

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 344 404 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **12.05.93**

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>: **E05F 15/20, B66B 1/34**

(21) Anmeldenummer: **89102434.1**

(22) Anmeldetag: **13.02.89**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Steuerung der Türstellung einer automatischen Tür.**

(30) Priorität: **03.06.88 CH 2108/88**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**06.12.89 Patentblatt 89/49**

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Patenterteilung:  
**12.05.93 Patentblatt 93/19**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT CH DE ES FR GB IT LI**

(56) Entgegenhaltungen:  
**WO-A-82/01454**  
**CH-A-607 187**  
**DE-C-3 344 576**  
**DE-U-8 603 304**  
**GB-A-2 093 986**

(73) Patentinhaber: **INVENTIO AG**  
**Seestrasse 55**  
**CH-6052 Hergiswil NW(CH)**

(72) Erfinder: **Begle, Guntram, Dipl.-Ing.**  
**Baldismoosstrasse 44**  
**CH-6043 Adligenswil(CH)**

**EP 0 344 404 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung der Türstellung einer automatischen Tür, wobei die Türstellung abhängig von der Anwesenheit oder Nichtanwesenheit und von der Bewegungsrichtung anwesender Personen gesteuert wird, die anwesenden Personen auf der Vorraumfläche des Einganges mit Infrarotlicht angestrahlt werden, das Infrarotlicht als Flächenstrahl gesendet wird, die von einer angestrahnten Person stammenden Infrarotlicht-Reflexe von einer Infrarotkamera erfasst werden und die zeitlichen Veränderungen der Reflexbilder in einer Steuerungs- und Verarbeitungseinheit zu Signalen für die Steuerung einer automatischen Tür geformt werden.

Es ist bekannt, für diesen Zweck auch Ultraschall-, Radar-, oder Video-Systeme einzusetzen. Radar- und Video-Systeme gelten als aufwendig und kompliziert und sind deshalb für die Lösung der zugrunde gelegten Aufgabe nicht angemessen.

Die CH-Patentschrift 607 187 beschreibt eine optisch-elektrische Einrichtung zur Überwachung von bestimmten Raumbereichen, bestehend aus Objektiv, ein- oder zweiachsig bewegtes prismatisches Raster, Empfängergruppen und Auswerterschaltung. Das prismatische Raster ist das bewegte Ortsfilter, welches das Licht der Objektbildpunkte abwechselnd auf die Empfängergruppen lenkt. Objekte oder Personen, welche in diesen sensorüberstrichenen Raum hineintreten, verändern eine Nullinterferenz und rufen ein Signal hervor, welches über dem Null-Niveau liegt.

Das System hat den Nachteil, dass teure optische Teile benötigt werden, dass ein mechanischer Antrieb vorhanden sein muss und dass schwierige Justierungen vorzunehmen sind. Störende Lichteinflüsse können die Funktion beeinträchtigen.

Die Patentanmeldung GB 2 093 986 beschreibt ein ähnliches System, bei welchem verschiedene optische Komponenten und eine elektronische Auswertung vorhanden sind. Eine der optischen Komponenten ist ein Raumfilter, welches in einer Ausführung als facettierte Halbkugel dargestellt wird.

Das System arbeitet im normalen sichtbaren Lichtspektrum, weshalb störende Lichteinflüsse nicht auszuschliessen sind. Es sind ebenfalls teure optische Komponenten vorhanden und die Justierung kann infolge widersprüchlicher Forderungen nicht einfach sein.

Gemäss der Patentschrift DE-C-3 344 576 sind an der Oberkante eines motorisch betätigten Türflügels Einzelsensoren angeordnet, welche auf den Schwenkbereich des Türflügels gerichtet sind. An Hand der Reflexe von emittiertem Infrarotlicht

kann die Anwesenheit oder Nichtanwesenheit von Personen im Schwenkbereich ermittelt und folgerichtig bei Anwesenheit einer Person in diesem Bereich der Türantrieb stillgesetzt werden.

Für die Ueberwachung des Vorraumes vor einer Aufzugstür ist eine differenziertere Erfassung der Objekte im Vorraum und eine ebenso differenziertere Interpretation der Reflexe im Empfangsteil gefordert, weshalb normale Infrarot-Bewegungs- bzw. -Anwesenheitsmelder der vorbeschriebenen Art den hohen Ansprüchen einer universellen Türsteuerung nicht mehr genügen können.

Gemäss einem deutschen Gebrauchsmuster DE-U-86 03 304.2 wird der Bewegungsbereich eines Schnelllauf-Falttores mittels Infrarot-Sender und -Empfänger überwacht. Links und rechts an einer Türöffnung angebrachte IR-Sender und -Empfänger bilden eine vertikale, dreieckige Ueberwachungszone. Da die Sendedioden einen Abstrahl-Streuwinkel von ca 20° aufweisen, müssen einander zugeordnete Sender und Empfänger codiert gepulst betrieben werden. Die Einrichtung erfüllt optimal die Funktion eines Schutzvorhanges, eignet sich aber nicht für die Vorraumüberwachung bei einer Aufzugstür.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zu schaffen, welche Vorhandensein, Menge und Absichten von Personen im Vorraum eines Einganges klar erkennen lässt und folgerichtige Signale an eine Türsteuerung liefert.

Diese Aufgabe wird durch die in den Ansprüchen gekennzeichnete Erfindung gelöst.

Die durch die Erfindung erreichten Vorteile sind im wesentlichen darin zu sehen,

- dass durch Kombination und spezielle Anordnung an sich bekannter Bauteile informationsreiche Ergebnisse erzielt werden,
- dass üblicherweise unerwünschte Effekte, wie z.B. Bildverzerrung, für zweckmässige und überraschende Effekte ausgenützt werden,
- dass kleine Datenmengen verarbeitet werden müssen und
- dass nur gewisse Teile eines Objektes erfasst werden müssen, um daraus auf Art, Menge und Bewegungsverhalten schliessen zu können.

