

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
14. März 2002 (14.03.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 02/21473 A2

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: G08B 13/194

[DE/DE]; Am Wiesenrain 7, D-88147 Achberg (DE).  
WEIGEL, Michael [DE/DE]; Uli-Wieland-Strasse 13,  
D-88142 Wasserburg (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/10295

(22) Internationales Anmeldedatum:  
6. September 2001 (06.09.2001)

(74) Anwalt: GERBER, Wolfram; Münsterstrasse 248,  
D-40470 Düsseldorf (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DK, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
100 44 689.2 8. September 2000 (08.09.2000) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): IDM GMBH INFRAROT SENSOREN [DE/DE]; Oberhof 13, D-88138 Weissensberg (DE).

(72) Erfinder; und

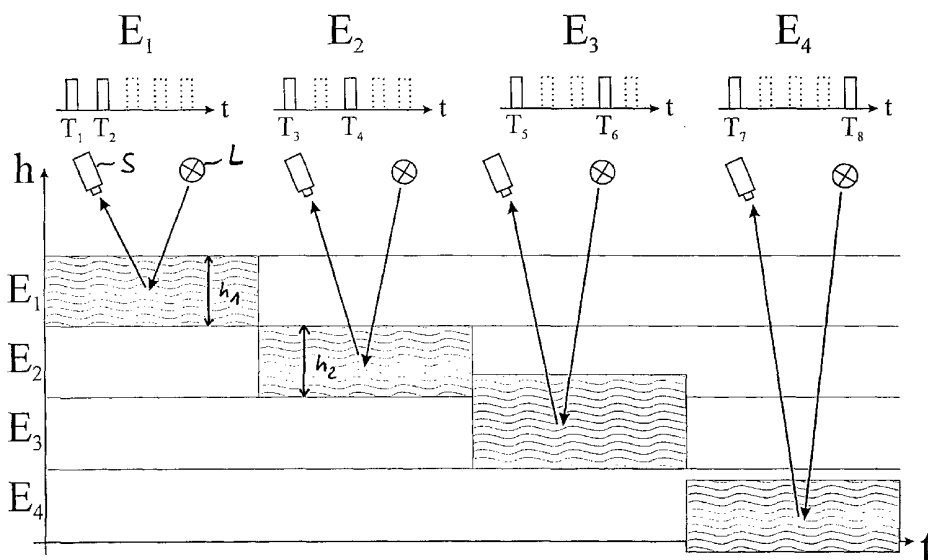
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): TIEDECKE, Joachim

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DK, ES, FI, FR,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR SURVEILLING AN AREA IN A ROOM

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUR ÜBERWACHUNG EINES BEREICHS EINES RAUMES



(57) Abstract: The invention relates to a device for surveilling an area. Said device comprises an image-recording means, especially a sensor array in the form of a two-dimensional image-producing sensor, and an emitting means emitting electromagnetic waves for illuminating a room to be covered by said image-recording means. The emitting means emits electromagnetic waves in a pulsed manner, and the image-recording means records an image within a defined time frame after the electromagnetic waves have been emitted by the emitting means. The beginning and the duration of the emitted electromagnetic pulses, and the temporal distance between the emitted pulse and the beginning and/or end of the image-recording is pre-determined, thus enabling the distance to be pre-determined between the image-recording means and the intersecting plane (E) to be recorded of the room to be surveilled, and/or the spatial depth (h) of the intersecting plane (serial gating method).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 02/21473 A2



GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

**Veröffentlicht:**

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts*

---

**(57) Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Überwachung eines Bereichs, ein bildaufnehmendes Mittel aufweisend, insbesondere ein Sensorarray in Form eines flächigen bildgebenden Sensors, sowie ein elektromagnetische Wellen aus-sendendes Sendemittel zur Beleuchtung eines mittels des bildaufnehmenden Mittels zu erfassenden Raumes aufweisend, wobei das Sendemittel elektromagnetische Wellen pulsartig aussendet und das bildaufnehmende Mittel in einem bestimmten Zeitfenster nach Aussenden der elektromagnetischen Wellen durch das Sendemittel ein Bild aufnimmt, wobei der Beginn und die Dauer des ausge-sendeten elektromagnetischen Pulses, sowie der zeitliche Abstand zwischen ausgesendetem Puls und dem Beginn und/oder Ende der Bildaufnahme vorgebbar ist, und dass hierdurch der Abstand zwischen bildaufnehmendem Mittel und aufzunehmender Schnittebene (E) des zu überwachenden Raumes und/oder der räumliche Tiefe (h) der Schnittebene vorgebbar ist (Serial-Gating-Verfahren).

