, ein sogenannter APS [APS: Aktiv Pixel Sensor] verwendet, der sich durch einen sehr geringen Stromverbrauch und durch die Möglichkeit des Zugriffs auf einzelne Pixel auszeichnet. Ausserdem können in einem solchen APS zusätzliche applikationsspezifische analoge oder digitale Funktionen, zum Beispiel einfache Bildverarbeitungsalgorithmen wie Filter oder Belichtungssteuerung, einfach integriert werden. Bezüglich APS wird auf die Artikel "A 128 x- 128 CMOS Active Pixel Image Sensor for Highly Integrated Imaging Systems" von Sunetra K. Mendis, Sabrina E. Kennedy und Eric R. Fossum, IEDM 93-538 und "128X128 CMOS Photodiode-Type Active Pixel Sensor With On-Chip Timing, Control and Signal Chain Electronics" von R. H. Nixon, S. E. Kemeny, C. O. Staller und E. R. Fossum in SPIE Vol. 2415 /117, ver-

wiesen.

**[0025]** Der Bildsensor 1 ist auf den zu überwachten Raum gerichtet, erfasst diesen bildtechnisch, digitalisiert das Bild und legt es als Referenzbild in einem Speicher ab. Wenn der den Bildsensor 1 bildende APS beispielsweise aus 256 mal 256 Pixeln besteht, dann würde bei Verwendung einer Weitwinkeloptik im Abstand von 15 m vor dem Bildsensor 1 einem Pixel eine Fläche von ungefähr 12 mal 12 cm entsprechen. Eine solche Rasterung ist geeignet, auch kleine Bewegungen von Körperteilen, beispielsweise einer Hand oder des Kopfes, zu detektieren.

**[0026]** Im aktiven Zustand der Einrichtung macht dann der Bildsensor 1 in Abständen von Sekundenbruchteilen jeweils ein Bild des überwachten Raums, speichert diese Bilder für eine bestimmte Zeit und vergleicht sie mit dem Referenzbild und/oder untereinander. Bei diesem Vergleich werden für Bewegungen im Raum relevante Daten, beispielsweise die Anzahl der gegenüber dem Referenzbild geänderten Pixel oder eine Bewegung der Objekte, usw. bestimmt. Wenn beispielsweise die Anzahl der veränderten Pixel einen bestimmten Wert erreicht, wird dies als Bewegung im überwachten Raum interpretiert.

**[0027]** Da der Bildsensor 1 im Bereich des sichtbaren Lichts empfindlich ist, benötigt er eine ausreichende Raumbeleuchtung, um seine Funktion erfüllen zu können. Diese ausreichende Beleuchtung wird durch den Passiv-Infrarotsensor 2 gewährleistet, indem dieser, falls erforderlich, unmittelbar nach dem Betreten des Raums durch eine Person die Beleuchtung einschaltet. Da das Betreten des Raums immer mit grossen Bewegungen verbunden ist, kann der Passiv-Infrarotsensor 2 darauf sicher und schnell reagieren. Auf diese Weise findet der Bildsensor 1 immer einen genügend beleuchteten Raum vor. Der Bildsensor 1 ist mit Vorteil in den Zeiten, wo sich niemand im Raum befindet, ausgeschaltet und wird durch den Passiv-Infrarotsensor 2 aktiviert. Damit die Beleuchtung nur dann eingeschaltet wird, wann eine solche benötigt wird, erfolgt durch den Helligkeitssensor 4 eine zyklische Messung der Raumhelligkeit. Ausserdem kann anhand des Signals des Helligkeitssensors 4 die Beleuchtung abgeschaltet werden, sobald sie aus Helligkeitsgründen nicht mehr benötigt wird.

**[0028]** Ein zweites Kriterium für das Abschalten der Beleuchtung ist die Nichtanwesenheit von Personen in dem betreffenden Raum. Dieses Abschalten erfolgt anhand des Signals des Bildsensors 1, indem dieser, sobald er keine Bewegung mehr registriert, einen in der Verarbeitungsstufe 3 vorgesehenen Zähler startet, der bei Auftreten eines neuerlichen Bewegungssignals, sei es vom Bildsensor 1 oder vom Passiv-Infrarotsensor 2, auf null gesetzt wird. Tritt kein Bewegungssignal auf, dann läuft der Zähler weiter und bei einem bestimmten Zählerstand wird die Beleuchtung ausgeschaltet. Zur Verhinderung von unnötiger Beleuchtung kann man auch vorsehen, dass eine eingeschaltete Beleuchtung

nur dann eingeschaltet bleibt, wenn mit einer ausreichend grossen Zeitkonstante ein genügend grosses Signal des Passiv-Infrarotmelders 2 auftritt. Man kann die Zeitkonstante beispielsweise bei 45 bis 60 Minuten fixieren, weil man annehmen kann, dass auch eine an einem PC arbeitende Person zumindest alle 45 Minuten eine vom Passiv-Infrarotsensor 2 erkennbare Bewegung macht.