In den Zeichnungen ist ein Ausführungsbeispiel des Erfindungsgegenstandes an Hand eines Aufzugeinganges dargestellt, welches im folgenden näher erläutert wird. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Ansicht der Gesamt-Einrichtung bei einem Aufzugseingang,
- Fig. 2 eine Seitenansicht der Einrichtung,
- Fig. 3 eine Draufsicht der Einrichtung,
- Fig. 4 die Bauteile und deren Anordnung in einer Infrarot-Kamera,
- Fig. 5 die Vorraumbildprojektion in der Ka-

Fig. 6 mera und Einzelheiten der Projektionsmassstäbe.

Figur 1 zeigt eine Aufzugs-Frontebene 11 mit einem Aufzugseingang 4 und einer anwesenden Kabine 23. Ein Schachttürflügel ist mit 22 und ein Kabinentürflügel mit 21 bezeichnet. Auf halber Höhe seitlich des Einganges 4 ist ein Stockwerkkrufstableau 24 und über dem Eingang 4 eine Weiterfahrtsanzeigevorrichtung 25 angeordnet. Im Kabinentürkämpfer eingebaut ist eine Infrarotkamera 1 mit einem Objektiv 1.1. In den Vorderkanten der Kabinentürflügel 21 ist unten je ein Infrarotflächenstrahler 3 eingebaut, welche ein Infrarotlicht 3.1 in Richtung des Vorraumes parallel zu einer Vorraumfläche 5 aussenden.

Figur 2: Über dem Aufzugseingang 4 befindet sich die Infrarotkamera 1 an einer Kamerahalterung 2 mit einer Steuerungs- und Auswerteeinheit 10. Auf der Vorraumfläche 5 befindet sich eine Person 7 mit Füßen 6 und Beinen 6.1, welche sich in X-Richtung zur Aufzugs-Frontebene 11 hin bewegt. Die Vorraumfläche 5 ist in Y-Zonen 8.1 bis 8.4 unterteilt. Mit 9 ist eine Kameraachslinie bezeichnet.

In der Figur 3 sind X-Zonen mit 12 bezeichnet und ein Bildrand mit 13.

In der Figur 4 ist mit 1.1 ein Foto-Objektiv, mit 1.2 ein LCD-Microshutter und mit 1.4 ein Infrarotfilter bezeichnet. Der LCD-Microshutter 1.2 hat vertikale Verschlusskolonnen 1.8 und ein ebenfalls vertikal angeordneter CCD-Linienbildsensor 1.5 hat Sensorzellen 1.7.

Fig. 5 zeigt ein verzerrtes Bild 18 der Vorraumfläche 5, wie es auf den LCD-Microshutter 1.2 projiziert wird. Reflexbilder 14 stammen von den Füßen 6 und Beinen 6.1 der Person 7.

Fig. 6 veranschaulicht mit Kameraachse 9 und Strahlen 9.1 bis 9.4 die Ursache der Bildverzerrung auf einer Projektionsebene 17. Die Projektionsebene 17 ist in einen benutzten Bereich 15 und in einen unbenutzten Bereich 16 aufgeteilt. Der benutzte Bereich 15 entspricht der nutzbaren Projektionsfläche auf dem LCD-Microshutter 1.2. Die Abbildungen der X-Zonen 8.1 bis 8.4 auf der Projektionsebene 17 sind mit 8.11, 8.21, 8.31 und 8.41 bezeichnet.

Die vorstehend beschriebene Einrichtung arbeitet wie folgt:

Das vom Infrarotflächenstrahler 3 ausgesendete Infrarotlicht 3.1 trifft im Beispiel auf die Füße 6 und Beine 6.1 der sich auf der Vorraumfläche befindlichen Person 7 und wird von dort durch Reflexion teilweise in Richtung Infrarotkamera 1 abgelenkt. Das Infrarotfilter 1.4 lässt nur dieses reflektierte Infrarotlicht 3.1 durch und es werden demzufolge auf die vorderseitige Ebene des LCD-Microshutters 1.2 nur die Reflexbilder 14 projiziert.

Der LCD-Microshutter 1.2 weist beispielsweise 50 einzeln ansteuerbare Kolonnen 1.8 auf, welche der Reihe nach in einem bestimmten Takt aktiviert werden und so eine periodisch horizontal durchlaufende lichtdurchlässige Vertikalschlitzöffnung erzeugen. Die Abtastrate kann sehr niedrig gewählt werden, weil kein flimmerfreies Bild für einen Betrachter erzeugt werden muss und beträgt beispielsweise höchstens 10 Bilder pro Sekunde, wobei als Bild ein ganzer horizontaler Durchlauf beim LCD-Microshutter 1.2 verstanden wird. Dadurch fallen sehr kleine Datenmengen an, welche ein spezielles oder ein in der Aufzugsteuerung vorhandenes Prozessorsystem nebenher verarbeiten kann. Die solchermassen abgetasteten Bildkolonnen werden mittels der Zylinderlinse 1.3 fokussiert und alle auf dieselbe Linie auf den CCD-Linienbildsensor 1.5 projiziert. Der CCD-Linienbildsensor 1.5 wird laufend bei jeder projizierten Bildkolonne ausgelesen und für die nächste Bildkolonne bereitgeschaltet. Die ausgelesenen Werte werden zwischengespeichert und gemäss späterem Beschrieb weiterverarbeitet. Da nun der vertikal angeordnete CCD-Linienbildsensor 1.5 mindestens 250 Sensorzellen 1.7 aufweist und der LCD-Microshutter 1.2 höchstens 50 Kolonnen 1.8 besitzt, so ist hier die Bildauflösung in X-Richtung mindestens fünfmal grösser als in Y-Richtung. Daraus ergibt sich der Umstand, dass in X-Richtung zur Aufzugs-Frontebene 11 hin sich bewegende Objekte mindestens fünfmal schärfer erfasst werden als jene, welche sich in Y-Richtung, also parallel zur Aufzugs-Frontebene 11 bewegen. Ausserdem werden die Reflexbilder 14 eines sich in Y-Richtung bewegendes Objektes beim CCD-Linienbildsensor 1.5 immer auf die gleichen Sensorzellen 1.7 projiziert, woraus sich eindeutig schliessen lässt, dass sich dieses Objekt nicht dem Eingang nähert. Die entsprechenden binären Bild-daten sind, kombiniert mit der Position der momentanen Kolonnenöffnung, als Bewegung einer Person parallel zur Eingangsebene 11 interpretierbar.

