



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
29.06.2005 Patentblatt 2005/26

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

(21) Anmeldenummer: **04030215.0**

(22) Anmeldetag: **21.12.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR LV MK YU

(72) Erfinder:
 • **Fischell, Michael, Dr.-Ing.**
28816 Stuhr (DE)
 • **Timml, Martin, Dipl.-Ing.**
25879 Süderstapel (DE)

(30) Priorität: **23.12.2003 DE 10360761**

(74) Vertreter: **Klöpfer, Ute, Dipl.-Ing.**
Airbus Deutschland GmbH,
Abt.: ER-Patente,
Postfach 95 01 09
21111 Hamburg (DE)

(71) Anmelder: **Airbus Deutschland GmbH**
21129 Hamburg (DE)

(54) **Beleuchtungseinrichtung für eine Überwachungskamera**

(57) Es wird eine Beleuchtungseinrichtung 1 für eine Überwachungskamera 2 mit mehreren, jeweils eine Leuchtmittelachse $L_{ma1, \dots, n}$ aufweisenden Leuchtmitteln $L_{m1, \dots, n}$ beschrieben. Erfindungsgemäß schneiden die Leuchtmittelachsen $L_{ma1, \dots, n}$ eine optische Achse O der Überwachungskamera 2.

Mittels der erfindungsgemäßen Beleuchtungseinrichtung 1 für eine Überwachungskamera 2 ist eine gleichmäßige Ausleuchtung des sich vor der Überwachungskamera 2 in Richtung der optischen Achse O befindlichen Überwachungsbereiches bzw. des Überwachungsraumes möglich. Eine Überstrahlung eines sich im Bereich der optischen Achse O befindlichen Aufnahmeobjektes wird vermieden, sodass sich ein gleichmäßiger Kontrast eines mittels der Überwachungskamera 2 unter Zuhilfenahme der Beleuchtungseinrichtung 1 gewonnenen Bildes ergibt. Außermittige Gegenstände und Details im Randbereich eines Bildes lassen sich leichter erkennen und auswerten. Hierdurch ergibt sich ein signifikanter Sicherheitsgewinn gegenüber Überwachungskameras, die mit bekannten Beleuchtungseinrichtungen versehen sind. Eine manuelle Auswertung des Bildinhaltes wird erleichtert. Automatisierte Bildererkennungsalgorithmen zur Bilderkennung oder zur automatisierten Zugangskontrolle können wirkungsvoller eingesetzt werden.

Die Beleuchtungseinrichtung 1 kann Leuchtmittel $L_{m1, \dots, n}$ aufweisen, die Licht im sichtbaren Bereich und/oder im nahen Infrarotbereich abgeben.

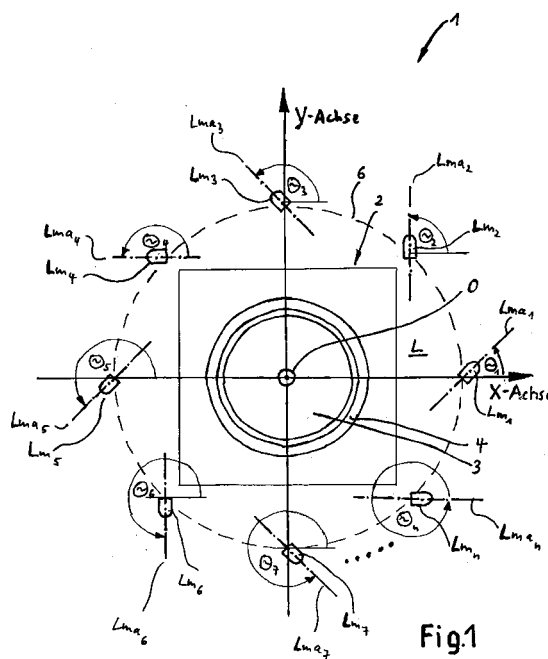


Fig.1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Beleuchtungseinrichtung für eine Überwachungskamera mit mehreren, jeweils eine Leuchtmittelachse aufweisenden Leuchtmitteln.

[0002] Zur Überwachung von sicherheitsrelevanten Bereichen in Passagierflugzeugen werden Überwachungskameras eingesetzt, die für Strahlung im nahen Infrarotbereich und/oder auch Licht im sichtbaren Bereich empfindlich sind. Derartige Überwachungskameras werden beispielsweise zur Überwachung von Cockpits, von Passagiertüren sowie des Innenraums von Passagierflugzeugen eingesetzt. Bei vollständiger Dunkelheit, wie sie zum Beispiel bei Nachtflügen auftritt, ist es auch bei der Verwendung von Überwachungskameras, die vor allem für Infrarotlicht empfindlich sind, erforderlich, den Aufnahmebereich zusätzlich auszuleuchten. Zu diesem Zweck werden Beleuchtungseinrichtungen mit Leuchtmitteln verwendet, die Strahlung im nahen Infrarotbereich oder im Bereich des sichtbaren Lichts abgeben. Als Leuchtmittel finden in diesem Zusammenhang zum Beispiel Infrarotleuchtdioden oder einfache Leuchtdioden, die Licht im sichtbaren Bereich abgeben, verbreitete Anwendung.