**[0029]** Eine weitere Möglichkeit, die Robustheit des Präsenzmelders zu erhöhen, besteht darin, in definierten Raumbereichen wiederholt auftretende Bewegungen, die durch oszillierende Objekte, wie beispielsweise Vorhänge, Ventilatoren oder Pflanzenblätter, verursacht sind, auszufiltern oder auszumaskieren.

**[0030]** Während für das Ein- und Ausschalten der Beleuchtung (Ausgang 5) eine integrale Bewegungsüberwachung über den gesamten Raum ausreichend ist, kann die für eine bedarfsgerechte Steuerung von Lüftung/Heizung/Klimatisierung (Ausgang 6) erforderliche Raumbelegung erst durch eine weitergehend Auswertung des Bildsignals gewonnen werden. Diese weitergehende Auswertung erfolgt beispielsweise dadurch, dass man den Sichtbereich des Bildsensors 1 in mehrere Teilbereiche unterteilt und das Sensorsignal für jeden Teilbereich separat auswertet. Dann kann man für jeden Teilbereich feststellen, ob sich eine Person in diesem aufhält. Auf diese Weise kann man die Belegung eines Raums zumindest abschätzen und die Lüftung/Heizung/Klimatisierung entsprechend steuern.

**[0031]** Der den Bildsensor bildende APS kann beispielsweise ein Aktiv Pixel Sensor mit zusätzlicher Signalauswertung in den Pixeln sein. Diese Signalauswertung kann vorzugsweise in einer Verstärkung zeitlicher Änderungen und einer hemmenden Wechselwirkung benachbarter Pixel bestehen, so dass sich bewegende Konturen hervorgehoben werden (sogenannte neuromorphe Sensoren oder artificial retina). Auf diese Weise wird direkt auf dem Chip eine Bewegungsdetektion durchgeführt, und eine interne Logik kann beispielsweise die Anzahl aktivierter Pixel zählen oder die Grösse von Pixelanhäufungen (clusters) messen, wodurch ebenfalls die Anzahl der Personen im Raum abgeschätzt und bei Überschreiten entsprechender Schwellen ein Signal ausgegeben werden kann.

**[0032]** Es wurde schon erwähnt, dass der Sichtbereich des Bildsensors 1 in mehrere Teilbereiche unterteilt werden kann. Anstatt diese Teilbereiche separat auszuwerten, kann man die Optik (nicht dargestellt) des Bildsensors 1 so ausbilden, dass gemäss Fig. 2 mehrere Teilbereiche  $T_1$  bis  $T_4$  auf denselben Bildbereich BB abgebildet werden. Man gewinnt durch diese mehrfache Ausnutzung des Bildsensors 1 an (virtueller) Auflösung, so dass für eine gleichbleibende Ortsauflösung ein Bildsensor geringerer Auflösung eingesetzt werden kann. Dass die eindeutige Ortsauflösung verloren geht, spielt keine Rolle, so lange der Sensor nur Bewegungen erkennen soll.

**[0033]** Um ein längeres Anschalten der Beleuchtung

aufgrund eines Fehlsignals des Passiv-Infrarotmelders 2 zu verhindern, kann man kurz nach dem Einschalten der Beleuchtung das Signal des Bildsensors 2 auf sich eindeutig bewegende Objekte hin analysieren oder auch ein Objekttracking (Verfolgung des Wegs der betreffenden Person) durchführen. Dies ist deswegen sinnvoll, weil sich eine Person erfahrungsgemäss kurz nach dem Betreten eines Raumes noch relativ stark bewegt und somit vom Bildsensor 1 sehr gut erkennbar ist.

**[0034]** Dem in Fig. 3 dargestellten Flussdiagramm ist zu entnehmen, dass bei Auftreten eines Signals des Passiv-Infrarotmelders 2 der Bildsensor 1 mit der Bildanalyse aktiviert wird. Falls die Beleuchtungsverhältnisse es erfordern, wird durch das Signal des Passiv-Infrarotmelders 2 auch die Raumbeleuchtung eingeschaltet. Bei der Bildanalyse erfolgt eine Untersuchung der vom Bildsensor 1 aufgenommenen Bilder auf Bewegungen. Wenn keine Bewegung festgestellt wird, wird der Stand eines Zählers erhöht, bei jeder festgestellten Bewegung wird der Zählerstand auf null zurückgesetzt. Im aktiven Zustand des Bildsensors 1 ist selbstverständlich auch der Passiv-Infrarotsensor 2 weiter aktiv und gibt ebenfalls bei Detektion einer Bewegung einen Rückstellbefehl an den Zähler ab. Anschliessend wird der Zählerstand mit einer Schwelle verglichen und bei Überschreiten dieser Schwelle wird die Beleuchtung abgeschaltet.