Auf den Figuren 2 und 3 ist ein Raster mit Y-Zonen 8.1 bis 8.4 und X-Zonen 12 abgebildet. Dieser Raster ist real nicht vorhanden und dient nur der Erläuterung der Bildverzerrung und der daraus gewonnenen Effekte.

Gemäss der Zeichnung in der Figur 5 werden nach den Gesetzen der darstellenden Geometrie bzw. der Optik dem Fotoobjektiv näher gelegene Y-Zonen, beispielsweise Zone 8.1, auf der Projektionsebene 17 grösser abgebildet als weiter entfernte Y-Zonen wie beispielsweise Y-Zone 8.4. Das gleiche gilt auch für die X-Zonen 12; hat aber für diese weniger Bedeutung, weil in Y-Richtung sich bewegende Personen offensichtlich nicht einen Aufzug betreten wollen.

Wären die Y-Zonen 8.1 bis 8.4 und X-Zonen 12 als entsprechender Raster auf der Vorraumfläche 5 aufgemalt und würde man das Infrarotfilter 1.4 vor dem LCD-Microshutter 1.4 weglassen, so hätte man auf der Vorderseite des LCD-Microshutters 1.4 eine Rasterbildprojektion gemäss Fig. 5, also eine Darstellung in Fluchtpunktperspektive. Entsprechend dieser Verzerrung werden auf der Projektionslinie 17 die Y-Zonen 8.1 bis 8.4 sehr unterschiedlich breit als verzerrte Y-Zonen 8.11, 8.21, 8.31 und 8.41 projiziert. Daraus sieht man, dass die nahe gelegene Y-Zone 8.1 ein Vielfaches von Sensorzellen 1.7 zugeordnet hat gegenüber der entfernten Y-Zone 8.4. Der praktische Effekt ist der, dass eine mit konstanter Geschwindigkeit sich in X-Richtung auf die Aufzugs-Frontebene 11 hinzu bewegend Person 7 Reflexbilder 14 erzeugt, welche infolge der Bildverzerrung auf der Projektionslinie 17 bzw. auf dem CCD-Linienbildsensor 1.5 mit abnehmender Distanz zur Aufzugs-Frontebene 11 eine der Verzerrfunktion entsprechende laufend zunehmende Geschwindigkeit aufweist. Das Detektionssystem weist also zusätzlich eine distanzabhängige Empfindlichkeit auf. In schwächerem Masse ist diese auch für Objektbewegungen in Y-Richtung vorhanden. Zusammengefasst kann man sagen, dass zusätzlich zur fünfmal grösseren Bildauflösung in X-Richtung gegenüber der Y-Richtung eine mit abnehmender Distanz zur Aufzugs-Frontebene 11 progressiv zunehmende Bildauflösung bzw. Empfindlichkeit erreicht wird. Das ist deshalb erwünscht, weil die Dringlichkeit einer schnellen Türreaktion mit abnehmender Distanz einer sich dem Eingang nähernden Person ebenfalls progressiv zunimmt.

Das von den Infrarotflächenstrahlern 3 ausgesendete Infrarotlicht 3.1 ist so gerichtet, dass der Boden der Vorraumfläche 5 von diesem nicht berührt wird und so keine Bodenreflexe infolge Unebenheiten, wie Teppichkanten etc. auftreten. Der horizontale Abstrahlwinkel beträgt vorzugsweise je 120° und der vertikale Abstrahlwinkel beispielsweise 10°.

Das gezeigte Stockwerkruftableau 24 kann auch eine Zehnertastatur für eine Zielrufsteuerung aufweisen. Mit dieser Einrichtung weiss die Aufzugssteuerung, wieviele wartende Personen sich auf jedem Stockwerk befinden. Deshalb ist es nicht nötig, die Vorraumüberwachung ausserhalb der Kabine auf jedem Stockwerk mit entsprechenden Einrichtungen vorzunehmen.

Die Infrarotkamera 1 über dem Aufzugseingang 4 ist beispielsweise in einem Winkel von 45° nach unten geneigt, was auch dem Bildaufnahmewinkel entspricht. Die Kamerahalterung 2 ist insofern von grosser Wichtigkeit, als mit ihrer Hilfe ein bestimmter Winkel zur Vorraumfläche 5 eingestellt

wird, welcher sowohl direkt für den Verzerrungsgrad bestimmend ist als auch Einfluss hat auf Grösse und Lage der zu überwachenden Vorraumfläche 5. Bei letzterem wird darauf geachtet, dass keine bestehenden senkrechten Flächen, wie z.B. solche einer gegenüberliegenden Wand, ins Bild kommen. Im Infrarotlicht 3.1 sich befindliche Objekte reflektieren das Infrarotlicht 3.2 mit entsprechend geneigten Oberflächenteilen ganz und mit allen anderen mehr oder weniger senkrechten dem Infrarotlicht 3.1 zugewandten Oberflächenteilen teilweise. Eine teilweise Reflexion des Infrarotlichtes 3.1/3.2 von mehr oder weniger senkrechten Oberflächenteilen einer Person zur Kamera ist möglich, weil die kleinste Rauheit einer Oberfläche streuende Reflexionen bewirkt und deshalb der ganze im Infrarotlicht 3.1 sich befindliche und diesem zugewandte Oberflächenteil eines Objektes in der Kamera deutlich abgebildet wird. Ausser Infrarotlicht trifft kein anderes Licht auf den LCD-Microshutter 1.4, womit gleich zu Beginn der Bildverarbeitung nur zwei Bildsignale, Infrarotlicht oder nichts, also binäre Bilddaten vorhanden sind. Die Empfindlichkeit auf Infrarotlicht kann deshalb auf einen sehr kleinen Schwellwert fix eingestellt sein, wobei speziell die Wellenlänge des von den Infrarotflächenstrahlern 3 ausgestrahlten Infrarotlichtes 3.1 bzw. 3.2 berücksichtigt wird.

