

(19)



(11)

EP 2 382 607 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
15.11.2017 Patentblatt 2017/46

(51) Int Cl.:
G08B 13/196 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09815419.8**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2009/001811

(22) Anmeldetag: **23.12.2009**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2010/072214 (01.07.2010 Gazette 2010/26)

(54) **BUSKAMERA**

BUS CAMERA

CAMÉRA DE BUS

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **23.12.2008 DE 102008062997**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.11.2011 Patentblatt 2011/44

(73) Patentinhaber: **Mobotix AG**
67722 Winnweiler (DE)

(72) Erfinder: **HINKEL, Ralf**
67724 Höringen (DE)

(74) Vertreter: **Vossius & Partner**
Patentanwälte Rechtsanwälte mbB
Siebertstrasse 3
81675 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-99/45422 DE-A1- 19 757 497
US-A1- 2002 080 033

- **GIA Austria GmbH: "ÖBB - Postbus - GmbH ... sicher unterwegs mit GIA ..." 30. November 2007 (2007-11-30), XP002585191 Gefunden im Internet: URL: <http://www.gia.co.at/8ed53af86d2e85a41296d08cff009993.html> [gefunden am 2010-05-30]**

EP 2 382 607 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft das oberbegrifflich Beanspruchte und bezieht sich somit auf Kameraanordnungen und Verfahren zur Bildaufnahme.

[0002] Kameraanordnungen sind bekannt und werden insbesondere bei der Überwachung eingesetzt. Dabei ist es einerseits wünschenswert, mit hoher Auflösung zu beobachten; andererseits ist es erwünscht, den apparativen Aufwand gering zu halten.

[0003] Um mit hoher Auflösung zu beobachten, werden typisch eine große Vielzahl von Kameras vorgesehen, die jeweils unterschiedliche Bereiche überwachen. Dies hat aber den Nachteil, dass der apparative Aufwand für die Kameras, die Bildaufzeichnung, die Anzeige usw. hoch ist und die Anordnung durch die Mehrzahl an Stellen, an welchen die Kameras angeordnet sind, auffällig ist.

[0004] Wegen dieses hohen Aufwandes ist bereits vorgeschlagen worden, einen zu beobachtenden Raumbereich mit einer Weitwinkelkamera zu erfassen, die typisch einen Sichtwinkel von 180° aufweist, das heißt hemisphärisch ist, und dann die aufgenommenen, durch das Weitwinkelobjektiv verzerrten Bilder wieder zu entzerren. Die Entzerralgorithmen sind per se bekannt. Die Kameras können an Decken angeordnet werden und fallen dadurch kaum auf. Problematisch ist diese Anordnung aber bei der Überwachung von langgestreckten Gängen und dergleichen, wie Fluren, Bussen oder Zugabteilen, weil in den weit entfernten Randbereichen die Bildverzerrung hoch ist.

[0005] Das Dokument WO99/45422 beschreibt eine Kameraanordnung, mit der wahlweise entweder eine Rundumüberwachung eines Raumes über eine reflektierende Optik oder stattdessen eine direkte Beobachtung von Raumteilen erfolgen kann.

[0006] Es wäre wünschenswert, eine Überwachungsmöglichkeit anzugeben, die trotz Rundumüberwachung auch in langgestreckten Räumen eine in allen Bereichen gute Bildqualität ergibt.

[0007] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, Neues für die gewerbliche Anwendung bereitzustellen.

Die Lösung dieser Aufgabe wird in unabhängiger Form beansprucht; bevorzugte Ausführungsformen finden sich in den Unteransprüchen.

Die Erfindung schlägt somit vor, dass bei einer Kameraanordnung mit zumindest einer Weitwinkelkamera zur Überwachung eines langgestreckten Raumes und einer Anbringung für die Kamera die Anbringung dazu ausgebildet ist, die (digitale) Weitwinkelkamera mit einem Sichtbereich geringer Verzerrung auf weit entfernte und mit einem Sichtbereich mit höherer Verzerrung auf näher gelegene Raumteile zu richten.