[0003] Bei hergebrachten Ausführungsformen von Beleuchtungseinrichtungen für Überwachungskameras nach dem Stand der Technik ist eine parallele Anordnung der Kameraoptik und der Beleuchtungseinrichtung üblich. Um eine effektive Ausleuchtung des Aufnahmebereiches bzw. des Aufnahmeraumes vor der Überwachungskamera zu erzielen, sind die Infrarotleuchtdioden (IRED) bzw. die Leuchtdioden (LED) entweder mit der Kameraoptik hinter einer Abdeckscheibe angeordnet oder die Dioden befinden sich separat angeordnet auf der Gehäusefront. Die Abstrahlrichtung derartiger Beleuchtungseinrichtungen wird infolge der zur Kameraoptik parallelen Anordnung der Infrarotleuchtdioden bzw. der Leuchtdioden vor allem durch die Abstrahlwinkel der Dioden bestimmt.

[0004] Die vorbekannten Ausführungsformen von Beleuchtungseinrichtungen führen häufig zu einer Überbelichtung der Bildmitte des mit der Überwachungskamera gewonnenen Bildes, weil die Hauptstrahlungsintensität der Dioden in Richtung der Kameraoptik und damit auf das Zentrum des Aufnahmeobjektes weist. Hieraus folgt ein hoher Kontrastunterschied zwischen der Bildinformation in der Bildmitte und den Randbereichen des Bildes, wodurch zum Beispiel die automatische Auswertung der Bildinhalte durch geeignete Bildverarbeitungsalgorithmen zur Bilderkennung, zur Erkennung der Zugangsberechtigung und dergleichen erschwert wird. Weiterhin können sicherheitsrelevante Gegenstände gerade im Randbereich des Bildes nicht sicher identifiziert werden, weil die Bildmitte überstrahlt abgebildet wird.

[0005] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die vorbekannten Beleuchtungseinrichtungen für Überwa-

chungskameras dahingehend zu verbessern, dass eine gleichmäßige Ausleuchtung des mit Überwachungskamera kontrollierten Aufnahmebereiches bzw. des Aufnahmeraumes und des hieraus gewonnenen Bildes gegeben ist, damit sich im Ergebnis ein hoher Kontrast über die gesamte Bildfläche hinweg einstellt.

[0006] Diese Aufgabe wird durch die Beleuchtungseinrichtung gemäß dem Patentanspruch 1 gelöst. Erfindungsgemäß schneiden die Leuchtmittelachsen eine optische Achse der Überwachungskamera, d. h. die Leuchtmittelachsen der Leuchtmittel verlaufen nicht parallel zur optischen Achse der Überwachungskamera. Hierdurch wird eine gleichmäßige Ausleuchtung des Aufnahmebereiches bzw. des Aufnahmeraumes vor der Überwachungskamera mittels der Beleuchtungseinrichtung erreicht. Eine unerwünschte Überstrahlung des Aufnahmeobjektes in Richtung der optischen Achse erfolgt nicht mehr. Der Kontrast des mittels der erfindungsgemäßen Beleuchtungseinrichtung gewonnenen Bildes ist über die gesamte Bildfläche hinweg gleichmäßig hoch und zudem gut geeignet für eine Auswertung mittels automatisierter Bildverarbeitungsalgorithmen. Möglicherweise sicherheitsrelevante Gegenstände und Details im Randbereich des Bildes lassen sich gut erkennen.

[0007] Weitere bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Ansprüchen 2 bis 10 niedergelegt. Weitere Vorteile ergeben sich aus der nachfolgenden Detailbeschreibung der erfindungsgemäßen Beleuchtungseinrichtung.

[0008] In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 Eine Draufsicht auf die Beleuchtungseinrichtung,

Fig. 2 eine Seitenansicht der Beleuchtungseinrichtung gemäß der Fig. 1,

Fig. 3 eine schematische Darstellung der Strahlungsverteilung der Beleuchtungseinrichtung,

Fig. 4 eine Testaufnahme mit einer herkömmlichen Beleuchtungseinrichtung und

Fig. 5 eine Testaufnahme mit der erfindungsgemäßen Beleuchtungseinrichtung.

[0009] Die **Fig. 1** zeigt die Beleuchtungseinrichtung 1 in einer Ansicht von oben. Die Beleuchtungseinrichtung 1 umgibt eine Überwachungskamera 2 mit einem Objektiv 3. Das Objektiv 3 ist mit einer Blende 4 versehen, um eine Blendung der Überwachungskamera 2 durch die Beleuchtungseinrichtung 1 weitgehend zu vermeiden. Die Überwachungskamera 2 weist eine zur Zeichenebene bzw. zu einer durch eine x- und y-Achse aufgespannten Leuchtmittlebene E senkrecht stehende optische Achse O auf. Der Pfeil an der optischen Achse O weist in Richtung eines in der Zeichnung der besseren

Übersichtlichkeit halber nicht näher dargestellten, vor der Überwachungskamera 2 im Überwachungsraum bzw. im Überwachungsbereich befindlichen Aufnahmeobjektes. Im gezeigten Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Beleuchtungseinrichtung 1 sind das

