



<p>(51) Internationale Patentklassifikation 6 : G01V 8/10</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 96/06368</p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 29. Februar 1996 (29.02.96)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP95/03193</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 11. August 1995 (11.08.95)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: P 44 30 016.6 24. August 1994 (24.08.94) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SQ SERVICES AG [CH/CH]; Sumpfstrasse 5, CH-6312 Steinhausen (CH).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): DORNIER, Claudio [CH/CH]; Sumpfstrasse 5, CH-6312 Steinhausen (CH).</p> <p>(74) Anwalt: PELLMANN, Hans-Bernd; Tiedtke-Bühling-Kinne & Partner, Bavariaring 4, D-80336 München (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: FI, NO, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht.</p>	

(54) Title: IMAGE-EVALUATION SYSTEM AND PROCESS

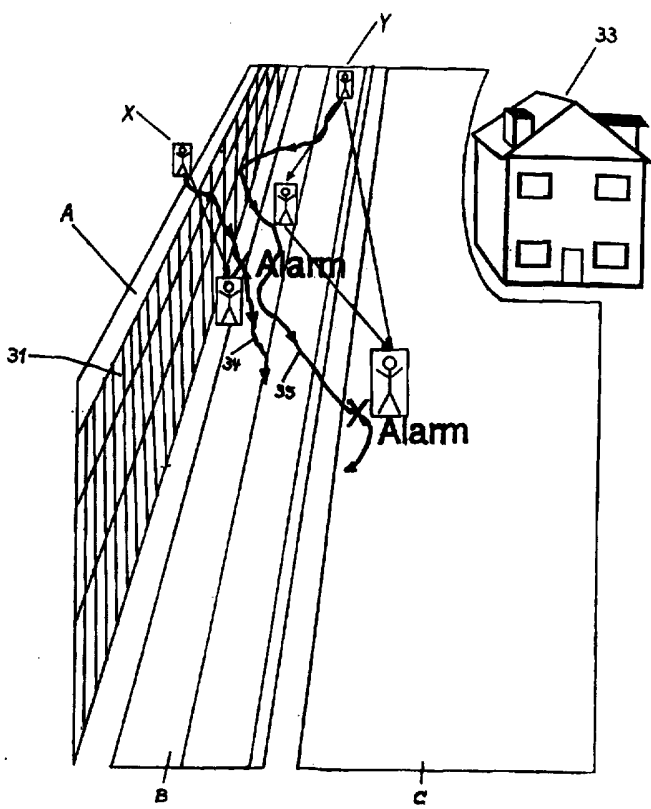
(54) Bezeichnung: SYSTEM UND VERFAHREN ZUR BILDAUSWERTUNG

(57) Abstract

The invention concerns an image-evaluation system and process wherein a differential image which is obtained from a digitized video signal from a surveillance camera and in which varying pixels are marked, is investigated for contiguous pixels (objects) by means of an object extractor. The extracted objects are associated with stored objects of a preceding image. A zone-dependent message is emitted by evaluating given relevance criteria which are dependent on the variation in the position of the objects relative to predetermined image areas A, B, C of differing degrees of relevance for the message.

(57) Zusammenfassung

System und Verfahren zur Bildauswertung, gemäß dem ein aus einem digitalisiertem Videosignal einer Überwachungskamera gewonnenes Differenzbild, in dem sich ändernde Bildpunkte markiert sind, mittels eines Objektextraktors auf zusammenhängende Bildpunkte (Objekte) untersucht wird. Die extrahierten Objekte werden gespeicherten Objekten eines vorangegangenen Bildes zugeordnet. Durch Auswertung bestimmter Relevanz-Kriterien, die von der Veränderung der Objektposition in bezug auf vorbestimmbare Bildzonen A, B, C unterschiedlicher Melderelevanz abhängig sind, erfolgt eine zonenabhängige Meldungsabgabe.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	GA	Gabon	MR	Mauretanien
AU	Australien	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GE	Georgien	NE	Niger
BE	Belgien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	IE	Irland	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	PT	Portugal
BY	Belarus	JP	Japan	RO	Rumänien
CA	Kanada	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SK	Slowakei
CM	Kamerun	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CN	China	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
ES	Spanien	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	ML	Mali	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MN	Mongolei	VN	Vietnam

SYSTEM UND VERFAHREN ZUR BILDAUSWERTUNG

Beschreibung:

Die Erfindung bezieht sich auf ein System und ein Verfahren zur Bildauswertung nach der Patentanmeldung P 44 07 528.6.

5

Gemäß dem in vorstehend genannter Patentanmeldung erwähnten Stand der Technik, wie er beispielsweise in der DE-PS 36 28 816 offenbart ist, wird ein von einem Videosensor geliefertes Videosignal abgetastet und eine vorbestimmte Anzahl von
10 Abtastwerten, die einem Teilfeld des Videobilds entsprechen, wird als Summenwert zusammengefaßt und anschließend gespeichert.

Durch Vergleich der Summenwerte der Teilfelder eines aktuellen
15 Videobildes mit denjenigen eines gespeicherten, vorhergehenden Videobildes ist eine Änderung des Bildinhalts aufgrund einer Bewegung innerhalb des Bildausschnitts feststellbar.

Zur Auswertung einer festgestellten Bildänderung werden die
20 sich ändernden Teilfelder einer Überprüfung auf bestimmte Alarmrelevanz-Kriterien unterzogen. Bei Erfüllung vorbestimmter Kriterien wie beispielsweise Überschreitung einer bestimmten Mindest-Objektgröße (z.B. 6 zusammenhängende Teilfelder) wird ein Alarm ausgelöst.

25

Ferner können auch sogenannte Referenzfelder vorprogrammiert werden, die selbst keinen Alarm auslösen, die jedoch bei einer alarmrelevanten Änderung ihres Bildinhalts das System in eine höhere Alarmfeldebene versetzen bzw. weitere sogenannte Alarm-
30 felder aktivieren. Dabei können verschiedenen Alarmfeldern unterschiedliche Alarmfeldebene zugewiesen werden, wobei nur die Alarmfelder zu einer Alarmauslösung führen, die der vorherrschenden Alarmfeldebene zugeordnet sind.