Die Steuerung und Auswertung kann in einer speziellen Steuerungs- und Auswerteeinheit 10 erfolgen oder von einem für die Aufzugssteuerung vorhandenen Prozessorsystem übernommen werden.

Programmierte, an sich bekannte Algorithmen lösen bei Objektdetektionen in Zusammenarbeit mit der Aufzugssteuerung differenzierte logische Türbewegungen aus. Die Objektdetektionen können nach ihrer Auswertung folgende Informationen geben:

- Eine Person bewegt sich in X-Richtung;
- Zwei oder mehrere Personen bewegen sich in X-Richtung;
- Eine Person bewegt sich entgegen der X-Richtung;
- Zwei oder mehrere Personen bewegen sich entgegen der X-Richtung;
- Eine Person steht mit einem bestimmten Abstand vor der Aufzugstür;
- Zwei oder mehrere Personen stehen mit bestimmten Abständen vor der Aufzugstür;
- Eine Person bewegt sich in Y-Richtung;
- Zwei oder mehrere Personen bewegen sich in Y-Richtung.

Ein kontinuierlich arbeitender Lernalgorithmus speichert objekt-typische Konturen und zeitliche Veränderungen der aufgenommenen Reflexbilder 14 und liefert in Form binärer Bilddaten die Vergleichsbasis für die Erzeugung der folgerichtigen

Befehlssignale an die Aufzugssteuerung.

Zusammenfassend erhält die Türsteuerung Informationen über die Absichten der in einem bestimmten Moment sich auf der Vorraumfläche 5 befindlichen Personen 7 aufgrund deren Anzahl und Verhalten und reagiert entsprechend durch längeres Offenhalten, vorzeitiges Schliessen oder Reversieren. Meistens kann die Tür vor Ablauf einer sonst üblichen Türoffenhaltezeit vorzeitig geschlossen werden, was eine Steigerung der Aufzugförderkapazität bedeutet.

Bei Feuersbruch auf einem Stockwerk im Bereich des Vorraumes wird in der Infrarotkamera grossflächig ein vom Brand erzeugtes Infrarotlicht abgebildet und das Ereignis als Feuer erkannt, wobei die Aufzugstüren sofort in die Geschlossenstellung reversieren nach einem teilweisen Öffnen.

Die Einrichtung arbeitet ferner unabhängig von den vorhandenen Lichtquellen im Bereich der Vorraumfläche 5 und deren Umgebung. Die Beleuchtung des Vorraumes kann durch Kunstlicht jeglicher Art, Tageslicht, Sonnenlicht oder Mischlicht erfolgen. Allfällige Reflexe von Infrarotlicht im Empfindlichkeitsbereich der Kamera 1 künstlicher oder natürlicher Lichtquellen werden allenfalls von der Einrichtung wahrgenommen aber von der Auswertung auch als solche erkannt, weil sie nicht objekt-typische Reflexbilder 14 bilden und werden entsprechend ignoriert. Das ist unter anderem deshalb möglich, weil sie von Lichtquellen stammen, welche ihr Licht aus einer anderen Richtung senden als das von den Infrarot-Flächenstrahlern 3.

In einer weitergebildeten Form des Verfahrens werden im Turnus 2 verschiedene Bilder aufgenommen, abwechselungsweise je eines mit Infrarotlicht 3.1 und eines ohne Infrarotlicht 3.1. Bei der Verarbeitung der binären Bilddaten werden diejenigen mit Infrarotlicht 3.1-Beleuchtung mit jenen ohne Infrarotlicht 3.1-Beleuchtung verglichen und dann die Differenz-Bilddaten der Weiterverarbeitung zugeführt. Dieses Vorgehen erlaubt eine noch bessere Unterscheidung zwischen erwünschten und unerwünschten Bildelementen und der gepulste Betrieb des Infrarotflächenstrahlers 3 ermöglicht eine erhöhte Intensität des Infrarotlichtes 3.1.

Die Einrichtung lässt sich auch beidseitig bei einer Eingangs- oder Durchgangspforte, also in doppelter Ausführung anwenden. In einer solchen Ausführung ist es möglich, Personen durch entsprechenden Einfluss auf eine Türmotorsteuerung nur eintreten oder nur austreten zu lassen. Sie ist in dieser Ausführung auch zum Zählen eintretender oder/und austretender Personen verwendbar. Die beschriebene Einrichtung lässt sich auch bei Schienen- und Strassenfahrzeugen einbauen und dient auch da einer optimalen Türsteuerung. Eine

weitere Anwendung betrifft die Registrierung des Verhaltens von Personen in einem zu überwachenden Raum bzw. auf einer zu überwachenden Fläche.

Für sehr grosse Eingangs- oder Durchgangsbreiten können zwei und mehr Systeme der beschriebenen Art nebeneinander eingebaut werden, wobei nebst den seitlichen Infrarotflächenstrahlern 3 noch weitere in einer niederen Schwelle eingebaute oder im Boden eingelassene Infrarotflächenstrahler 3 zum Einsatz kommen.

Die Infrarotflächenstrahler können in beliebiger Höhe angebracht werden.