[0010] Die Beleuchtungseinrichtung 1 umfasst im gezeigten Ausführungsbeispiel der Fig. 1 acht Leuchtmittel $Lm_{1,...,n}$, die entlang einer Kreislinie 6 angeordnet sind und die in der durch die x- und y-Achse aufgespannten Leuchtmittlebene E liegen. Hierbei weisen die Leuchtmittel $Lm_{1,...,n}$ jeweils gleiche Abstände zum benachbarten Leuchtmittel $Lm_{1,...,n}$ auf. Die Leuchtmittel $Lm_{1,...,n}$ weisen jeweils eine Leuchtmittelachse $Lma_{1,...,n}$ auf und geben Strahlung im nahen Infrarotbereich bzw. Strahlung im sichtbaren Bereich im Wesentlichen in Richtung des Pfeils auf der jeweiligen Leuchtmittelachse $Lma_{1,...,n}$ ab. Die Orientierung der Leuchtmittelachsen $Lma_{1,...,n}$ entspricht somit der Hauptabstrahlungsrichtung des betreffenden Leuchtmittels $Lm_{1,...,n}$.

[0011] Die Anordnung der Leuchtmittel $Lm_{1,...,n}$ kann auch auf andere Art und Weise als in der in Fig. 1 gezeigten Positionierung erfolgen. Denkbar ist zum Beispiel die Positionierung der Leuchtmittel $Lm_{1,...,n}$ entlang einer quadratischen, rechteckigen oder elliptischen Linie um die Überwachungskamera 2 herum. Alternativ ist auch eine statistisch über die Fläche verteilte Anordnung der Leuchtmittel $Lm_{1,...,n}$ denkbar. Weiterhin ist es nicht erforderlich, dass die Leuchtmittel $Lm_{1,...,n}$ in einer Leuchtmittlebene E angeordnet sind. So ist es beispielsweise denkbar, dass die Leuchtmittel $Lm_{1,...,n}$ in Bezug auf die optische Achse O verschiedene Höhenpositionen aufweisen und in verschiedenen, parallel zur Leuchtmittlebene E verlaufenden Ebenen angeordnet sind. Weiterhin ist die Anzahl der Leuchtmittel $Lm_{1,...,n}$ nicht auf die im Ausführungsbeispiel gezeigte Anzahl von acht Leuchtmitteln $Lm_{1,...,n}$ beschränkt.

[0012] Als Leuchtmittel $Lm_{1,...,n}$ werden - in Abhängigkeit von der spektralen Empfindlichkeit der eingesetzten Überwachungskamera 2 - vorzugsweise Infrarotleuchtdioden (IR-ED) bzw. Leuchtdioden (LED), die Licht vor allem im sichtbaren Bereich abstrahlen, eingesetzt. Die Leuchtdioden bzw. die Infrarotleuchtdioden haben den Vorteil einer langen Lebensdauer und einer geringen Erschütterungsempfindlichkeit. Demzufolge sind Dioden nahezu wartungsfrei. Anstelle der Dioden können auch andere Leuchtmittel $Lm_{1,...,n}$ eingesetzt werden, wie beispielsweise Infrarotlaser, Infrarotlaserdioden oder Glühlampen.

[0013] Im Ausführungsbeispiel der Fig. 1 schließt die Leuchtmittelachse Lma_1 des ersten Leuchtmittels Lm_1 mit einer x-Achse beispielsweise einen Winkel θ_1 von

etwa 45° ein. Die y-Achse ist zur x-Achse rechtwinklig angeordnet. Die Winkel $\theta_{2,...,n}$ zwischen den übrigen Leuchtmittelachsen $Lma_{2,...,n}$ der Leuchtmittel $Lm_{2,...,n}$ und der x-Achse erhöhen sich vorzugsweise in Abhängigkeit von deren Position auf der Kreislinie 6 jeweils in 45° -Schritten, weisen also Werte von etwa 90° , 135° , 180° , 225° , 270° , 315° sowie 360° auf. Grundsätzlich können die Winkel $\theta_{1,...,n}$ jeden Wert zwischen 0° und 360° einnehmen. Hierbei sollte die jeweilige Leuchtmittelachse $Lma_{1,...,n}$ jedoch vorzugsweise so ausgerichtet sein, dass diese nicht ausschließlich zur Kamera 2 bzw. zur Blende 4 weist. Hierdurch ist sichergestellt, dass die Hauptabstrahlungsrichtung eines jeden Leuchtmittels $Lm_{1,...,n}$ im Wesentlichen nach Außen, von der Überwachungskamera 2 und der optischen Achse O weggerichtet ist. Eine wie im Ausführungsbeispiel der Fig. 1, 2 gezeigte, gleichmäßige Erhöhung des Winkels θ in Abhängigkeit von der Position des Leuchtmittels $Lm_{1,...,n}$ auf der Kreislinie 6 ist nicht notwendig.

[0014] Die eingesetzte Anzahl der Leuchtmittel $Lm_{1,...,n}$ und deren Ausrichtung ist vor allem von deren Strahlungsintensität, der Größe und der Geometrie des mit der Überwachungskamera kontrollierten Überwachungsbereiches bzw. des Überwachungsraumes abhängig. In Abhängigkeit von diesen Parametern können andere Werte für den Winkel θ in Abhängigkeit von der Anordnung der Leuchtmittel $Lm_{1,...,n}$ auf der Kreislinie 6 erforderlich sein, um eine optimale Wiedergabe eines Aufnahmeobjektes zu erreichen.