- 2 -

Eine Bildänderung muß demnach zuerst in einem Referenzfeld (Voralarmzone) auftreten, bevor eine alarmrelevante Änderung in einem Alarmfeld einer höheren Alarmfeldebene zur Auslösung eines Alarms führt. Die Referenzfelder dienen also lediglich
5 als Umschaltfelder oder zur logischen Verknüpfung.

Fig. 1 zeigt ein vereinfachtes Teilfeldraster aus 18 Teilfeldern, bei dem die rechte Spalte aus sechs Referenzfeldern R besteht, die bei alarmrelevanter Änderung zu einer Umschaltung
10 in eine zweite Alarmfeldebene führen, und die linke und mittlere Spalte aus jeweils sechs Alarmfeldern A bestehen, denen die zweite Alarmfeldebene zugeordnet ist.

Bewegt sich eine alarmrelevante Bildänderung in Richtung R2, so wird zunächst ein Referenzfeld R aktiviert, wodurch eine
15 Umschaltung in die zweite Alarmfeldebene und damit eine Aktivierung der Alarmfelder A erfolgt. Eine nachfolgende alarmrelevante Änderung innerhalb der Alarmfelder A führt somit zu einer Alarmauslösung.

20

Eine Bewegung einer alarmrelevanten Änderung in Richtung R1 hingegen führt bei Erreichen der Alarmfelder A zu keiner Alarmierung, da im Ausgangszustand die erste Alarmfeldebene vorherrscht.

25

Durch einen solchen Aufbau ist also eine von der Zonenfolge der Bildänderung abhängige Alarmierung möglich.

Der in Fig. 1 gezeigte Referenzfeldbereich kann beispielsweise den Bereich einer Umzäunung abdecken und der Alarmfeldbereich
30 ein zu schützendes Gelände.

Ein Einbrecher, der sich von einer Position außerhalb des zu schützenden Geländes, d.h. in Richtung R2, dem Alarmfeld-

bereich nähert, betritt zunächst den Referenzfeldbereich und aktiviert somit die Alarmfelder. Sobald er daraufhin den Alarmfeldbereich betritt, wird Alarm ausgelöst.

5 Ein Wachmann hingegen, der sich ausschließlich innerhalb des zu schützenden Geländes und damit nicht im Referenzfeldbereich bewegt, führt nicht zu einer Aktivierung der Alarmfelder A. Eine durch ihn hervorgerufene Änderung im Alarmfeldbereich führt demnach zu keiner Alarmauslösung.

10

Dies gilt jedoch nur, wenn zuvor keine relevante Bildänderung im Referenzfeldbereich aufgetreten ist.

Bei einer derartigen Auswertung ist die Feststellung eines
15 örtlichen oder zeitlichen Zusammenhangs einer Bildänderung rein zufällig, da eine Zuordnung der Bildänderungen nicht möglich ist. Beispielsweise kann eine witterungsbedingte Bildänderung, die z.B. durch Mastwackeln, Laubaufwirbeln oder Schlagschattenbildung hervorgerufen wird, zu einer andauernden
20 Aktivierung der Referenzfelder führen, wodurch das Bildauswertesystem ständig in die zweite Alarmfeldebene versetzt wird und somit die Alarmfelder A aktiviert sind.

Eine durch den Wachmann verursachte Bildänderung würde in
25 diesem Fall zu einer Alarmauslösung führen.

Desweiteren kann eine, in einem Alarmfeld der zweiten Alarmfeldebene auftretende, witterungsbedingte Bildänderung, die in keinem Zusammenhang mit einer zuvor in einem Referenzfeld aufgetretenen, tatsächlich alarmrelevanten Bildänderung steht, zu
30 einer Alarmauslösung führen.

Bei den herkömmlichen Verfahren und Systemen zur Bildauswertung ist daher eine zonenabhängige Auswertung der Bildänderungen häufig fehlerhaft und damit unzuverlässig.

- 5 Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein System und Verfahren zur Bildauswertung zu schaffen, mittels dem eine zuverlässige zonenabhängige Auswertung ermöglicht wird.

10 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Bildauswertesystem nach der Patentanmeldung P 44 07 528.6 zum Auswerten von einem zu überwachenden Bildbereich entsprechenden Bilddaten, mit einem Referenzbildspeicher zur Speicherung der Bilddaten eines Bildes als Referenzbilddaten und einer Differenzbild-Erzeugungseinrichtung zum Vergleichen von aktuellen
15 Bilddaten mit den Referenzbilddaten und zum Erzeugen eines Differenzbildes, in dem Bildpunkte markiert sind, deren Bilddaten sich geändert haben, dadurch gekennzeichnet, daß der zu überwachende Bildbereich in Bildzonen von unterschiedlicher Melderelevanz unterteilt ist, und daß eine Auswertungseinrichtung
20 bei Erfassung einer Veränderung der Position eines Objektes in dem zu überwachenden Bildbereich im Hinblick auf eine Meldungsabgabe einen Bildzonenwechsel sowie die Melderelevanz der Bildzone bzw. der Bildzonen berücksichtigt, in der bzw. in denen die Veränderung der Position des Objektes stattgefunden
25 hat.

Ferner wird die Aufgabe gelöst durch ein Verfahren zur Bildauswertung nach der Patentanmeldung P 44 07 528.6, bei dem einem zu überwachenden Bildbereich entsprechende Bilddaten als
30 Referenzbilddaten gespeichert werden und ein Differenzbild erzeugt wird, bei dem diejenigen Bildpunkte markiert sind, deren Bilddaten sich geändert haben, wobei zusammenhängende markierte Bildpunkte zu Objekten zusammengefaßt werden, Objektdaten der erfaßten Objekte gespeichert werden, neue Objekte aus

den aktuellen Bilddaten zu den entsprechenden gespeicherten
Objekten zugeordnet werden, und die Objektdaten zugeordneter
Objekte bei Erfüllung vorbestimmter Kriterien gespeichert und
zum Abgeben einer Meldung ausgewertet werden, dadurch gekenn-
5 zeichnet, daß der zu überwachende Bildbereich in Bildzonen von
unterschiedlicher Melderelevanz unterteilt wird, und daß bei
Erfassung einer Veränderung der Position eines Objektes in dem
zu überwachenden Bildbereich im Hinblick auf die Meldungsab-
gabe ein Bildzonenwechsel sowie die Melderelevanz der Bildzone
10 bzw. der Bildzonen berücksichtigt wird, in der bzw. in denen
die Veränderung der Position des Objektes stattgefunden hat.