**[0035]** Wenn beispielsweise der Bildsensor jede Sekunde ein Bild aufnimmt und dieses untersucht, und wenn die Zeitkonstante des Präsenzmelders so eingestellt ist, dass 20 Minuten nach der letzten Bewegung die Beleuchtung des Raums abgeschaltet wird, dann muss der Zählerstand den Wert 1'200 überschreiten, damit das Licht abgeschaltet wird.

**[0036]** Wie schon erwähnt wurde, kann die in Figur 3 dargestellte einfache Signalauswertung nahezu beliebig verfeinert werden. So kann man beispielsweise vorsehen, dass die Beleuchtung abgeschaltet wird, wenn der Passiv-Infrarotmelder 2 nicht in bestimmten Abständen ein Signal liefert, und/oder man kann als Voraussetzung für das eingeschaltet Lassen einer soeben eingeschalteten Beleuchtung verlangen, dass der Bildsensor 1 kurz nach Einschalten der Beleuchtung durch den Passiv-Infrarotsensor 2 eine Bewegung detektiert.

**[0037]** Für die Regelung von Heizung/Lüftung/Steuerung (Ausgang 6 der Auswerteelektronik 3) wird die in Fig. 3 dargestellte Signalauswertung sinngemäss erweitert.

#### Patentansprüche

1. Präsenzmelder mit einem Passiv-Infrarotsensor (2) zur Detektion der Anwesenheit von Personen in einem Raum, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich zum Passiv-Infrarotsensor (2) ein im sichtbaren Spektralbereich arbeitender Bildsensor (1) mit einem Prozessor für die Auswertung der Bildinformation vorgesehen ist, und dass eine kombinierte Aus-

wertung der Signale der beiden Sensoren (1, 2) erfolgt, bei welcher das Signal des Passiv-Infrarotsensors (2) für die Aktivierung des Bildsensors (1) und, falls erforderlich, für das Einschalten der Raumbeleuchtung verwendet wird.

2. Präsenzmelder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Passiv-Infrarotsensor (2) für das Einschalten der Beleuchtung des betreffenden Raumes bei dessen Betreten durch eine Person vorgesehen ist.

3. Präsenzmelder nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Bildsensor (2) für die Detektion der Anwesenheit von Personen in dem betreffenden Raum vorgesehen ist.

4. Präsenzmelder nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Bildsensor (1) durch einen CMOS-Bildsensor, vorzugsweise einen Aktiv Pixel Sensor, gebildet ist.

5. Präsenzmelder nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Bildsensor (1) für die Messung der Umgebungshelligkeit ausgebildet oder mit Mitteln (4) zur Messung der Umgebungshelligkeit ausgerüstet ist.

6. Präsenzmelder nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die genannten Mittel (4) durch eine dem Bildsensor (1) zugeordnete Fotodiode gebildet sind.

7. Präsenzmelder nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Signal des Bildsensors (1) beziehungsweise der Mittel (4) zur Messung der Umgebungshelligkeit für das Abschalten der Raumbeleuchtung verwendet wird.

8. Präsenzmelder nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Auswertung des Signals des Bildsensors (1) eine Unterteilung von dessen Sichtbereich in mehrere Teilbereiche und eine separate Auswertung des Sensorsignals für jeden Teilbereich erfolgt.

9. Präsenzmelder nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Auswertung der Signale des Bildsensors (1) eine Bestimmung von für Bewegungen im Raum relevanten Daten erfolgt, wobei sich diese Daten auf einzelne Pixel oder auf den gesamten Bildsensor (1) oder Teile von diesem beziehen können.

10. Präsenzmelder nach einem der Ansprüche 1 bis 9 dadurch gekennzeichnet, dass der Bildsensor (1) eine Optik zur Abbildung mehrerer Teilbereiche ( $T_1$  -  $T_4$ ) auf denselben Bildbereich (BB) aufweist.