[0015] In Versuchen hat sich eine Anzahl von sieben rotationssymmetrisch um die optische Achse O herum angeordneten Leuchtmitteln $Lm_{1,...,n}$ zur Kontrolle kleinerer Überwachungsräume bzw. Überwachungsbereiche als besonders vorteilhaft erwiesen. Die Versuchsanordnung ist der Übersichtlichkeit halber nicht in den Figuren dargestellt. Die sieben Leuchtmittel $Lm_{1,...,7}$ sind in diesem Fall ausgehend von einer "12 Uhr-Position" auf einer Kreislinie entlang, gleichmäßig zueinander beabstandet angeordnet. "12 Uhr-Position" bedeutet in diesem Zusammenhang, dass das Leuchtmittel Lm_1 im oberen Schnittpunkt zwischen der y-Achse und der Kreislinie angeordnet ist bzw. dessen Leuchtmittelachse Lma_{m1} in diesem Punkt in Richtung der y-Achse weist. Ausgehend von der "12 Uhr-Position" des ersten Leuchtmittels Lm_1 , schließen die weiteren Leuchtmittelachsen $Lma_{2,...,7}$ der Leuchtmittel $Lm_{2,...,7}$ mit der x-Achse im Uhrzeigersinn beispielsweise jeweils Winkel $\theta_{1,...,7}$ von $90^\circ \pm 10^\circ$, $230^\circ \pm 10^\circ$, $255^\circ \pm 10^\circ$, $270^\circ \pm 10^\circ$, $270^\circ \pm 10^\circ$, $285^\circ \pm 10^\circ$, $320^\circ \pm 10^\circ$ ein.

[0016] Die Fig. 2 stellt die erfindungsgemäße Beleuchtungseinrichtung 1 in einer Seitenansicht dar. Die optische Achse O steht senkrecht auf der x-Achse. In der Darstellung sind der besseren grafischen Darstellung halber fünf Leuchtmittel $Lm_{5,6,7,n,1}$ exemplarisch dargestellt. Die Leuchtmittelachsen $Lma_{5,6,7,n,1}$ dieser Leuchtmittel $Lm_{5,6,7,n,1}$ schließen mit der optischen Achse O jeweils Winkel $\phi_{5,6,7,n,1}$ von etwa 45° ein. In Versuchen haben sich für den Winkel $\phi_{1,...,n}$ Werte zwi-

schen 30° und 60° als geeignet erwiesen. Ein Wert von $\varphi_{1,\dots,n}$ von ungefähr 45° hat sich als besonders vorteilhaft erwiesen. Werte für den Winkel $\varphi_{1,\dots,n}$, die außerhalb des Bereichs von 30° bis 60° liegen, führen zu einer signifikanten Verschlechterung der mit der Überwachungskamera 2 erzielten Abbildungsergebnisse bzw. des gewonnenen Bildes.

[0017] Die Fig. 3 zeigt eine normierte Darstellung der mittels der erfindungsgemäßen Beleuchtungseinrichtung 1 erreichten Beleuchtungsintensitäten im Überwachungsbereich bzw. Überwachungsraum vor der Beleuchtungseinrichtung 1 entlang der optischen Achse O sowie der x- und der y-Achse. Die Winkelzahlen am Halbkreis entsprechen der jeweiligen Raumrichtung. Eine durchgezogene dargestellte Intensitätskurve 7 spiegelt die Intensitätsverteilung der Strahlung wieder, die mit bekannten Beleuchtungseinrichtungen üblicherweise erzielt wird, bei der die Leuchtmittelachsen parallel zur optischen Achse O der Kamera ausgerichtet sind. Die räumliche Intensitätsverteilung der Strahlung im Raum ergibt sich durch eine Rotation der Intensitätskurve 7 um die optische Achse O, sodass sich insgesamt eine "keulenförmige", räumliche Intensitätsverteilung ergibt. Die Höherer Streckung der Kurve 7 in Richtung der optischen Achse O ist ein Maß für die Intensität der Strahlung in diesem Bereich. Bei der Winkelzahl von 0° schneidet die Intensitätskurve 7 die optische Achse O. In diesem Punkt erreicht die Strahlungsintensität ein Maximum. Zum Vergleich mit der Intensitätskurve 7 ist eine, sich unter Einsatz der erfindungsgemäßen Beleuchtungseinrichtung 1 ergebende Intensitätskurve 8 punktiert dargestellt.