Durch die objektbezogene Auswertung der Zonenwechsel und der
Melderelevanz der betreffenden Bildzonen kann die Zuverlässig-
15 keit der Bildauswertung beträchtlich erhöht werden.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unter-
ansprüchen aufgeführt.

20 Die Erfindung wird nachstehend anhand eines Ausführungsbei-
spiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher beschrieben.
Es zeigen:

Fig. 1 ein Teilfeldraster eines herkömmlichen Systems zur
25 Bildauswertung,

Fig. 2 ein Blockschaltbild eines Systems zur Bildauswertung
gemäß einem Ausführungsbeispiel,

30 Fig. 3 einen Überwachungsbildausschnitt des Systems zur Bild-
auswertung nach dem Ausführungsbeispiel.

Das in Fig. 2 dargestellte Blockschaltbild zeigt ein Ausführungsbeispiel eines Systems zur Bildauswertung wie es in der Patentanmeldung P 44 07 528.6 beschrieben ist.

5 Das von einer Kamera 1 gelieferte Videosignal wird mittels eines Analog/Digital-Wandlers 2 digitalisiert. Die Kamera 1 kann eine übliche Videoüberwachungskamera aber auch eine Infrarot- oder Wärmebildkamera zur Erzeugung des Videosignals sein. Die digitalisierten Bildpunktdaten können wahlweise zur Reduktion
10 der Datenmenge durch eine Reduzierstufe 3, wie z.B. in der DE-PS 36 28 816 näher beschrieben, durch gruppenweises Addieren einzelner Bildpunktdaten zu neuen Bildpunktdaten zusammengefaßt werden oder direkt in einem ersten Bildspeicher 4 (LIVE-Speicher) gespeichert werden.

15

In periodischen Abständen wird das reduzierte oder in voller Auflösung digitalisierte Bild in einem zweiten Bildspeicher 5 (REFERENZ-Speicher) gespeichert.

20 Eine Differenzbild-Erzeugungseinrichtung 6, die durch einen Signalprozessor oder eine festverdrahtete Rechenschaltung realisierbar ist, bildet für jedes neue Bild den Differenzbetrag zwischen einander entsprechenden, ggf. reduzierten Bildpunktdaten des "LIVE-Bilds" und des "REFERENZ-Bilds". Die Differenzbild-Erzeugungseinrichtung 6 umfaßt einen Subtraktionsteil
25 60, einen Betragsbildungsteil 61 sowie einen Schwellwertvergleicherteil 62. Die Differenz der Bildpunktdaten eines bestimmten Bildpunktes wird nach der Betragsbildung mit einem Schwellwert verglichen, der die Entscheidungsschwelle für eine
30 Bildpunktänderung darstellt. Durch diese "Empfindlichkeitschwelle" werden durch Signalrauschen hervorgerufene Änderungen eliminiert.

Bei Überschreiten des Schwellwerts wird ein Binärwert "1" und bei Unterschreiten des Schwellwerts ein Binärwert "0" in einen Binärbildspeicher 7 eingeschrieben. Die Bildpunkte mit dem Binärwert "1" stellen also markierte Bildpunkte dar, bei denen
5 eine Bildveränderung festgestellt wurde.

Nachfolgend wird das so gebildete Binärbild mittels eines Objektextraktors 8, der beispielsweise durch einen Mikroprozessor realisierbar ist, auf zusammenhängende markierte Bildpunkte untersucht, wobei alle zusammenhängenden Bildpunkte einem sogenannten Objekt zugeordnet werden. Demgemäß entspricht ein Objekt einem zusammenhängenden Bildbereich, der sich innerhalb eines bestimmten, von dem Speicherzyklus des zweiten
10 Bildspeichers abhängigen Zeitraums geändert hat. In einer Objektliste werden Objektdaten der extrahierten Objekte wie beispielsweise Erfassungskoordinaten, Abmessungen etc. gespeichert. Die Objekte werden beispielsweise als ein die maximale horizontale und vertikale Ausdehnung des markierten Bildpunktbereichs umschreibendes Rechteck odgl. definiert.
15

20 Im weiteren Verlauf der Verarbeitung werden nicht mehr einzelne Bildpunkte sondern lediglich die extrahierten Objekte verwendet, wodurch sich die Verarbeitungsgeschwindigkeit beträchtlich erhöht.

25 Die aktuelle Objektliste wird mit einer gespeicherten Objektliste des vorhergehenden Bildes mittels eines ebenfalls durch einen Mikroprozessor realisierbaren Objektkorrelators 9 verglichen und aktualisiert. Dabei werden die aus dem aktuellen
30 Binärbild extrahierten Objekte den in dem vorhergehenden Bild gefundenen Objekten durch Plausibilitätsprüfung, wie z.B. Prüfung auf minimale Entfernung, ähnliche Form odgl. zugeordnet. Nicht zuordenbare Objekte werden als neue Objekte gespeichert

und Objekte, denen über eine bestimmte Zeitdauer kein Objekt zugeordnet wurde, werden wieder gelöscht.

Im folgenden wird die Auswertung der Objektdaten mit dem Ziel
5 der Erfassung alarmrelevanter Objekte und anschließender
Alarmauslösung beschrieben. Dies geschieht in einer Auswertungseinrichtung 10.

Eine Objektverfolgungseinheit 11 berechnet einen Vektor, der
10 sich aus dem Unterschied des Erfassungspunktes, nämlich des
Mittelpunktes eines neuen Objekts, und dem gespeicherten Mittelpunkt $M(x;y)$ des zugeordneten korrelierten Objekts des vorangegangenen Bilds ergibt. Aus dem berechneten Vektor werden
15 eine zurückgelegte Strecke s als Betrag des Vektors, eine horizontale und vertikale Richtungskomponente R_H bzw. R_V sowie eine mittlere Geschwindigkeit v unter Ansetzen der bisherigen Bestanddauer T des betreffenden Objekts ermittelt.