**Vorrichtung zur Überwachung eines Bereichs eines Raumes**

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Überwachung eines Bereichs, ein bildaufnehmendes Mittel  
15 aufweisend, insbesondere ein Sensorarray in Form eines flächigen bildgebenden Sensors, sowie ein elektromagnetische Wellen aussendendes Sendemittel zur Beleuchtung eines mittels des bildaufnehmenden Mittels zu erfassenden Raumes aufweisend, wobei das Sendemittel elektromagnetische Wellen pulsartig aussendet und das bildaufnehmende  
20 Mittel in einem bestimmten Zeitfenster nach Aussenden der elektromagnetischen Wellen durch das Sendemittel ein Bild aufnimmt.

In der industriellen Arbeitswelt und anderen Bereichen  
25 ergibt sich immer wieder die Problemstellung, daß ein großer Bereich gegen Zutritt zu überwachen ist. Diese Aufgabe läßt sich nicht immer mit einfachen Sensoren wie

z.B. Lichtschranken und Bewegungsmeldern lösen. Schwierigkeiten ergeben sich insbesondere dann, wenn ein dynamischer Bereich überwacht und/oder eine dreidimensionale Bereichsüberwachung implementiert werden soll.

- 5 Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung zur Aufnahme und/oder Überwachung eines insbesondere dreidimensionalen Raums bereitzustellen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mittels einer Vorrichtung gemäß den Merkmalen des Anspruchs 1 oder einer Vorrichtung gemäß den Merkmalen des Anspruchs 11 gelöst.  
10 Weitere vorteilhafte Ausbildungen der Vorrichtungen gemäß der Ansprüche 1 oder 11 ergeben sich aus den Unteransprüchen 2 bis 10 und 12 bis 23.

Mittels der Vorrichtung gemäß Anspruch 1 ist es vorteilhaft möglich, einzelne Schnittebenen eines Raums aufzunehmen. Dies wird dadurch erreicht, daß ein Lichtimpuls von bestimmter zeitlicher Dauer zur Ausleuchtung eines Raumes ausgesendet wird. Entsprechend der notwendigen Laufzeit von dem Beleuchtungsmittel hin zur zu belichtenden Schnittebene wird nach einer bestimmten Zeit mittels  
20 eines bildaufnehmenden Mittels ein Bild aufgenommen. Mittels dieses Verfahrens ist es möglich, ein Höhenprofil des dreidimensionalen Raums zu ermitteln. Dieses Prinzip kann auch als Serial-Gating bezeichnet werden. Vorteilhaft wird ein schnelles CMOS Array als bildgebender Sensor verwendet. Verzeichnungen durch die Weitwinkeloptik können durch die Bildverarbeitung vorteilhaft kompensiert werden. Als bildaufnehmendes Mittel kann zum Beispiel ein Sensorarray, insbesondere ein CCD-Sensor Verwendung finden.  
25  
30 Je nachdem wann nach Aussenden des Lichtimpulses die bildgebenden Punkte des Sensorarrays ausgelesen werden,

können somit gezielt einzelne Schnittebenen im Raum betrachtet werden. Die Integrationszeit bestimmt dabei die vertikale Ausdehnung, das heißt die Dicke jeder Schnittebene. Mittels der Vorrichtung lassen sich vorteilhaft

5 nacheinander verschiedene Schnittebenen des realen Raums aufnehmen. Es ist jedoch auch möglich, in zeitlichen Abständen Bilder derselben Schnittebene aufzunehmen, um durch Vergleich dieser nacheinander aufgenommenen Bilder eine Veränderung innerhalb der Schnittebene festzustellen.