[0018] In der schematischen Darstellung der Fig. 3 ist zu erkennen, dass die Intensität der Strahlung im näheren Umkreis der optischen Achse O im Fall der Intensitätskurve 7 deutlich höher ist, als bei der Intensitätskurve 8. Weiterhin ist die Intensitätskurve 7 höher und schmaler, wohingegen die Intensitätskurve 8 niedriger und breiter ausgebildet ist. Dies bedeutet im Ergebnis, dass sich durch die erfindungsgemäße Beleuchtungseinrichtung 1 eine bessere und vor allem gleichmäßigere Ausleuchtung des sich vor der Kamera befindlichen Überwachungsbereiches bzw. des Überwachungsraumes ergibt. Hierdurch folgt eine gleichmäßigere Kontrastverteilung des mit der Überwachungskamera 2 und der Beleuchtungseinrichtung 1 erzeugten Bildes. Das Bild lässt sich hierdurch besser mittels automatisierter Bildverarbeitungsalgorithmen bearbeiten und auswerten. Die erfindungsgemäße Beleuchtungseinrichtung vermeidet eine nur punktuelle Ausleuchtung eines im Bereich der optischen Achse O befindlichen Aufnahmeobjektes innerhalb des Überwachungsbereiches bzw. des Überwachungsraumes, die bei bekannten Ausführungsformen von Beleuchtungseinrichtungen zu lokal unerwünscht hohen Kontrastunterschieden des erzeugten Bildes führt. Eine Überstrahlung eines sich beispielsweise in geringer Entfernung vor der Überwachungskamera befindenden Gesichtes einer Person er-

folgt nicht.

[0019] Insgesamt wird der Überwachungsbereich bzw. der Überwachungsraum gleichmäßiger mittels der erfindungsgemäßen Beleuchtungseinrichtung 1 ausgeleuchtet. Die Überwachungskamera 2 erzeugt daher ein Überwachungsbild mit einem über die gesamte Bildfläche hinweg guten Kontrast. Insbesondere Gegenstände und Details, die sich außerhalb der Bildmitte bzw. entfernt von der optischen Achse O der Überwachungskamera 2 befinden, werden deutlich besser abgebildet. Die so gewonnenen Bilder können leichter manuell oder mit geeigneten Bildverarbeitungsalgorithmen - beispielsweise zur automatisierten Bildererkennung, zur automatisierten Zugangskontrolle oder dergleichen - ausgewertet und bearbeitet werden.

[0020] Hierdurch ergibt sich eine signifikante Erhöhung der Sicherheit der Überwachung von gefährdeten Bereichen, wie zum Beispiel in Zivilflugzeugen, da Details wie zum Beispiel Waffen oder andere gefährliche Gegenstände, die eine Person beispielsweise in der Nähe des Körpers oder in der Hand mitführt, auch im Randbereich der Überwachungsbilder leichter erkannt werden können. Die Beleuchtungseinrichtung 1 muss hierbei selbstverständlich an die Geometrie bzw. Beschaffenheit des zu überwachenden Raumes bzw. Bereiches angepasst werden. Die Anpassung erfolgt wie vorstehend beschrieben im Einzelfall durch die geeignete Auswahl der Anzahl und Art der Leuchtmittel, deren Strahlungsstärke, deren Abstrahlcharakteristik sowie deren Ausrichtung im Raum in Bezug auf die optische Achse O (Winkel φ , θ) der Überwachungskamera 2.

[0021] Die Fig. 4 zeigt ein Testbild, das mittels einer bekannten Beleuchtungseinrichtung mit einer Infrarotüberwachungskamera gemacht wurde. In der Fig. 5 ist ein Testbild dargestellt, welches unter Verwendung der erfindungsgemäßen Beleuchtungseinrichtung 1 und einer Infrarotüberwachungskamera erstellt wurde.

[0022] Zu erkennen ist, dass der Kontrast des Testbildes in der Fig. 4 im Grenzbereich zwischen der Gesichtsfläche der abgebildeten Person und dem Hintergrund zwar etwas höher ausfällt, als der Kontrast des Bildes nach der Fig. 5 insgesamt. Doch Gegenstände und Details, die sich außerhalb der Bildmitte des Testbildes in Fig. 4 befinden, lassen sich nur schlecht erkennen, weil der Kontrast zum Bildrand hin infolge der punktuellen Überstrahlung des Überwachungsbereiches bzw. des Überwachungsraumes entlang der optischen Achse O der Überwachungskamera 2 rapide abnimmt (vgl. Fig. 4). Dagegen ermöglicht die gleichmäßigere Kontrastverteilung über die Gesamtfläche des Testbildes der Fig. 5 eine bessere Auswertung des Bildinhaltes über die Gesamtfläche des Bildes hinweg. Eine Überstrahlung der Bildmitte wird durch die erfindungsgemäße Beleuchtungseinrichtung 2 vermieden. Gegenstände und Details, die sich außerhalb der Bildmitte des Testbildes nach der Fig. 5 befinden, werden kontrastreich, demzufolge detailreich und somit gut auswertbar wiedergegeben.

[0023] Mit der erfindungsgemäßen Beleuchtungseinrichtung gewonnene Bilder lassen sich mithin manuell oder durch automatisierte Bildverarbeitungsalgorithmen, beispielsweise zur Bilderkennung oder zur Überprüfung von Zugangsberechtigungen, besser auswerten. Insbesondere werden möglicherweise sicherheitsrelevante, gefährliche Gegenstände und Details außerhalb der Bildmitte gut erkennbar dargestellt und abgebildet.