11. Verwendung des Präsenzmelders nach einem der Ansprüche 1 bis 10 für die bedarfsgerechte Betätigung und/oder Steuerung von Konditionierungseinrichtungen eines Raumes. 5
12. Verwendung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Signal des Passiv-Infrarotsensors (2) für die Aktivierung des Bildsensors (1) und, falls erforderlich, für das Einschalten der Raumbeleuchtung verwendet wird, und dass die Signale beider Sensoren (1 und 2) 10  
(1) für die Steuerung der Heizung und/oder Lüftung und/oder Klimatisierung des Raumes verwendet werden. 15
13. Verwendung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich eine Messung der Umgebungshelligkeit erfolgt, und dass das Einschalten der Raumbeleuchtung durch die Umgebungshelligkeit beeinflusst ist. 20
14. Verwendung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Signal des Bildsensors 25  
(1) zusätzlich für das Abschalten der Beleuchtung verwendet wird. 25

30

35

40

45

50

55

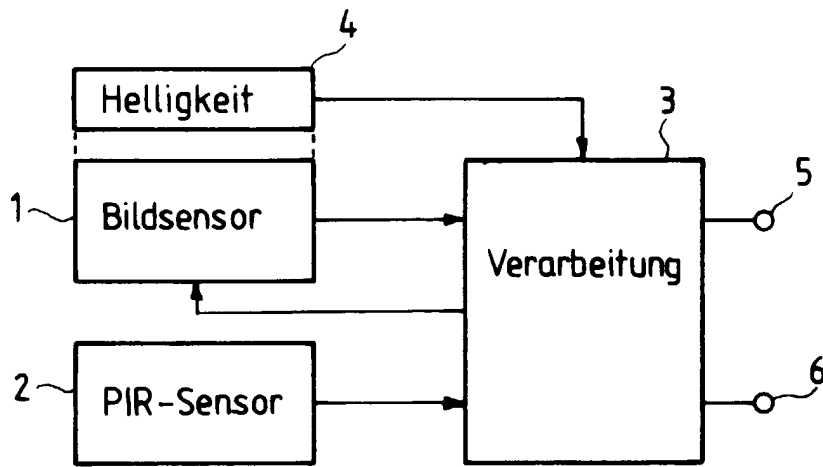


FIG. 1

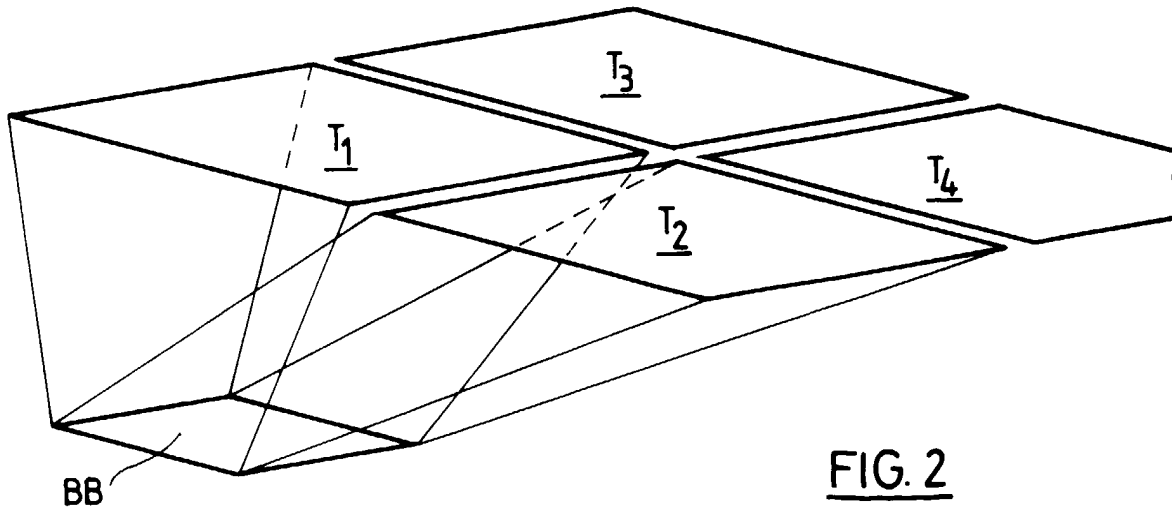


FIG. 2

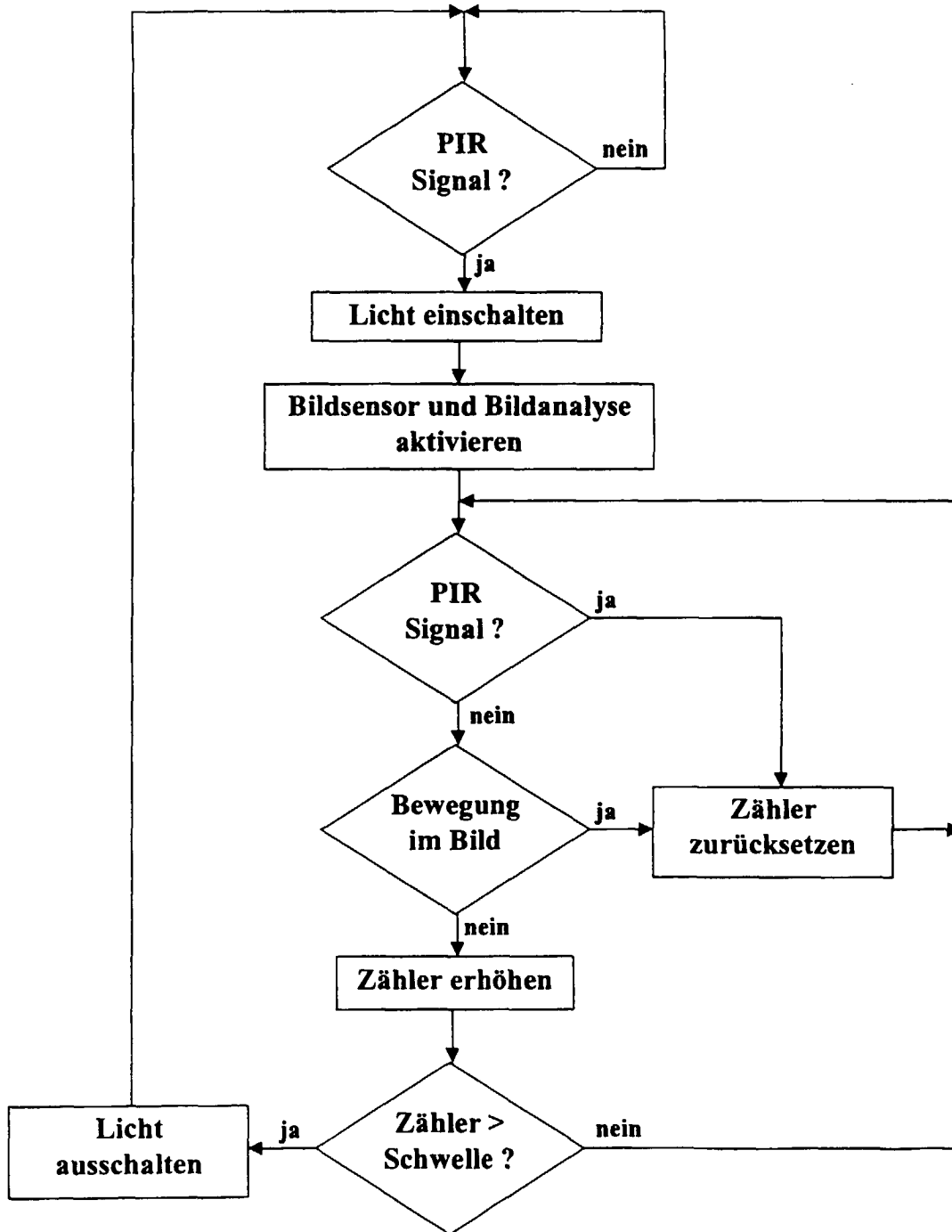


FIG. 3





Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 99 12 5169