## Patentansprüche

### 1. Verfahren zur Steuerung der Türstellung einer automatischen Tür, wobei

- die Türstellung abhängig von der Anwesenheit oder Nichtanwesenheit und von der Bewegungsrichtung anwesender Personen gesteuert wird,
- die anwesenden Personen auf der Vorraumfläche des Einganges mit Infrarotlicht angestrahlt werden,
- das Infrarotlicht als Flächenstrahl gesendet wird,
- die von einer angestrahnten Person stammenden Infrarotlicht-Reflexe von einer Infrarotkamera erfasst werden und
- die zeitlichen Veränderungen der Reflexbilder in einer Steuerungs- und Verarbeitungseinheit zu Signalen für die Steuerung einer automatischen Tür geformt werden werden

dadurch gekennzeichnet,

dass für die Erfassung von Personen (7) im Vorraum (5) eines Aufzugseinganges und die Ermittlung ihrer Bewegungsrichtung in diesem Vorraum (5) ein kombiniertes Aufnahmeverfahren mit und ohne Infrarotlicht (3.1) angewendet wird indem von der Infrarotkamera (1) im Turnus zwei verschiedene Bilder aufgenommen werden, eines mit Infrarotlicht (3.1) und eines ohne Infrarotlicht und dass die Bilddaten der Bildaufnahme ohne Infrarotlicht (3.1) von den Bilddaten der Bildaufnahme mit Infrarotlicht (3.1) subtrahiert und binäre Differenzbilddaten erzeugt werden und dass an Hand der von den angestrahnten Personen (7) erhaltenen, Konturfragmente darstellenden Reflexbilder (14), die Anzahl und Bewegungsrichtung anwesender Personen (7) ermittelt wird.

### 2. Verfahren nach Anspruch 1

dadurch gekennzeichnet,

dass die Höhe des Flächenstrahls des Infrarot-

rotlichtes (3.1) auf einen Bruchteil einer Personenhöhe fokussiert wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1  
dadurch gekennzeichnet,  
dass das in der Infrarotkamera (1) projizierte Bild kolonnenweise abgetastet wird,  
dass die Kolonnen parallel zur X-Richtung gerichtet werden und dass jede abgetastete Bildkolonne auf einen CCD-Linienbildsensor (1.5) projiziert und bei jeder Bildkolonnen-Projektion dieser ausgelesen und für die nächste Bildkolonne bereitgeschaltet wird. 5
4. Verfahren nach Anspruch 1 und 3  
dadurch gekennzeichnet,  
dass eine in X-Richtung gegenüber der Y-Richtung grössere Bildauflösung erzeugt wird. 10
5. Verfahren nach Anspruch 1  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die für die Lösung der Aufgabe typischen Konturen und zeitlichen Veränderungen der Reflexbilder (14) als binäre Bilddaten gespeichert werden, in einem kontinuierlichen Lernprozess bedarfweise neu gespeichert werden und bei der Bestimmung der Anwesenheit von Personen (7) auf der Vorraumfläche (5) als Vergleichsbasis verwendet werden. 20
6. Vorrichtung für die Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 zur Steuerung der Türstellung einer automatischen Tür, bestehend aus  
- einer, den Vorraum erfassenden, im Türrahmen oder auf der Kabine eingebauten Infrarotkamera,  
- Infrarot-Lichtquellen und  
- einer Verarbeitungs- und Steuerungseinheit 25  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Infrarotkamera (1) einen vertikal angeordneten Microshutter (1.2) und einen ebenfalls vertikal angeordneten CCD-Linienbildsensor (1.5) aufweist und  
dass die Infrarotlichtquellen (3.1) als in den Vorderkanten von Türflügeln (21) eingebaute und mit diesen mitlaufende Horizontal-Flächenstrahler ausgebildet sind. 30
7. Vorrichtung nach Anspruch 6  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Anzahl Sensorzellen (1.7) im CCD-Linienbildsensor (1.5) der Infrarotkamera (1) grösser ist als die Anzahl vertikaler Ver-  
schlusskolonnen (1.8) im LCD-Microshutter (1.2). 35

8. Vorrichtung nach Anspruch 1  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Verarbeitungs- und Steuerungseinheit (10) programmierte Verfahrensschritte enthaltende Speicher und diese Verfahrensschritte ausführende Schaltkreise aufweist. 40

## Claims

1. Method for the control of the door setting of an automatic door, wherein  
- the door setting is controlled in dependence on the presence or absence or on the direction of movement of persons present,  
- the persons present on the lobby surface of the entrance are irradiated by infrared light,  
- the infra-red light is emitted as areal beam,  
- the infra-red light reflections originating from an irradiated person are detected by an infrared camera and  
- the temporal changes in the reflected images are formed in a control and processing unit into signals for the control of an automatic door,  
characterised thereby, that a combined recording method with and without infrared light (3.1) is used for the detection of persons (7) in the lobby (5) of a lift entrance and for ascertaining the direction of their movement in this lobby (5) in that two different images, one with infra-red light (3.1) and one without infra-red light, are recorded in turn by the infrared camera (1) and that the image data of the image recording without infrared light (3.1) are subtracted from the image data of the image recording with infra-red light (3.1) and binary image difference data are produced and that the number and the direction of movement of persons (7) present is ascertained from the reflected images (14), which are received from the irradiated persons (7) and represent outline fragments. 45
2. Method according to claim 1, characterised thereby, that the height of the areal beam of the infra-red light (3.1) is focussed onto a fraction of the height of a person. 50
3. Method according to claim 1, characterised thereby, that the image projected in the infrared camera (1) is scanned column by column, that the columns are circuited parallelly to the x-direction and that each scanned image column is projected onto a charge-coupled device image line sensor (1.5) and 55

this is read out and switched ready for the next image column during each image column projection.