Nach Auswertung der neuen Objektdaten durch die Objektverfolgungseinheit 11 wird die aktualisierte Objektliste durch die
20 ermittelten Werte für den Betrag des Bewegungsvektors s , die mittlere Geschwindigkeit v , die bisherige Bestanddauer T und die Bewegungsrichtungskomponenten R_H und R_V ergänzt.

25 Ein Objekt weist beispielsweise einen aktuellen Erfassungsmittelpunkt $(2;0)$ auf. Der zuletzt gespeicherte Mittelpunkt hat die Koordinaten $(3,5;1,5)$. Daraus ergibt sich gemäß dem Satz des Pythagoras eine Wegstrecke zu:

30

$$\begin{aligned} s &= ((x_n - x_{n-1})^2 + (y_n - y_{n-1})^2)^{0,5} \\ &= (1,5^2 + 1,5^2)^{0,5} \\ &= 2,1. \end{aligned}$$

Für die Richtungskoordinaten ergeben sich die Werte:

$$R_H = x_n - x_{n-1} = -1,5$$

$$R_V = Y_n - Y_{n-1} = -1,5.$$

5

Wird eine bisherige Bestanddauer $T = 2$ des Objekts angenommen, so ergibt sich eine mittlere Geschwindigkeit von:

$$v = s/T = 1,05.$$

10

Eine nachfolgende, wiederum mittels Mikroprozessor realisierbare Merkmalsextraktionseinheit 12 liest die Bilddaten im Bereich der alarmrelevanten Objektrechtecke aus dem ersten Bildspeicher 4 aus und extrahiert in diesem Bildausschnitt nach
15 bekannten Bildverarbeitungsverfahren Bildinhaltsmerkmale für das Objekt. Diese Merkmalsextraktion geschieht allerdings nur für alarmrelevante Objekte, d.h. für Objekte, die eine vorbestimmte Richtung, Größe, Geschwindigkeit usw. aufweisen. Dabei wird zur Bestimmung der Objektgröße die Größe des extrahierten
20 Rechtecks sowie die innerhalb des Rechtecks gefundene Anzahl markierter Bildpunkte herangezogen.

Bei der anschließenden objektbezogenen Bildverarbeitung können auch einfache Merkmale wie beispielsweise die Farbe des Objekts extrahiert werden.
25

In einer Meldeobjektprüfungseinheit 13 werden schließlich alle Merkmale der extrahierten und verfolgten Objekte mit einer vorbestimmten Liste erforderlicher Merkmalskriterien verglichen und nur bei gleichzeitiger Erfüllung aller Kriterien wird
30 ein Alarm ausgelöst und das Videosignal auf einen Monitor 14 geschaltet, wobei die Alarmobjekte mit den zugehörigen Vektoren eingeblendet werden.

- 10 -

Im folgenden wird eine zonenabhängige Auswertung der Merkmale der extrahierten Objekte anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

- 5 Durch die ständige Objektkorrelation und anschließende Merkmalsextraktion nach Größe, Form, Geschwindigkeit etc. ist eine selektive, objektbezogene Zonenauswertung möglich.

Die auf die Richtung des Objekts bezogenen Merkmalskriterien zur Alarmauslösung werden anhand von vorprogrammierbaren Bildzonen, die mittels einer üblichen Eingabevorrichtung 25 wie beispielsweise einer Tastatur, einer Maus oder einem Lichtgriffel am Monitor 14 markierbar sind, definiert.

- 15 Die Festlegung der Bildzonen geschieht beispielsweise durch Eingabe der Eckkoordinaten eines die Bildzone umschreibenden Polygonzuges, die in der Meldeobjektprüfungseinheit 13 gespeichert und zur Merkmalsauswertung herangezogen werden.

- 20 Zur Vereinfachung der Kontrolle können die auf diese Weise markierten Bildzonen durch bestimmte Farben am Monitor 14 hervorgehoben werden.

Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind drei Bildzonen mit unterschiedlichen logischen Auswertungskriterien markierbar. Tab. 1 zeigt eine mögliche Bezeichnung und Farbenzuordnung der Bereiche.

30

BEREICH	FARBE	BEZEICHNUNG
A	grün	Erfassungszone
B	gelb	Alarmzone
C	rot	Prioritätszone

Tab.1

Für jedes extrahierte Objekt wird anhand der zugehörigen Koordinaten in der Objektliste festgestellt, in welchem Bereich es sich augenblicklich befindet. Außerhalb der drei markierten Bereiche findet keine Objektverfolgung bzw. Auswertung statt.

Die drei Bildzonen werden in der Meldeobjektprüfungseinheit 13 zur Auswertung folgender Alarmrelevanz-Kriterien herangezogen:

- in der Erfassungszone A wird kein Alarm ausgelöst, unabhängig aus welcher Richtung ein Objekt in die Zone eintritt;
- bleibt ein Objekt innerhalb der Alarmzone B wird ebenfalls kein Alarm ausgelöst;
- dringt ein Objekt in die Prioritätszone C ein, so wird immer ein Alarm ausgelöst;
- bei Überschreitung der einzelnen Zonen gelten für die Beurteilung der Alarmrelevanz ferner die in Tab. 2 dargestellten logischen Zusammenhänge;
- ein Alarm wird nur dann ausgelöst, wenn alle übrigen Alarmrelevanz-Kriterien (betreffend z.B. Größe, Geschwindigkeit etc.) erfüllt sind.

VON	NACH	ALARM
A	A	nein
A	B	ja
A	C	ja
B	B	nein
B	A	nein
B	C	ja
C	C	ja
C	B	ja
C	A	nein

Tab. 2

5 Ein Objekt wird beispielsweise in der Erfassungszone A erkannt und in der Objektliste gespeichert. Bewegt sich nun dieses Objekt in der Weise, daß alle Alarmrelevanz-Kriterien erfüllt sind, so wird solange kein Alarm ausgelöst, bis das Objekt mit seinem Objektmittelpunkt, auf den sich die gespeicherten Objektkoordinaten beziehen, die Alarmzone B erreicht hat.