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	FR 2 700 046 A (HYMATOM) 1. Juli 1994 (1994-07-01) * das ganze Dokument * ---	1-14	G08B13/196
X	EP 0 591 585 A (TANAKA MUTUO) 13. April 1994 (1994-04-13) * das ganze Dokument * ---	1-14	
A	US 4 511 886 A (RODRIGUEZ MICHAEL J) 16. April 1985 (1985-04-16) * Zusammenfassung * ---	1	
A	WO 96 41502 A (WATT STOPPER INC) 19. Dezember 1996 (1996-12-19) * Zusammenfassung * -----	4	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			G08B H05B
Recherchenort <b>DEN HAAG</b>		Abchlußdatum der Recherche <b>12. Mai 2000</b>	Prüfer <b>Sgura, S</b>
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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 99 12 5169

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.

12-05-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2700046 A	01-07-1994	KEINE	
EP 0591585 A	13-04-1994	JP 2547487 B	23-10-1996
		JP 6111149 A	22-04-1994
		US 5382943 A	17-01-1995
		DE 69211553 D	18-07-1996
		DE 69211553 T	28-11-1996
US 4511886 A	16-04-1985	KEINE	
WO 9641502 A	19-12-1996	US 5598042 A	28-01-1997
		EP 0878112 A	18-11-1998

EPO FORM P0461

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