4. Method according to claim 1 and 3, characterised thereby, that a greater image resolution is produced in the x-direction than in the y-direction. 5
5. Method according to claim 1, characterised thereby, that the outlines typical for the solution of the problem and the temporal changes in the reflected images (14) are stored as binary image data, in case of need stored anew in a continuous learning process and used as a basis for comparison in the ascertaining of the presence of persons (7) on the lobby surface (5). 10 15
6. Device for the performance of the method according to claim 1 for the control of the door setting of an automatic door, the device consisting of 20
  - an infra-red camera installed in the door frame or on the cage and picking up the lobby, 25
  - infrared light sources and
  - a control and processing unit
 characterised thereby, that the infra-red camera (1) comprises a vertically arranged microshutter (1.2) and a likewise vertically arranged charge-coupled device image line sensor (1.5) and that the infrared light sources (3.1) are formed as horizontal areal radiators installed in the front edges of door leaves (21) and moving together with these. 30 35
7. Device according to claim 6, characterised thereby, that the number of sensor cells (1.7) in the charge-coupled device image line sensor (1.5) of the infra-red camera (1) is greater than the number of vertical shutter columns (1.8) in the liquid crystal display microshutter (1.2). 40 45
8. Device according to claim 1, characterised thereby, that the control and processing unit (10) comprises storage devices containing programmed method steps and switching circuits executing these method steps. 50

## Revendications

1. Procédé pour commander la position d'une porte automatique tandis que 55
  - la position de ladite porte est commandée en fonction de la présence ou de la non-présence de personnes et de la

direction du mouvement effectué par des personnes éventuellement présentes,

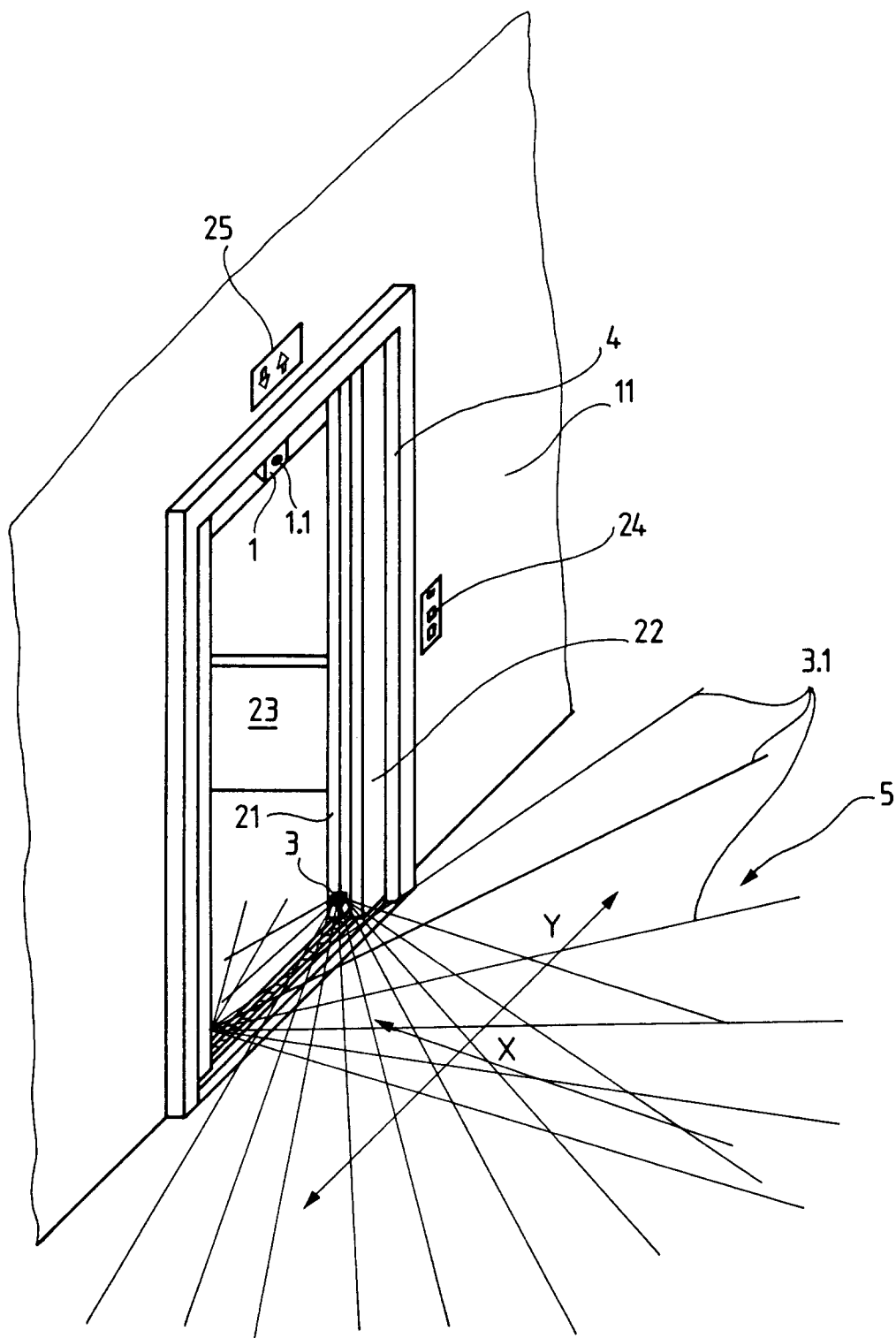
- les personnes présentes sur la surface du local précédant l'entrée sont exposées à une lumière infrarouge,
  - cette lumière infrarouge est émise sous la forme d'un rayonnement en nappe,
  - les réflexions de lumière infrarouge provenant d'une personne exposée à ce rayonnement sont saisies par une caméra à infrarouges, et
  - les modifications dans le temps des images réfléchies sont transformées, dans une unité de commande et de traitement, en signaux destinés à commander une porte automatique, caractérisé par le fait que pour la saisie de personnes (7) dans l'espace (5) situé devant l'entrée d'un ascenseur et l'obtention de la direction de leur mouvement dans ledit espace 5, on utilise un procédé d'enregistrement combiné avec ou sans rayonnement infrarouge (3.1) en enregistrant à tour de rôle, par la caméra à infrarouges (1), deux images différentes, l'une avec rayonnement infrarouge (3.1) et l'autre sans rayonnement infrarouge, et par le fait que les données de l'enregistrement sans rayonnement infrarouge (3.1) sont soustraites des données de l'enregistrement avec rayonnement infrarouge (3.1), et que sont générées des données différentielles binaires, et par le fait que les images réfléchies (14) obtenues à partir des personnes exposées (7) et représentant des fragments de contours permettent d'obtenir le nombre des personnes présentes (7) et la direction du mouvement effectué par elles.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que la hauteur du rayonnement infrarouge en nappe (3.1) est focalisée sur une fraction de la hauteur d'une personne.
  3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que l'image projetée dans la caméra à infrarouges (1) est balayée colonne par colonne, que les colonnes sont orientées parallèlement à la direction X et que chaque colonne balayée est projetée sur un détecteur analyseur de lignes CCD (1.5) et qu'à chaque projection d'une colonne vidéo, ce détecteur est lu et préparé pour la prochaine colonne vidéo.