10 Bewegt sich ferner ein Objekt (z.B. ein Vogel), dessen Geschwindigkeit sich jedoch außerhalb des als Alarmrelevanz-Kriterium eingestellten Geschwindigkeitsbereiches befindet, von der Alarmzone B in die Prioritätszone C, so wird kein Alarm ausgelöst.

20 Fig. 3 zeigt einen von der Überwachungskamera 1 erfaßten und am Monitor 14 sichtbaren Bildauschnitt, in dem die drei Bildzonen A, B und C gekennzeichnet sind. Ferner sind in dem Bildauschnitt eine Umzäunung 31, ein Weg 32 und ein Gebäude 33 erkennbar, wobei die Bildzonen derart programmiert wurden, daß eine Erfassungszone A im Bereich der Umzäunung 31, eine

Alarmzone B im Bereich des Weges 32 und eine Prioritätszone C im Bereich des Gebäudes 33 und des zu sichernden Geländes angeordnet sind.

- 5 Weiterhin sind unterschiedliche bewegte Objekte durch die entsprechenden Extraktionsrechtecke X, Y und deren Bewegungsverläufe 34, 35 dargestellt, anhand derer die Auswertungskriterien nachfolgend näher beschrieben werden.
- 10 Ein bewegtes Objekt X, das einen potentiellen Einbrecher darstellt, wird beispielsweise in der Erfassungszone A erfaßt. Wird zum gleichem Zeitpunkt in der Alarmzone B Laub aufgewirbelt, so erfolgt keine Alarmauslösung, da die Laubänderung, selbst wenn sie alarmrelevant wäre, aufgrund ihrer Form und
- 15 Position im Objektkorrelator 9 als neues Objekt eingestuft wird. Sobald jedoch das Objekt X gemäß dem Bewegungsverlauf 34 mit seinem Mittelpunkt die Alarmzone B erreicht erfolgt eine Alarmierung.
- 20 Andererseits kann sich ein einen Wachmann darstellendes Objekt Y gemäß dem Bewegungsverlauf 35 innerhalb der Alarmzone B bewegen, ohne einen Alarm auszulösen. Das Objekt Y ist nämlich in der Alarmzone B erfaßt worden, ohne zuvor die Erfassungszone A betreten zu haben.
- 25 Da die Prioritätszone C mit keiner der anderen Zonen verknüpft ist, wird bei deren Betreten durch das Objekt Y in jedem Falle Alarm ausgelöst.
- 30 Durch Einführung zusätzlicher Alarmrelevanz-Kriterien ist sogar ein Mehrfach-Zonenwechsel erfaßbar. Hierzu wird beispielsweise anhand der ebenfalls in der Objektliste gespeicherten Koordinaten des erstmaligen Erfassungspunktes des Objekts

festgestellt, in welcher Bildzone das Objekt zuerst erfaßt wurde.

- Beispielsweise wird der in Fig. 3 dargestellte Wechsel des Objekts Y von der Alarmzone B in die Erfassungszone A und wieder zurück dadurch ermöglicht, daß eine Alarmauslösung dann verhindert wird, wenn sich die Koordinaten des erstmaligen Erfassungspunktes in der Alarmzone B befinden.
- 10 Zur Auswertung von Mehrfachwechseln kann dementsprechend die Tab. 2 durch eine zusätzliche Spalte für die Bildzone, in der sich die Koordinaten des ersten Erfassungspunktes befinden, ergänzt werden.
- 15 Es werden ein System und ein Verfahren zur Bildauswertung offenbart, gemäß denen ein aus einem digitalisierten Videosignal einer Überwachungskamera 1 gewonnenes Differenzbild, in dem sich ändernde Bildpunkte markiert sind, mittels eines Objektextraktors 8 auf zusammenhängende Bildpunkte (Objekte) untersucht wird. Die extrahierten Objekte werden gespeicherten Objekten eines vorangegangenen Bildes zugeordnet. Durch Auswertung bestimmter Relevanz-Kriterien, die von der Veränderung der Objektposition in Bezug auf vorbestimmbare Bildzonen A, B, C unterschiedlicher Melderelevanz abhängig sind, erfolgt eine
- 25 zonenabhängige Meldungsabgabe.

Patentansprüche:

5

1. Bildauswertesystem nach der Patentanmeldung P 44 07 528.6 zum Auswerten von einem zu überwachenden Bildbereich entsprechenden Bilddaten, mit einem Referenzbildspeicher zur Speicherung der Bilddaten eines Bildes als Referenzbilddaten und einer Differenzbild-Erzeugungseinrichtung zum Vergleichen von aktuellen Bilddaten mit den Referenzbilddaten und zum Erzeugen eines Differenzbildes, in dem Bildpunkte markiert sind, deren Bilddaten sich geändert haben,
- 10
- 15 dadurch gekennzeichnet, daß
- der zu überwachende Bildbereich in Bildzonen (A, B, C) von unterschiedlicher Melderelevanz unterteilt ist, und daß eine Auswertungseinrichtung (10) bei Erfassung einer Veränderung der Position eines Objektes in dem zu überwachenden Bildbereich im Hinblick auf eine Meldungsabgabe einen Bildzonenwechsel sowie die Melderelevanz der Bildzone bzw. der Bildzonen berücksichtigt, in der bzw. in denen die Veränderung der Position des Objektes stattgefunden hat.
- 20
- 25 2. System nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Eingabevorrichtung (25) mittels der die Bildzonen (A, B, C) vorbestimmbar sind.

3. System nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Bildzonen (A, B, C) anhand eines die entsprechende Bildzone umschreibenden Polygonzuges definierbar sind, wobei mittels der Eingabevorrichtung (25) die Koordinaten des Polygonzuges eingebbar sind.

4. System nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Bildzonen (A, B, C) eine Erfassungszone (A), eine Alarmzone (B) und eine Prioritätszone (C) umfassen.

5. System nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erhöhung der Erfassbarkeit bei einer Anzeige des zu überwachenden Bildbereichs an einer Anzeigevorrichtung (14) die Erfassungszone (A) in grüner Farbe, die Alarmzone (B) in gelber Farbe und die Prioritätszone (C) in roter Farbe darstellbar sind.