10 Der Vergleich zweier nacheinander aufgenommener Bilder kann zum Beispiel mittels einer Bildverarbeitung durch sogenannte Differenzbildanalyse vorgenommen werden. Dabei werden insbesondere Differenzen in den Grauwerten der Bilder untersucht. Ergibt sich zwischen zwei Bildern

15 eine signifikante bzw. nicht erlaubte Grauwertdifferenz, kann zum Beispiel ein Alarmsignal ausgelöst werden. Zur Auswertung der gewonnenen Bildinformation können jedoch auch andere Bildverarbeitungsmethoden verwendet werden. Es ist ebenso denkbar, daß durch die Aufnahme von Bildern

20 mehrerer Schnittebenen innerhalb einer Periode und durch Vergleich der Bilder insbesondere dreidimensionale Objekte erkennbar sind. Die Vorrichtung kann z.B. bei Erkennen bestimmter Objekte, die sich nicht im zu überwachenden Bereich aufhalten dürfen einen Alarm oder ein sonstiges

25 Ereignis auslösen. Ebenso ist es denkbar, daß die Vorrichtung den Zustand einer Anlage überwacht und beim Austritt von Flüssigkeiten und Gasen diese erkennt und ebenfalls geeignete Maßnahmen zur Alarmierung und/oder zur Problembehebung einleitet. Es ist weiterhin denkbar, daß

30 die Vorrichtung nach Eintritt eines Objekts in den zu überwachenden Bereich einen bestimmten Vorgang automatisch startet. So kann z.B. eine Klimaanlage, Musikanlage, etc. eingeschaltet werden, wenn eine Person den Be-

reich betritt. Auch kann die Vorrichtung zum Beispiel vorteilhaft zur Überwachung von Bankautomaten oder Räumen Verwendung finden. Feststehende Objekte werden durch den ständigen Vergleich der Bilder automatisch erkannt, das heißt, das System lernt den Raum durch ständigen Vergleich 5 kennen und kann somit entscheiden, ob neue Objekte zum Raum hinzugekommen sind. Je nach Fortbewegungsgeschwindigkeit der im zu überwachenden Raum befindlichen Gegenstände bzw. Personen können diese auch zum Beispiel anhand ihrer Umrisse oder sonstigen Erkennungsmerkmale 10 erkannt und eventuell klassifiziert werden.

Vorteilhaft können zur Bereichsbegrenzung Markierungen Verwendung finden, die entweder in einer Ebene oder in verschiedenen Raumebenen bzw. Schnittebenen angeordnet 15 sind, wodurch entweder ein zweidimensionaler oder dreidimensionaler Bereich festlegbar ist. Die Markierungen werden aufgrund ihrer Reflexionseigenarten und/oder Konturen vom System automatisch erkannt. Sobald sich ein Objekt über die Bereichsgrenze bewegt, wird es vom System er- 20 kannt und es wird ein entsprechendes Ereignis, wie zum Beispiel ein Alarm, vom System automatisch ausgelöst. Es ist zum Beispiel möglich, daß Personen oder Objekte, welche sich im Bereich aufhalten, mit einer Erkennungsmarkierung versehen sind. Das System ist somit in der Lage, 25 diese Objekte oder Personen von anderen, diese Erkennungsmerkmale nicht aufweisenden Objekten oder Personen zu unterscheiden. Sobald ein Objekt oder eine Person in den Bereich, welcher zu überwachen ist, eindringt, welches bzw. welche die entsprechende Markierung nicht auf- 30 weist, kann ein entsprechendes Ereignis wie zum Beispiel ein Alarm ausgelöst werden.

In einer vorteilhaften Ausbildung der Vorrichtung wird

der Raum mittels einer Strahlungsquelle beleuchtet, welche elektromagnetische Wellen im nicht-sichtbaren Bereich aussendet, so daß zum einen Störungen durch Tageslichtschwankungen vermindert werden und zum anderen die Überwachung des Bereichs nicht mit bloßem Auge erkennbar ist.

Nachfolgend wird die erfindungsgemäße Vorrichtung mittels Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1: das Prinzip des Serial-Gating-Verfahrens;

10 Fig. 2: das Prinzip der Differenzbildanalyse;

Fig. 3: eine Bereichsbegrenzung für einen zu überwachenden Raum mittels Eckmarkierungen;

Fig. 4: eine Aufteilung des zu überwachenden Bereichs mittels rechteckförmiger Markierungen.