Damit wird ausgenutzt, dass für die weit entfernten Raumteile, für die auch große Objekte nur mit einem kleinen Winkelabstand erfasst werden, nicht das Erfordernis besteht, diese auch noch zu entzerren, während bei na-

hen Raumbereichen, in denen Objekte stets mit großem Winkelabstand erfasst werden, eine Entzerrung vorgenommen wird. Da dasselbe Objekte in der Nähe einen größeren Sichtwinkel einnimmt, wird es mit einer noch vergleichsweise großen Zahl Pixel aufgenommen, auch wenn es nur im stark verzerrten Randbereich der Weitwinkelkamera erfasst wird. Damit besteht aber die Möglichkeit, bei der Entzerrung der Aufnahme eine noch gute Bildqualität zu erhalten.

[0008] Insgesamt wird damit für entfernte Bereiche, in welchen die Objekte unter nur kleinem Winkelabstand erfasst werden, eine gute optische Abbildungsqualität bereitgestellt, während für nahe Objekte, die unter großem Winkelabstand mit vielen Bildpixeln erfasst werden, die durch die Vielzahl an Bildpunkten verbesserte Entzerrbarkeit genutzt wird. Es lassen sich so insgesamt höhere und vor allem für alle Raumbereiche gleichmäßigere Bildqualität erzielen, was gerade in langgestreckten Räumen die Sicherheit bei geringstmöglichem Aufwand erhöht.

[0009] Es ist dabei erfindungsgemäß die Anbringung so gestaltet, dass die optische Achse der Weitwinkelkamera auf einen weit entfernten Bereich, typisch das Raumende, gerichtet ist. Da typisch die Bildqualität einer Kamera entlang der optischen Achse am besten ist, wird so erreicht, dass die beschriebenen Effekte in optimaler Weise verwirklicht werden.

[0010] Der Weitwinkel wird typisch deutlich über 90° Sichtwinkel aufweisen, bevorzugt 180° oder nahezu 180°.

[0011] Weiter sind zwei Weitwinkel-Einzelkameras Rücken an Rücken vorgesehen und die Anbringung zur Befestigung ist nahe der Mitte des langgestreckten Raumbereiches vorgesehen. Damit kann eine besonders gute Überwachung erfolgen, die auch in langgestreckten Räumen lückenlos ist. Die beiden Rücken an Rücken angeordneten Kameras werden nicht exakt auf ein und dieselbe Achse ausgerichtet sein. Eine nicht exakt identische Ausrichtung ist vorteilhafter, weil dann mit weniger als 180° erfassenden Objektiven eine Raumerfassung auch unter der Kamera, und zwar erfindungsgemäß mit Überlapp möglich ist, was die Erzeugung eines nahtlosen Bildes aus zwei Einzelbildern begünstigt. Diese sei als möglich und bevorzugt offenbart. Zugleich ist die Bild-Auflösung der Wände eines Gangbereiches noch zumindest geringfügig verbessert, weil die jeweilige optische Achse nicht exakt horizontal entlang einer Decke oder ähnliches ausgerichtet ist, sondern nach unten geneigt ist.

[0012] Die Erfindung wird im Folgenden nur beispielsweise anhand der Zeichnung beschrieben. In dieser ist dargestellt durch:

Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung,

Fig. 2 eine Anordnung einer Weitwinkelkamera in einem Bus nach dem Stand der Technik.

[0013] Nach Fig. 1 umfasst eine allgemein mit 1 bezeichnete Kameraanordnung 1 zumindest eine Weitwinkelkamera 2a zur Überwachung eines langgestreckten Raumes 3, und eine Anbringung 4 für die Kamera, wobei die Anbringung dazu ausgebildet ist, die Weitwinkelkamera 2a mit einem Sichtbereich geringer Verzerrung 5 auf weit entfernte Raumteile 3a und mit einem Sichtbereich hoher Verzerrung 6 auf näher gelegene Raumbereiche zu richten.