6. System nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswertungseinrichtung (10) bei einer Veränderung der Objektposition innerhalb der Erfassungszone (A) keine Meldung abgibt.

7. System nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswertungseinrichtung (10) bei einer Veränderung der Objektposition von der Erfassungszone (A) in die Alarmzone (B) eine Meldung abgibt.

8. System nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswertungseinrichtung (10) bei einer Veränderung der Objektposition in die Prioritätszone (C) eine Meldung abgibt.

9. System nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswertungseinrichtung (10) bei der Meldungsabgabe die Veränderung der Objektposition in Bezug auf die unterschiedlichen

Bildzonen (A, B, C) gemäß nachstehender Tabelle berücksichtigt:

VON	NACH	MELDUNGSABGABE
A	A	nein
A	B	ja
A	C	ja
B	B	nein
B	A	nein
B	C	ja
C	C	ja
C	B	ja
C	A	nein

- 5 10. System nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Meldungsabgabe durch die Auswertungseinrichtung (10) nur dann erfolgt, wenn auch alle übrigen vorbestimmten Relevanz-Kriterien erfüllt sind.
- 10 11. System nach einem der Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswertungseinrichtung (10) anhand der in einer Objektliste gespeicherten Koordinaten des erstmaligen Erfassungspunktes eines Objekts einen Mehrfach-Bildzonenwechsel feststellt.
- 15 12. System nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswertungseinrichtung (10) bei einer Veränderung der Objektposition von der Erfassungszone (A) in die Alarmzone (B) keine Meldung abgibt, wenn sich die Koordinaten des erstmaligen Erfassungspunktes des Objekts in der Alarmzone (B) befinden.
- 20 13. System nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswertungseinrichtung (10) eine Melde-

objektprüfungseinheit (13) umfaßt, in der die Koordinaten der vorbestimmten Bildzonen (A, B, C) gespeichert sind, wobei die Meldeobjektprüfungseinheit (13) die Veränderung der Objektposition anhand der Objektkoordinaten eines in einem Objektextraktor (8) aus dem Differenzbild extrahierten Objekts und der gespeicherten Objektkoordinaten eines in einem Objektkorrektor (9) zugeordneten gespeicherten Objekts ermittelt.

14. Verfahren zur Bildauswertung nach der Patentanmeldung P 44 07 528.6, bei dem einem zu überwachenden Bildbereich entsprechende Bilddaten als Referenzbilddaten gespeichert werden und ein Differenzbild erzeugt wird, bei dem diejenigen Bildpunkte markiert sind, deren Bilddaten sich geändert haben, wobei zusammenhängende markierte Bildpunkte zu Objekten zusammengefaßt werden, Objektdaten der erfaßten Objekte gespeichert werden, neue Objekte aus den aktuellen Bilddaten zu den entsprechenden gespeicherten Objekten zugeordnet werden, und die Objektdaten zugeordneter Objekte bei Erfüllung vorbestimmter Kriterien gespeichert und zum Abgeben einer Meldung ausgewertet werden, **dadurch gekennzeichnet, daß** der zu überwachende Bildbereich in Bildzonen (A, B, C) von unterschiedlicher Melderelevanz unterteilt wird, und daß bei Erfassung einer Veränderung der Position eines Objektes in dem zu überwachenden Bildbereich im Hinblick auf die Meldungsabgabe ein Bildzonenwechsel sowie die Melderelevanz der Bildzone bzw. der Bildzonen berücksichtigt wird, in der bzw. in denen die Veränderung der Position des Objektes stattgefunden hat.

15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Bildzonen (A, B, C) durch Eingabe der Koordinaten des sie umschreibenden Polygonzuges programmiert werden.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** für Objekte, die sich außerhalb der vorbe-

stimmten Bildzonen (A, B, C) befinden, keine Auswertung erfolgt.

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß als vorbestimmte Bildzonen (A, B, C) eine Erfassungszone (A), eine Alarmzone (B) und eine Prioritätszone (C) definierbar sind.

18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erhöhung der Erfassbarkeit bei einer Anzeige des zu überwachenden Bildbereichs die Erfassungszone (A) in grüner Farbe, die Alarmzone (B) in gelber Farbe und die Prioritätszone (C) in roter Farbe dargestellt werden.

19. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer Veränderung der Objektposition innerhalb der Erfassungszone (A) keine Meldungsabgabe erfolgt.

20. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Meldungsabgabe bei einer Veränderung der Objektposition in die Prioritätszone (C) erfolgt.

21. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Meldungsabgabe bei einer Veränderung der Objektposition von der Erfassungszone (A) in die Alarmzone (B) erfolgt.

22. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Meldungsabgabe bei einer Veränderung der Objektposition in Bezug auf die unterschiedlichen Bildzonen (A, B, C) gemäß nachstehender Tabelle erfolgt:

VON	NACH	MELDUNGSABGABE
A	A	nein
A	B	ja
A	C	ja
B	B	nein
B	A	nein
B	C	ja
C	C	ja
C	B	ja
C	A	nein

23. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Meldungsabgabe nur dann erfolgt, wenn auch alle übrigen vorbestimmten Relevanz-Kriterien erfüllt sind.

5

24. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Koordinaten des erstmaligen Erfassungspunktes eines Objekts in einer zugehörigen Objektliste gespeichert und zur Erfassung eines Mehrfach-Bildzonenwechsel herangezogen werden.

10

25. Verfahren nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer Veränderung der Objektposition von der Erfassungszone (A) in die Alarmzone (B) keine Meldungsabgabe erfolgt, wenn sich die gespeicherten Koordinaten des erstmaligen Erfassungspunktes des Objekts in der Alarmzone (B) befinden.

15

26. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Veränderung der Objektposition anhand der Objektkoordinaten eines aus dem Differenzbild extrahierten Objekts und der gespeicherten Objektkoordinaten eines zugeordneten gespeicherten Objekts ermittelt wird.