4. Procédé selon les revendications 1 à 3, caractérisé par le fait qu'en direction X la résolution de l'image est supérieure à celle générée en direction Y. 5
5. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les contours et les modifications dans le temps des images réfléchies (14) typiques pour la solution du problème sont mémorisés sous la forme de données vidéo binaires, qu'en cas de besoin ces données sont mémorisées à nouveau et utilisées pour servir de base de comparaison afin de déterminer la présence de personnes (7) dans la surface de l'espace (5). 10 15
6. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 1, pour la commande de la position d'une porte automatique, constitué de 20
- une caméra à infrarouges, saisissant l'espace d'entrée et incorporée dans le châssis de la porte ou sur la cabine,
  - deux sources de rayonnement infrarouge, et 25
  - d'une unité de commande et de traitement
- caractérisé par le fait que la caméra à infrarouges (1) présente un micro-obturbateur (1.2) disposé verticalement et un détecteur analyseur de lignes CCD (1.5) disposé également verticalement, et que les sources de rayonnement infrarouge (3.1) sont réalisées sous la forme d'émetteurs de rayonnement en nappe horizontale, incorporés dans les arêtes antérieures des battants de portes (21) et se déplacent avec ces derniers. 30 35
7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé par le fait que le nombre de cellules sensibles (1.7) présentes dans le détecteur analyseur d'images à lignes CCD (1.5) de la caméra à infrarouges (1) est supérieur au nombre des colonnes verticales (1.8) présentes dans le micro-obturbateur à cristaux liquides (1.2). 40 45
8. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que l'unité de traitement et de commande (10) présente des mémoires contenant des opérations programmées inhérentes au procédé ainsi que des circuits qui exécutent lesdites opérations. 50