[0014] Im vorliegenden Fall ist die Kameraanordnung 1 zur Dauerüberwachung eines Wagoninneren in einem Reisende befördernden Zug mittig im Gang angeordnet.

[0015] Die Anbringung 4 ist an einer Gangdecke angebracht, und zwar so, dass zwei insoweit identische Weitwinkelkameras 2a, 2b Rücken an Rücken auf gegenüberliegende Enden des Ganges gerichtet sind. Die Kamera 2b ist dabei genauso wie die Kamera 2a so ausgerichtet, dass ein Sichtbereich geringer Verzerrung 5b auf einen entfernt gelegenen Raumbereich 3b gerichtet ist und ein Sichtbereich 6b mit höherer Verzerrung auf näher gelegene Raumteile gerichtet ist.

[0016] Durch die Verwendung von Weitwinkelkameras ist auch unmittelbar unterhalb der Anbringung 4 eine Beobachtung des Ganges möglich. Die nur schematische Zeichnung ist in soweit nicht exakt. Damit ergibt sich zunächst ein Erfassen des gesamten langgestreckten Ganges des Waggons 3 wie im Stand der Technik, bei welchem nur eine einzelne Weitwinkelkamera an der Decke angebracht ist, aber so, dass der Bereich schärfsten Sehens unmittelbar unter der Kamera angeordnet ist, wie bei A angedeutet, und die Bereiche B und C nur noch verzerrt aufgenommen werden.

[0017] Mit der beschriebenen erfindungsgemäßen Kameraanordnung können nun im gesamten Gang Bilder von konstant hoher Qualität erhalten werden. In den entfernten Bereichen ist dies möglich, weil die Objekte zwar unter einem kleinen Winkelabstand beobachtet werden, was typisch auf einem Kamerasensor dazu führt, dass die Menge an für ein Objekt zur Verfügung stehenden Pixeln nicht besonders groß ist. In den Bereichen, in welchen die Objekte näher liegen, beispielsweise die Bereiche 6a oder 6b, werden die Objekte, wie beispielsweise Gesichter von Reisenden, unter einem größeren Winkelabstand beobachtet, sind jedoch verzerrt. Hier ist eine Entzerrung jedoch aufgrund der großen Menge zur Verfügung stehender Bildpunkte ohne weiteres möglich, so dass auch hier eine hohe Beobachtungsqualität erhalten wird.

[0018] Die Bildqualität ist somit über den ganzen Bereich signifikant besser als bei der herkömmlichen Anordnung von Fig. 2, bei welcher lediglich nahe der Kamera im nur wenig verzerrten Bereich eine hohe Abbildungsqualität erhalten wird.

Patentansprüche

1. Kameraanordnung (1) zur lückenlosen Überwa-

chung eines Ganges oder langgestreckten Raumes (3) mit einer ersten Weitwinkelkamera (2a) und einer zweiten Weitwinkelkamera (2b), die im Randbereich stark verzerren, und

einer Anbringung (4), die dazu angeordnet ist, die ersten und zweiten Weitwinkelkameras mittig an einer Decke des Ganges oder langgestreckten Raumes (3) derart anzubringen, dass

die Weitwinkelkameras (2a,2b) Rücken an Rücken angeordnet sind, aber nicht miteinander entlang der gleichen Achse ausgerichtet sind, sondern so mit jeweils nach unten geneigter optischer Achse, dass die optische Achse der Weitwinkelkameras jeweils auf eine entfernte Fläche des Ganges oder langgestreckten Raumes (3) gerichtet ist,

jede Weitwinkelkamera Objekte in entfernten Teilen des Ganges mit einem kleinen Winkelabstand in einem Sichtbereich von geringerer Verzerrung (5) erfasst, um so eine gute Bildqualität ohne die Notwendigkeit einer Entzerrung zu erhalten, und