[0024] Anwendungsgebiete für die erfindungsgemäße Beleuchtungseinrichtung sind unter anderem Fluggastkabinen, Gepäck- und Güterbereiche in Flugzeugen, Passagiertüren in Flugzeugen, sowie Cockpittüren in Flugzeugen. Die erfindungsgemäße Beleuchtungseinrichtung ist indes nicht auf die Anwendung im Bereich der zivilen und militärischen Luftfahrt beschränkt. Denkbar sind Anwendungen in weiteren sicherheitsrelevanten Bereichen, wie zum Beispiel die Raumüberwachung in Gebäuden, die Überwachung von Außenflächen von Gebäuden oder dergleichen sowie die Kontrolle von Aufenthaltsbereichen von Passagieren in Transporteinrichtungen des öffentlichen Nah- und Fernverkehrs.

[0025] Die Leuchtmittel $Lm_{1,...,n}$ der erfindungsgemäßen Beleuchtungseinrichtung 1 weisen im Falle der Verwendung einer Infrarotüberwachungskamera, die vor allem für Strahlung im nahen Infrarotbereich des elektromagnetischen Spektrums empfindlich ist, Infrarotleuchtdioden (IRED) auf. Für eine weitere Ausführungsvariante der Erfindung, bei der die Überwachungskamera 2 im Wesentlichen nur für sichtbares Licht sensitiv ist, weisen die Leuchtmittel vorzugsweise weiße Leuchtdioden (LED) auf, die vorzugsweise Licht im mit dem menschlichen Auge sichtbaren Bereich des elektromagnetischen Spektrums abgeben.

Bezugszeichenliste

[0026]

1	Beleuchtungseinrichtung
2	Überwachungskamera
3	Objektiv
4	Blende
5	Leuchtmittel
6	Kreislinie
7	Intensitätskurve
8	Intensitätskurve
O	optische Achse
L	Leuchtmittlebene
$Lm_{1,...,n}$	Leuchtmittel
$Lma_{1,...,n}$	Leuchtmittelachse
$\theta_{1,...,n}$	Winkel
$\phi_{1,...,n}$	Winkel

Patentansprüche

1. Beleuchtungseinrichtung 1 für eine Überwachungskamera 2 mit mehreren, jeweils eine Leuchtmittelachse $Lma_{1,...,n}$ aufweisenden Leuchtmitteln $Lm_{1,...,n}$, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leuchtmittelachsen $Lma_{1,...,n}$ eine optische Achse O der Überwachungskamera 2 schneiden.
2. Beleuchtungseinrichtung 1 nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leuchtmittel $Lm_{1,...,n}$ vorzugsweise in einer zur optischen Achse O senkrecht stehenden Leuchtmittlebene E mit einer x-Achse und einer hierzu senkrecht verlaufenden y-Achse angeordnet sind.
3. Beleuchtungseinrichtung 1 nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leuchtmittel $Lm_{1,...,n}$ insbesondere entlang einer oder mehrerer Linien beabstandet zur optischen Achse O angeordnet sind.
4. Beleuchtungseinrichtung 1 nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leuchtmittel $Lm_{1,...,n}$ entlang einer Kreislinie 6 um die optische Achse O angeordnet sind und benachbarte Leuchtmittel $Lm_{1,...,n}$ insbesondere gleiche Abstände zueinander aufweisen.
5. Beleuchtungseinrichtung 1 nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leuchtmittel $Lm_{1,...,n}$ derart im Raum ausgerichtet sind, dass die Leuchtmittelachsen $Lma_{1,...,n}$ mit der optischen Achse O jeweils einen Winkel $\phi_{1,...,n}$ von etwa 30° bis 60° einschließen und mit der x-Achse einen Winkel $\theta_{1,...,n}$ in einem Bereich zwischen 0° und 360° einschließen.
6. Beleuchtungseinrichtung 1 nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine einstückige, die Leuchtmittel $Lm_{1,...,n}$ beinhaltende Leuchtfläche vorgesehen ist.
7. Beleuchtungseinrichtung 1 nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leuchtfläche die optische Achse O umschließt und beispielsweise eine kreisringförmige, eine elliptische oder eine andere geometrische Gestalt aufweist.
8. Beleuchtungseinrichtung 1 nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leuchtmittel $Lm_{1,...,n}$ für das menschliche Auge unsichtbare Strahlung, insbesondere im nahen Infrarotbereich abgeben.
9. Beleuchtungseinrichtung 1 nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die

Leuchtmittel $Lm_{1,...,n}$ für das menschliche Auge sichtbare Strahlung abgeben.

10. Beleuchtungseinrichtung 1 nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leuchtmittel $Lm_{1,...,n}$ beispielsweise Infrarotleuchtdioden (IRED), Leuchtdioden (LED), Infrarotlaserdioden, Laserdioden, Glühlampen, Halogenlampen, Gasentladungslampen, Glimmlampen, Leuchtstofflampen, Elektrolumineszenzelemente oder andere Strahlung emittierende Mittel aufweisen.