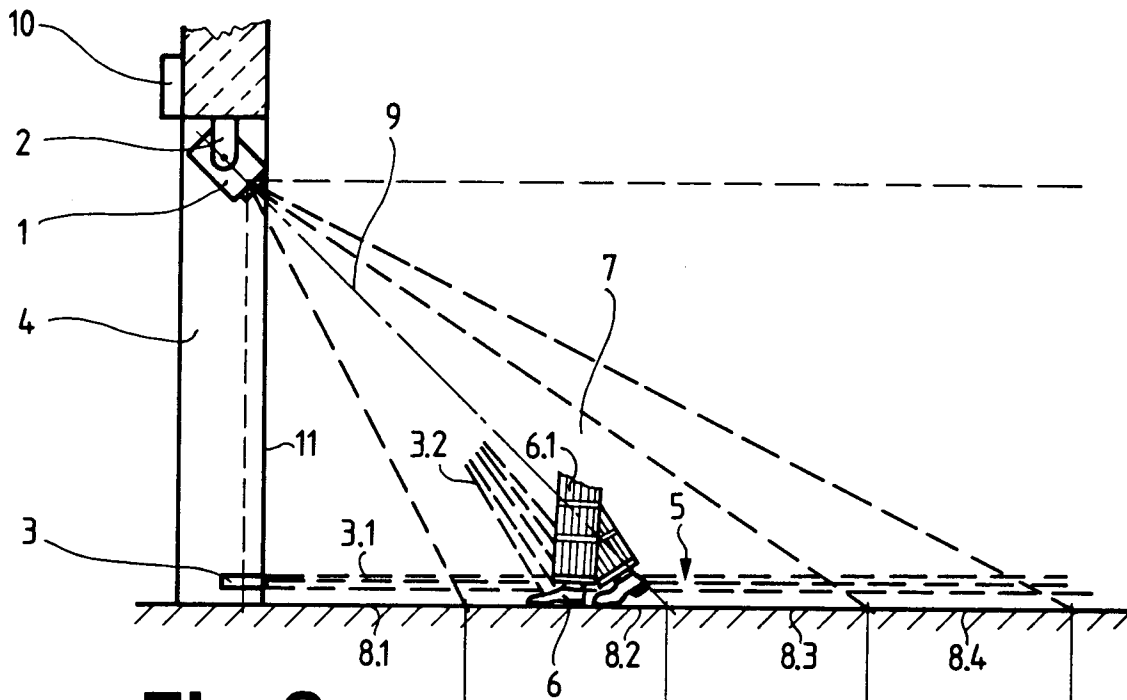
55



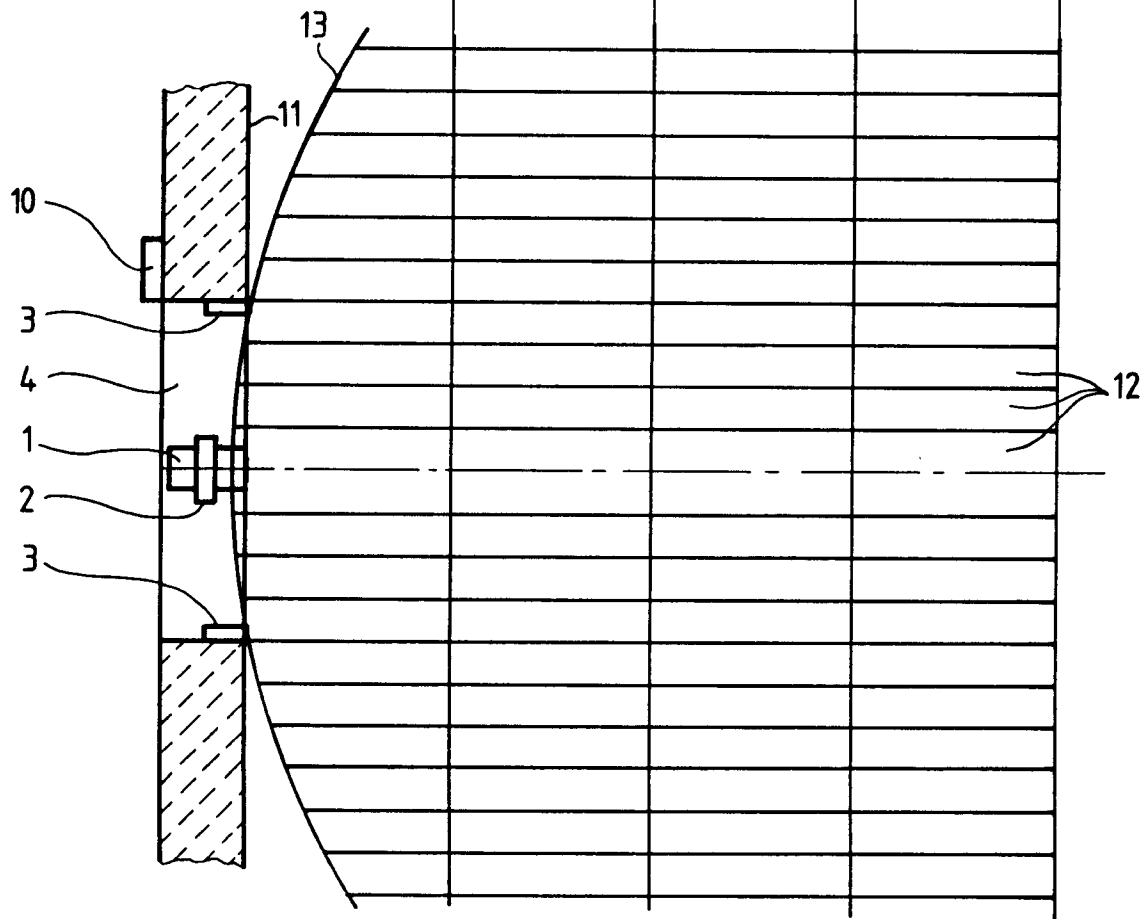
**Fig.1**



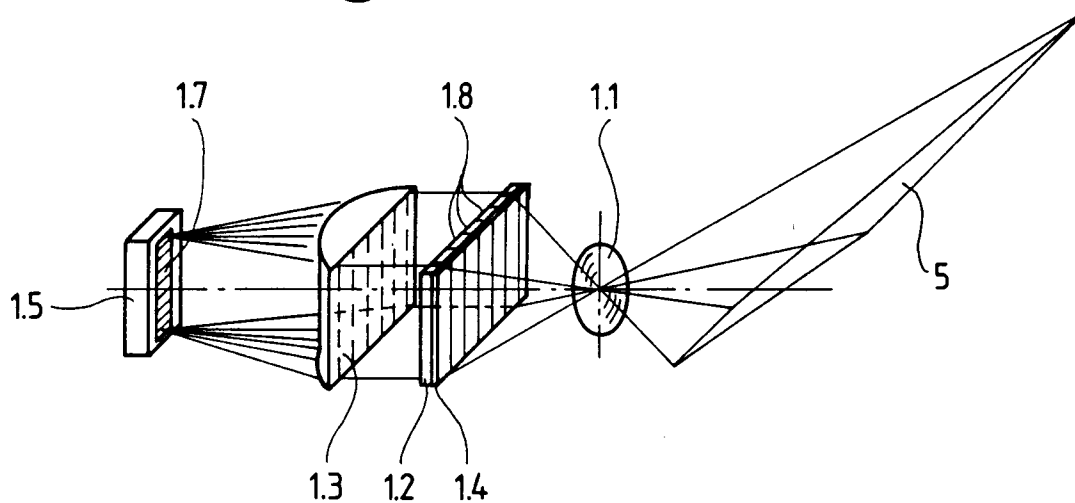
**Fig.2**



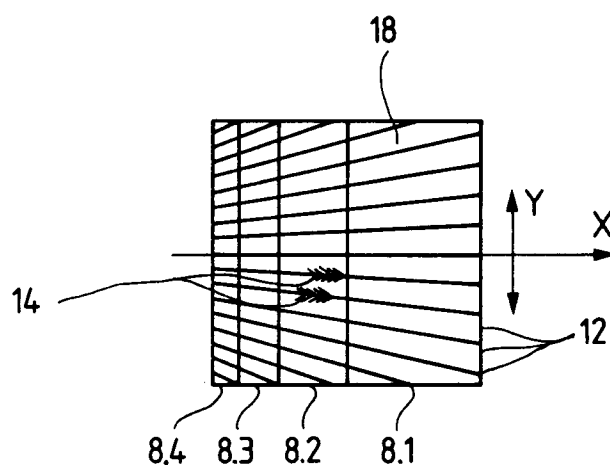
**Fig.3**



**Fig.4**



**Fig.5**



**Fig.6**