20

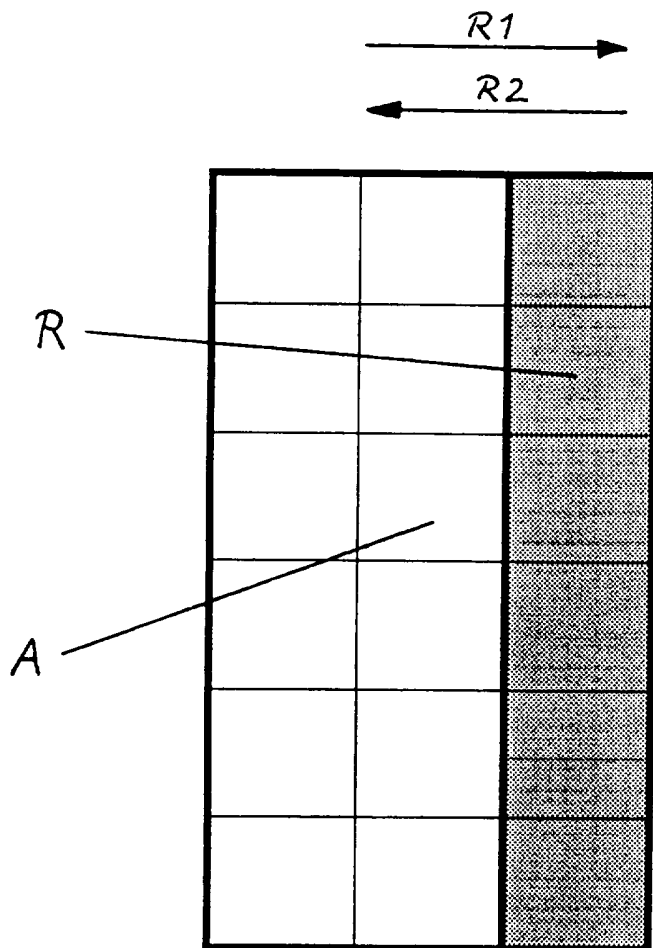
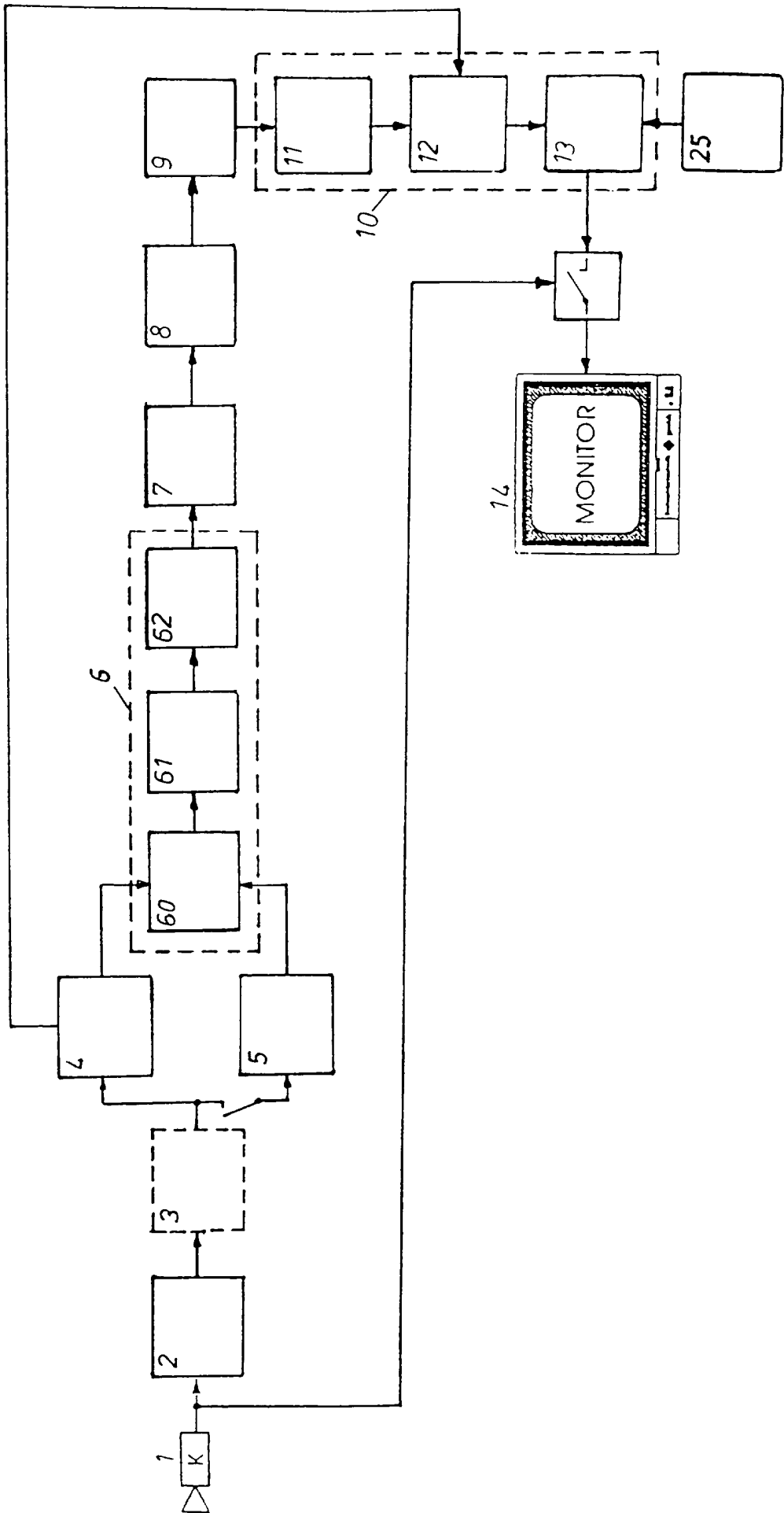
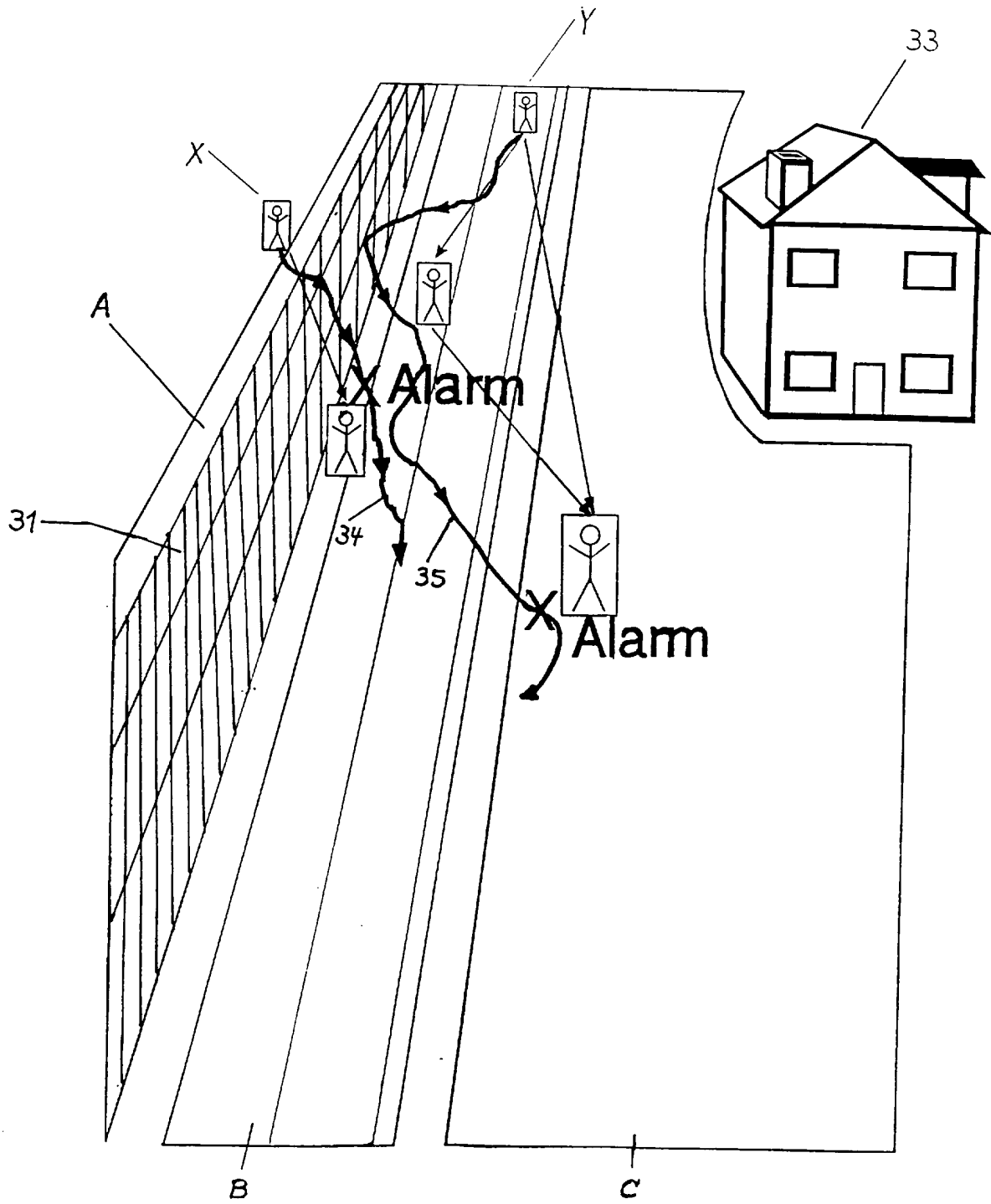