15 Die Fig. 1 zeigt die prinzipielle Funktionsweise der Vorrichtung nach Anspruch 1, bei der die Umgebung bzw. der zu überwachende Bereich mit einem Lichtpuls kurzer Dauer ausgeleuchtet wird. Je nachdem wann nach dem Lichtpuls die bildgebenden Punkte des Sensorarrays ausgelesen werden, können gezielt Schnittebenen  $E_1$ ,  $E_2$ ,  $E_3$  und  $E_4$  betrachtet werden. Die Integrationszeit, das heißt die Zeit, in der die bildgebenden Punkte des Sensorarrays durch einfallendes Licht aufgeladen werden, bestimmt so die vertikale Ausdehnung, das heißt die Höhe  $h$  der Ebenen  $E_1$  bis  $E_4$ .

25 Zum Zeitpunkt  $T_1$  sendet das Leuchtmittel einen kurzen Lichtimpuls bestimmter zeitlicher Dauer aus. Zum Zeitpunkt  $T_2$  wird für eine kurze Zeitspanne (Integrationszeit) mittels des Sensors  $S$  die beleuchtete Schnittebene

aufgenommen. Die Dauer der Integrationszeit beginnend mit dem Zeitpunkt  $T_2$  bestimmt die Dicke  $h_1$  der aufgenommenen Schnittebene  $E_1$ .

Anschließend wird die Schnittebenen  $E_2$  überwacht, indem  
5 zum Zeitpunkt  $T_3$  das Leuchtmittel L einen kurzen Lichtimpuls aussendet und beginnend mit dem Zeitpunkt  $T_4$  der Sensor S kurzfristig belichtet wird, indem zum Beispiel die Blende geöffnet wird oder der Sensor entsprechend angesteuert wird. Entsprechend können die Ebenen  $E_3$  und  $E_4$   
10 aufgenommen werden.

In Abhängigkeit der Integrationszeit sowie der Belichtungszeit und dem zeitlichen Abstand zwischen Aussenden des Lichtimpulses und Aufnahme eines Bildes mittels des Sensors, wird die Schnittebene sowie deren Dicke festge-  
15 legt. So ist es möglich, daß sich die Schnittebenen teilweise überlappen oder exakt aneinander angrenzen oder aber bestimmte Schnittebenen des Raums nicht aufgenommen werden.

Die Fig. 2 zeigt den Vergleich zweier aufgenommener Bilder  $B_1$  und  $B_2$  einer Schnittebene. Der zu überwachende Bereich 1 ist mittels Markierungen 2 gekennzeichnet. Feststehende Objekte werden durch die Differenzwertbildung (Grauwertdifferenz) herausgerechnet. Dagegen wird die Person P, welche sich im Bild  $B_1$  nicht im zu überwachenden Bereich 1 befunden hat, bei der Differenzwertbildung  
25 erkannt. Dies ist mit dem Differenzwertbild G und der gestrichelt dargestellten Person P' dargestellt. Aufgrund der Differenzbildung sind die Objekte O im Bild G nicht mehr vorhanden. Der zu überwachende Bereich 1 wird durch  
30 die Markierungen 2 begrenzt. Aufgrund der Überlagerung der Bilder weiß die Vorrichtung ausgehend von dem Bild  $B_1$



oder  $B_2$ , wo sich die Grenzen des zu überwachenden Bereichs 1 befinden. Die Bereichsmarkierung 2 ist im Bild G nur zur Anschaulichkeit dargestellt. Bei der Differenzwertbildung wird sie jedoch herausgerechnet, so daß sie  
5 tatsächlich im Bild G nicht mehr vorhanden wäre.

Die Fig. 3 zeigt eine weitere Möglichkeit, einen Bereich 1 mittels Markierungen 3 zu kennzeichnen. Hierbei werden lediglich in den Ecken des beliebig gestalteten zu überwachenden Bereichs (Vieleck) punktförmige Markierungen 3  
10 angeordnet. Die Datenverarbeitungsanlage der Vorrichtung berechnet daraus den zu überwachenden Bereich 1.

Alternativ zu den vorbeschriebenen Markierungen ist es möglich, den zu überwachenden Bereich mittels linienförmiger Markierungen 4 in Unterbereiche a bis f aufzutei-  
15 len, wobei hierdurch feststellbar ist, ob sich Objekte oder Personen entweder in den zu überwachenden Bereich oder von einem Teil des zu überwachenden Bereichs in einen anderen oder aus dem zu überwachenden Bereich herausbewegen.