15

20

25

30

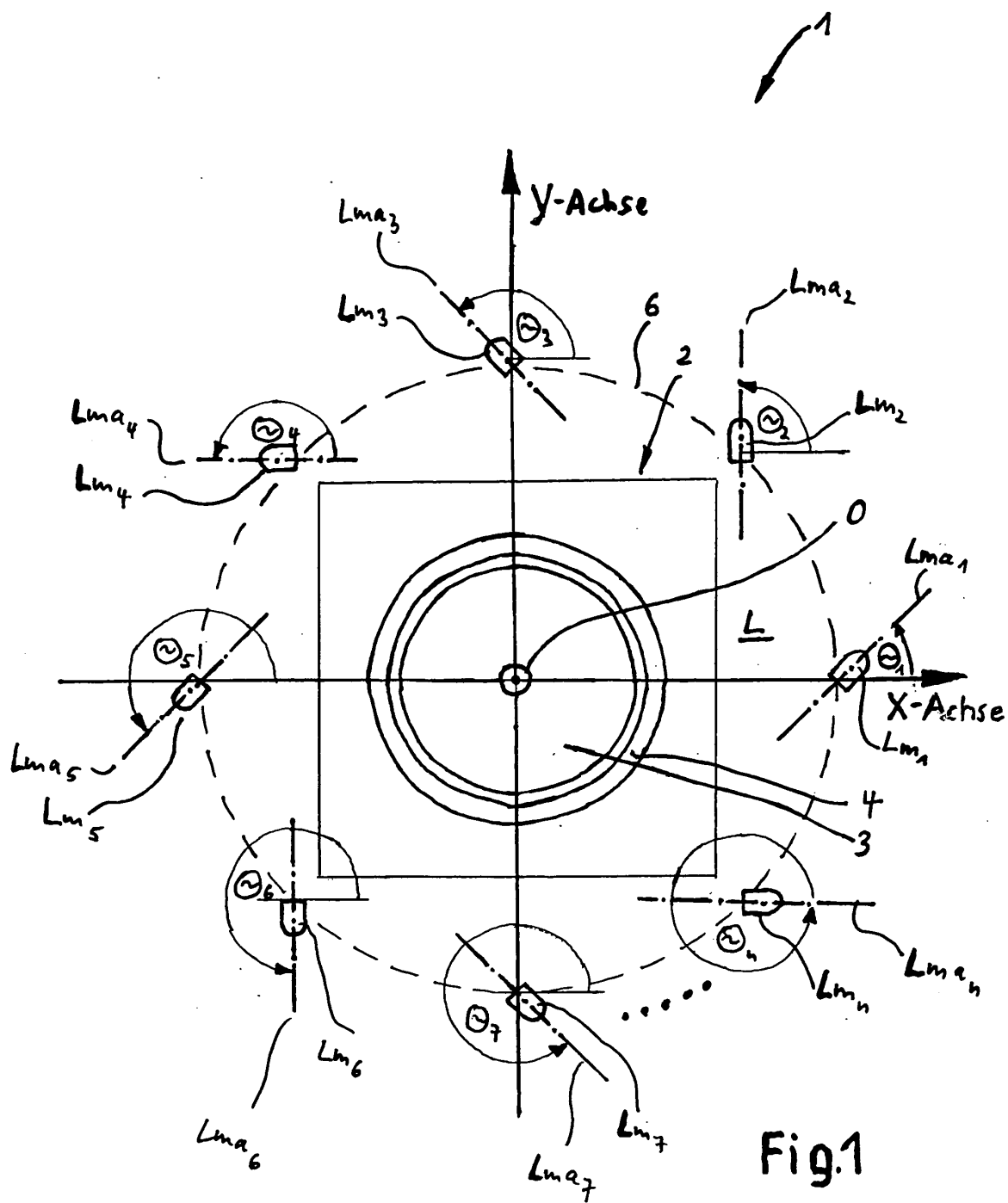
35

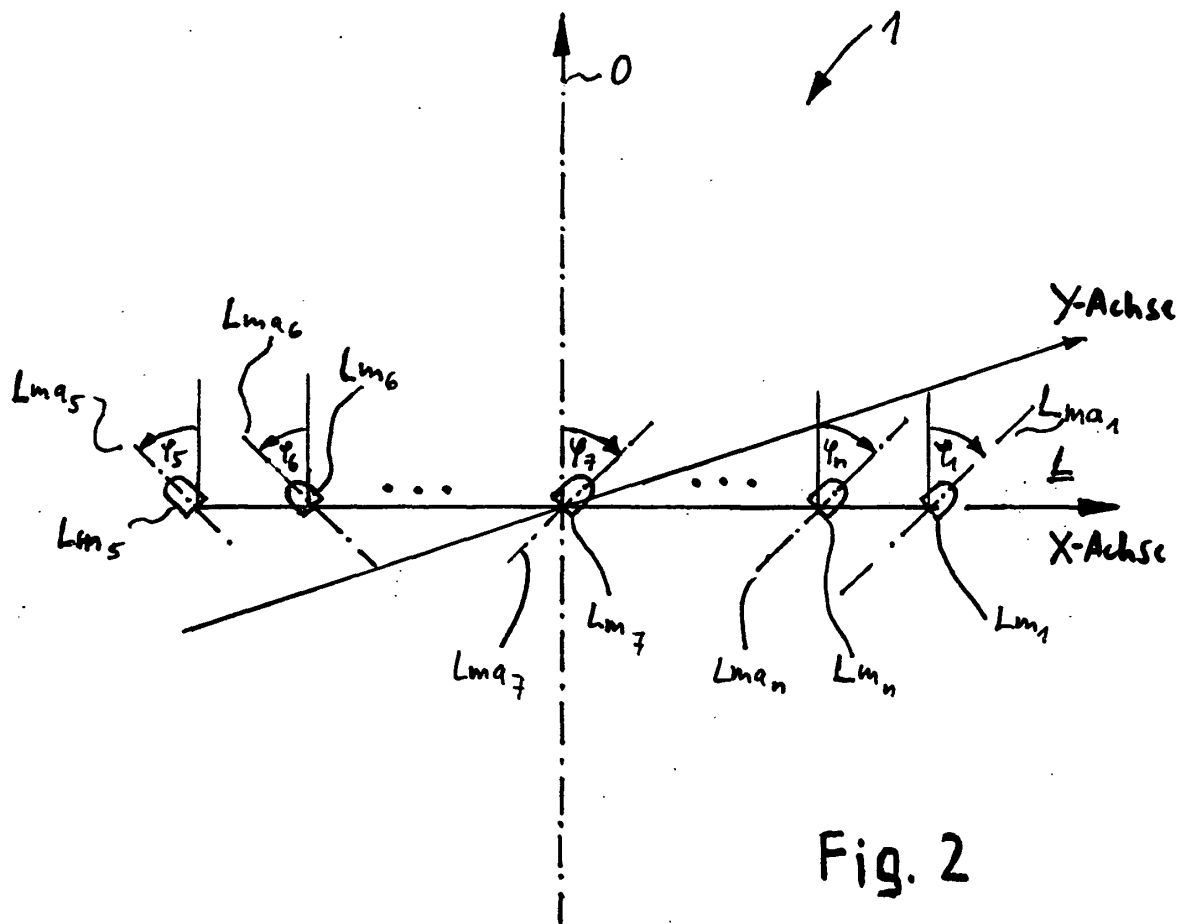
40

45

50

55





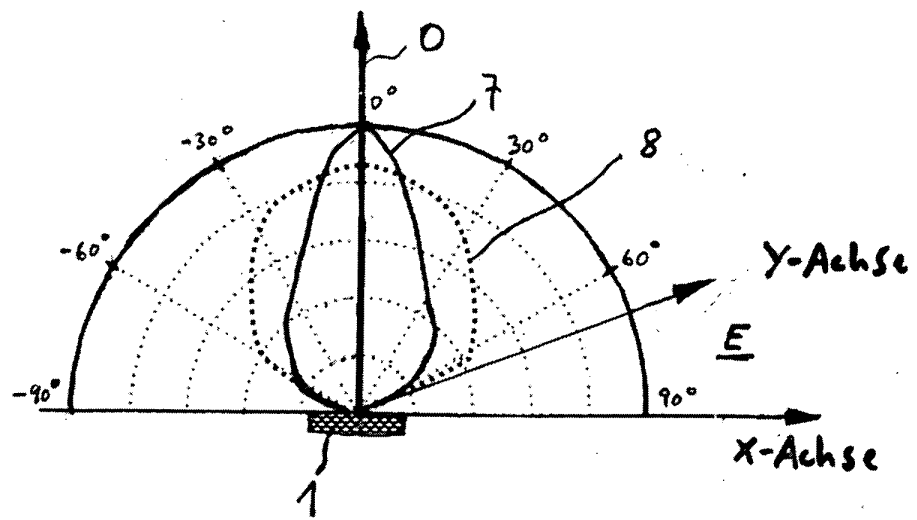


Fig.3



Fig.4



Fig.5



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 03 0215

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 2002/125435 A1 (COFER DARREN D ET AL) 12. September 2002 (2002-09-12) * Absätze [0025], [0034] - [0037]; Abbildung 2b *	1-3,8-10	G08B13/196
X	----- US 5 089 895 A (FRAKER ET AL) 18. Februar 1992 (1992-02-18) * Zusammenfassung * * Spalte 3, Zeilen 55-68; Abbildungen 1-3,5 *	1-7,910	
A	----- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 017, Nr. 148 (E-1338), 24. März 1993 (1993-03-24) & JP 04 313986 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD), 5. November 1992 (1992-11-05) * Zusammenfassung *	1	
A	----- WO 99/04378 A (FOOTFALL LIMITED; BARNES, BRIAN, SAMUEL) 28. Januar 1999 (1999-01-28) * Zusammenfassung * * Seite 1, Zeilen 18-25 * * Seite 2, Zeile 15 - Seite 3, Zeile 5; Abbildungen 1,3,4 *	1	
A	----- DE 100 64 098 A1 (ELMAG GMBH) 18. Juli 2002 (2002-07-18) * Zusammenfassung * * Absätze [0013], [0015]; Abbildung 1 *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 22. März 2005	Prüfer Wright, J
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 04 03 0215

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

22-03-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2002125435 A1	12-09-2002	WO 02103649 A2 EP 1354303 A2	27-12-2002 22-10-2003
US 5089895 A	18-02-1992	KEINE	
JP 04313986 A	05-11-1992	JP 2501139 B2	29-05-1996
WO 9904378 A	28-01-1999	AU 8350098 A WO 9904378 A1	10-02-1999 28-01-1999
DE 10064098 A1	18-07-2002	DE 20100214 U1	29-03-2001

EPO FORM P0461

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