Fig. 1

Fig. 2





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Application No
PCT/EP 95/03193

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 G01V8/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 G01V

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US,A,4 249 207 (HARMAN R KEITH ET AL) 3 February 1981 see column 2, line 14 - line 35 ---	1-3,6, 11, 14-16, 19,24
A	EP,A,0 410 826 (THOMSON CSF) 30 January 1991 see column 9, line 34 - line 40 ---	11,13, 24,26
P,A	DE,A,43 32 753 (BOSCH GMBH ROBERT) 30 March 1995 see column 3, line 10 - line 61 -----	1-3,5, 14,15,18

Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
--	--

Date of the actual completion of the international search 28 November 1995	Date of mailing of the international search report - 8. 12 95
--	---

Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+ 31-70) 340-3016	Authorized officer Swartjes, H
--	--

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 95/03193

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A-4249207	03-02-81	CA-A- 1116286	12-01-82

EP-A-0410826	30-01-91	FR-A- 2648977	28-12-90
		DE-D- 69008637	09-06-94
		DE-T- 69008637	18-08-94
		ES-T- 2052208	01-07-94
		WO-A- 9100668	10-01-91
		JP-T- 4500420	23-01-92

DE-A-4332753	30-03-95	FR-A- 2710433	31-03-95
		GB-A- 2282294	29-03-95

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inte. nationales Aktenzeichen

PCT/EP 95/03193

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 6 G01V8/10		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 6 G01V		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehorende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US,A,4 249 207 (HARMAN R KEITH ET AL) 3. Februar 1981 siehe Spalte 2, Zeile 14 - Zeile 35 ---	1-3,6, 11, 14-16, 19,24
A	EP,A,0 410 826 (THOMSON CSF) 30. Januar 1991 siehe Spalte 9, Zeile 34 - Zeile 40 ---	11,13, 24,26
P,A	DE,A,43 32 753 (BOSCH GMBH ROBERT) 30. März 1995 siehe Spalte 3, Zeile 10 - Zeile 61 -----	1-3,5, 14,15,18
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen		
<input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :		
A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist		*T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist		*X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)		*Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist
O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht		*&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist
P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 28. November 1995		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 10. 12. 95
Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+ 31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Swartjes, H

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 95/03193

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US-A-4249207	03-02-81	CA-A- 1116286	12-01-82
EP-A-0410826	30-01-91	FR-A- 2648977	28-12-90
		DE-D- 69008637	09-06-94
		DE-T- 69008637	18-08-94
		ES-T- 2052208	01-07-94
		WO-A- 9100668	10-01-91
		JP-T- 4500420	23-01-92
DE-A-4332753	30-03-95	FR-A- 2710433	31-03-95
		GB-A- 2282294	29-03-95