20 Es versteht sich von selbst, daß die in den Fig. 2 bis 4 dargestellten Bereichsmarkierungen ebenso für die einzelnen Schnittebenen  $E_1$  bis  $E_4$  Verwendung finden können, das heißt, daß mehrere Markierungen im Raum übereinander im Raum angeordnet sein können, wobei hierdurch ein beliebig  
25 geformter Bereich definierbar und überwachbar ist. Durch unterschiedlich markierte bzw. geformte Markierungen für jeweils unterschiedliche Schnittebenen kann gewährleistet werden, daß übereinanderliegende Markierungen sicher erkannt werden. So ist es zum Beispiel auch möglich, Mar-  
30 kierungen vorzusehen, welche auf dem Boden des zu überwachenden Bereichs angeordnet sind und welche aufgrund ih-

rer Eigenart für mehrere Schnittebenen als Bereichsmarkierungen dienen.

**P a t e n t a n s p r ü c h e**

- 5 1. Vorrichtung zur Überwachung eines Bereichs, ein bild-  
aufnehmendes Mittel aufweisend, insbesondere ein Sen-  
sorarray in Form eines flächigen bildgebenden Sen-  
sors, sowie ein elektromagnetische Wellen aussenden-  
des Sendemittel zur Beleuchtung eines mittels des  
10 bildaufnehmenden Mittels zu erfassenden Raumes auf-  
weisend, wobei das Sendemittel elektromagnetische  
Wellen pulsartig aussendet und das bildaufnehmende  
Mittel in einem bestimmten Zeitfenster nach Aussenden  
der elektromagnetischen Wellen durch das Sendemittel  
15 ein Bild aufnimmt, **d a d u r c h g e k e n n -**  
**z e i c h n e t**, daß der Beginn und die Dauer des  
ausgesendeten elektromagnetischen Pulses, sowie der  
zeitliche Abstand zwischen ausgesendetem Puls und dem  
Beginn und/oder Ende der Bildaufnahme vorgebbar ist,  
20 und daß hierdurch der Abstand zwischen bildaufnehmen-  
dem Mittel und aufzunehmender Schnittebene (E) des zu  
überwachenden Raumes und/oder der räumliche Tiefe (h)  
der Schnittebene vorgebbar ist (Serial-Gating-  
Verfahren).
- 25 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **d a d u r c h g e -**  
**k e n n z e i c h n e t**, daß die Vorrichtung mehrere  
Bilder von Schnittebenen (E) des realen Raumes nach-  
einander aufnimmt.
- 30 3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **d a d u r c h g e -**  
**k e n n z e i c h n e t**, daß die Vorrichtung die zeit-  
lich nacheinander aufgenommenen Bilder der Schnitt-

ebenen zur Ermittlung von Unterschieden miteinander vergleicht.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß durch die Aufnahme von verschiedenen Schnittebenen des realen Raumes eine dreidimensionale Abbildung des Raumes ermittelbar ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Vorrichtung in Zeitabständen insbesondere periodisch eine Schnittebene des realen Raumes aufnimmt und zumindest die beiden zuletzt aufgenommenen Bilder dieser Schnittebene miteinander vergleicht.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß in einer Periode nacheinander Bilder sämtlicher Schnittebenen des realen Raumes aufgenommen werden und zumindest die Bilder der beiden zuletzt aufgenommenen Perioden in einem Speicher zwischengespeichert und miteinander verglichen werden.
7. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Vorrichtung mittels der ermittelten Schnittebenenbilder einen 3-dimensionalen Bereich überwacht, wobei insbesondere die Schnittebenen voneinander unterschiedliche Bereichsgrenzen aufweisen können, welche ihnen zuordbar oder ermittelbar sind.
8. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Tiefenauflösung eines Schnittebenenbildes über die

Einschaltdauer der Beleuchtungsquelle gesteuert wird, wobei insbesondere die Einschaltdauer gleich 6,6 nsec für eine Tiefenauflösung von 1m ist.

9. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t**, daß das  
5 Zeitintervall zwischen Aussenden und Empfindlichschalten des mindestens einen bildaufnehmenden Mittels die räumliche Lage des Höhenschnitts vorgibt.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **d a -  
10 d u r c h g e k e n n z e i c h n e t**, daß mindestens ein bestimmter Bildbereich eines Schnittebenenbildes mindestens einen zu überwachenden Bereich darstellt und nur Unterschiede, die in dem jeweiligen Bildbereich ermittelt werden, für die Bereichsüberwachung  
15 von der Vorrichtung als relevant erachtet werden.
11. Vorrichtung zur Überwachung eines Bereichs, ein bildaufnehmendes Mittel aufweisend, insbesondere eine elektronische Kamera aufweisend, wobei eine Datenverarbeitungsanlage zeitlich nacheinander aufgenommene  
20 Bilder zur Ermittlung von Unterschieden der Bilder miteinander vergleicht, **d a d u r c h g e k e n n -  
z e i c h n e t**, daß mindestens ein bestimmter Bildbereich jeweils einen zu überwachenden Bereich darstellt und nur Unterschiede, die in jedem Bildbereich  
25 ermittelt werden, für die Bereichsüberwachung von der Vorrichtung als relevant erachtet werden.
12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, **d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t**, daß Bereichsmarkierungen in dem zu überwachenden Bereich angeordnet sind, welche mittels der Bildverarbeitung detektierbar sind,  
30 und die mindestens einen auszuwertenden Bildbereich

bestimmen.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, **d a d u r c h g e -  
k e n n z e i c h n e t**, daß sich die Bereichsmarkie-  
rungen insbesondere kontrastreich oder durch eine be-  
5 bestimmte Farbe zumindest abschnittsweise vom Hinter-  
grund des zu überwachenden Bereiches abheben.
14. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, **d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t**, daß die Bereichsmarkie-  
rungen entlang der Grenzen des zu überwachenden Be-  
10 reiches angeordnet sind.
15. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t**, daß die  
Vorrichtung eine Identifizierung und/oder Klassifi-  
zierung von sich insbesondere im zu überwachenden Be-  
15 reich bewegender Objekte durchführt und/oder die Be-  
wegungsrichtung von Objekten ermittelt.
16. Vorrichtung nach Anspruch 15, **d a d u r c h g e -  
k e n n z e i c h n e t**, daß Objektklassen existieren,  
die die zum überwachenden Bereich und die nicht zum  
20 überwachenden Bereich gehörenden Objekte beinhalten.
17. Vorrichtung nach Anspruch 15 oder 16, **d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t**, daß in Abhängigkeit der  
ermittelten Objektart und/oder der Position und/oder  
der Bewegungsrichtung und/oder des Bewegungsverlaufs  
25 eines Objektes verschiedene Alarmsignale generierbar  
sind.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 17,  
**d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t**, daß die  
Vorrichtung insbesondere voneinander unterschiedliche  
30 Alarmsignale generiert, sofern sich mindestens ein

bestimmtes Objekt in Richtung des zu überwachenden Bereichs bewegt, und/oder sich mindestens ein bestimmtes Objekt in unmittelbarer Nähe und/oder innerhalb des zu überwachenden Bereichs aufhält.

- 5 19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 18, **d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t**, daß die Vorrichtung ein Alarmsignal generiert, sofern sich mindestens ein bestimmtes Objekt atypisch für den zu überwachenden Bereich verhält.
- 10 20. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t**, daß die Überwachung des Bereichs dadurch erfolgt, daß die Datenverarbeitungsanlage die Grauwerte bzw. Reflektanzwerte der aufgenommenen Schnittebenenbilder, welche insbesondere mittels des „Serial-Gating-Verfahrens“ aufgenommen worden sind, miteinander vergleicht.
- 15 21. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t**, daß die Datenverarbeitungsanlage zur Ermittlung von Unterschieden zweier nacheinander aufgenommener Bilder aus deren Grauwerten bzw. Reflektanzwerten ein Reflektanzbild berechnet, wobei das erste Bild (GWB1) ohne aktive Beleuchtung des Bildbereichs und das zweite
- 20 Bild (GWB2) mit aktiver Beleuchtung des Bildbereichs aufgenommen wird, und das Reflektanzbild gleich der die Differenz  $GWB2 - GWB1$  der beiden Bilder ist.
- 25 22. Vorrichtung nach Anspruch 21, **d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t**, daß die Bilder in Zeitabständen von 1-10000msec (Millisekunden) nacheinander, insbesondere in Zeitabständen von 10-2000msec aufge-
- 30

nommen werden.

23. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche,  
**d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t**, daß die  
Vorrichtung eine Datenbank aufweist, in der insbeson-  
5 dere antrainierte Bildinformationen der zu überwa-  
chenden zweidimensionalen und/oder dreidimensionalen  
Bereiche für unterschiedliche Zustände abgelegt sind,  
wobei diese Bildinformationen zur Erkennung von Ab-  
weichungen bzw. zur Überwachung der Bereiche mit den  
10 aktuell aufgenommen Bildern bzw. Schnittbildern der  
Schnittebenen verglichen werden.



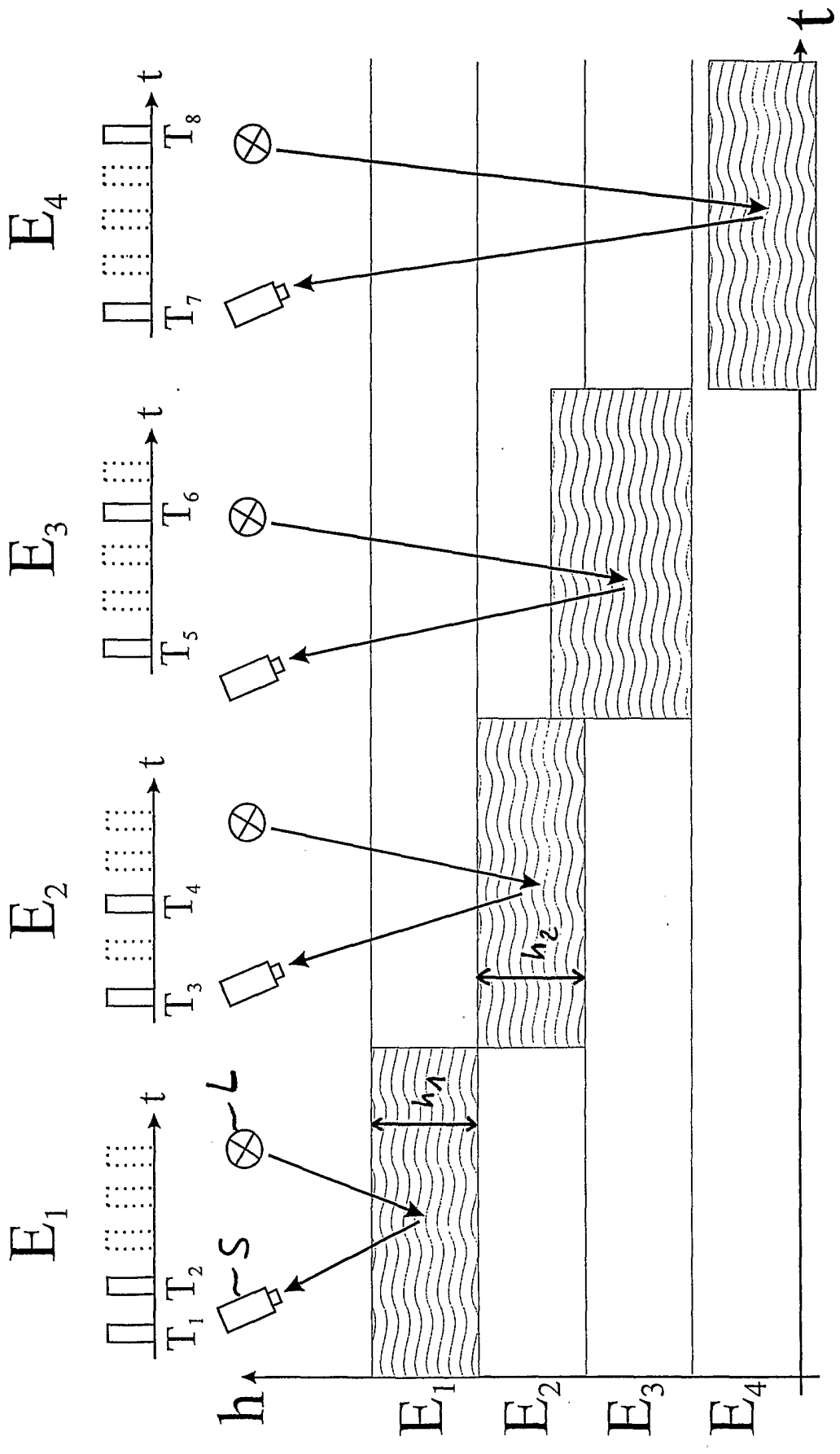


Fig. 1