jede Weitwinkelkamera (2a,2b) Objekte in näher gelegenen Teilen des Ganges oder langgestreckten Raumes mit einem großem Winkelabstand in einem Sichtbereich mit höherer Verzerrung (6) erfasst, um Objekte unter Verwendung einer vergleichsweise großen Anzahl an Pixeln zu detektieren, die ausreicht, um eine gute Bildqualität durch Entzerrung der Verzerrung zu erhalten,

und dass der Sichtbereich der ersten Weitwinkelkamera (2a) mit dem Sichtbereich der zweiten Weitwinkelkamera (2b) in einer Fläche unterhalb der Kameraanordnung überlappt, um so die Erzeugung eines nahtlosen Bildes aus zwei Einzelbildern zu begünstigen.

Claims

1. Camera arrangement (1) for gap-free monitoring of a hallway or an elongated space (3), having a first wide-angle camera (2a) and a second wide-angle camera (2b), which strongly distort in the peripheral region, and an attachment means (4) which is arranged to attach the first and second wide-angle cameras centrally at a ceiling of the hallway or elongated space (3) such that the wide-angle cameras (2a,2b) are arranged back-to-back, but are not aligned with one another along the same axis, but with the optical axis in each case inclined downwardly such that the optical axis of the wide-angle cameras is in each case directed towards a remote area of the hallway or elongated space (3), each wide-angle camera captures objects in remote parts of the hallway with a small angle distance in a field of vision of low distortion (5) in order to thus obtain a good image quality without a distortion cor-

rection being necessary,
 and each wide-angle camera (2a, 2b) captures ob-
 jects in nearer parts of the hallway or elongated
 space with a large angle distance in a field of vision
 with greater distortion (6) in order to detect objects
 using a comparatively large number of pixels that is
 sufficient to obtain good image quality by compen-
 sating the distortion,
 and in that the field of vision of the first wide-angle
 camera (2a) overlaps with the field of vision of the
 second wide-angle camera (2b) in an area under-
 neath the camera arrangement in order to facilitate
 the generation of a seamless image from two indi-
 vidual images.

15

Revendications

1. Agencement de caméra (1) destiné à la surveillance
 sans lacunes d'un couloir ou d'un espace s'étendant
 en longueur (3) avec une première caméra à grand-
 angle (2a) et une deuxième caméra à grand-angle
 (2b) qui produisent une forte distorsion dans la zone
 marginale, et
 une installation (4) qui est disposée pour installer les
 première et deuxième caméras à grand-angle de fa-
 çon centrée sur un plafond du couloir ou de l'espace
 s'étendant en longueur (3) de telle sorte que les ca-
 méras à grand-angle (2a, 2b) sont disposées dos à
 dos, mais ne sont pas alignées l'une avec l'autre le
 long du même axe, mais chacune avec un axe op-
 tique incliné vers le bas de telle sorte que l'axe op-
 tique des caméras à grand-angle est dirigé respec-
 tivement vers une surface éloignée du couloir ou de
 l'espace s'étendant en longueur (3),
 chaque caméra à grand-angle capte des objets dans
 des parties éloignées du couloir avec une petite dis-
 tance angulaire dans un champ de vision de moindre
 distorsion (5) pour obtenir ainsi une bonne qualité
 d'image sans nécessité de correction de distorsion,
 et
 chaque caméra à grand-angle (2a, 2b) capte des
 objets dans des parties plus proches du couloir ou
 de l'espace s'étendant en longueur avec une grande
 distance angulaire dans un champ de vision avec
 une distorsion (6) plus élevée pour détecter des ob-
 jets en utilisant un nombre relativement grand de
 pixels qui suffit pour obtenir une bonne qualité d'ima-
 ge par correction de la distorsion,
 et le champ de vision de la première caméra à grand-
 angle (2a) chevauche le champ de vision de la
 deuxième caméra à grand-angle (2b) dans une sur-
 face au-dessous de l'agencement de caméra pour
 favoriser ainsi la production d'une image sans rac-
 cord composée de deux images individuelles.

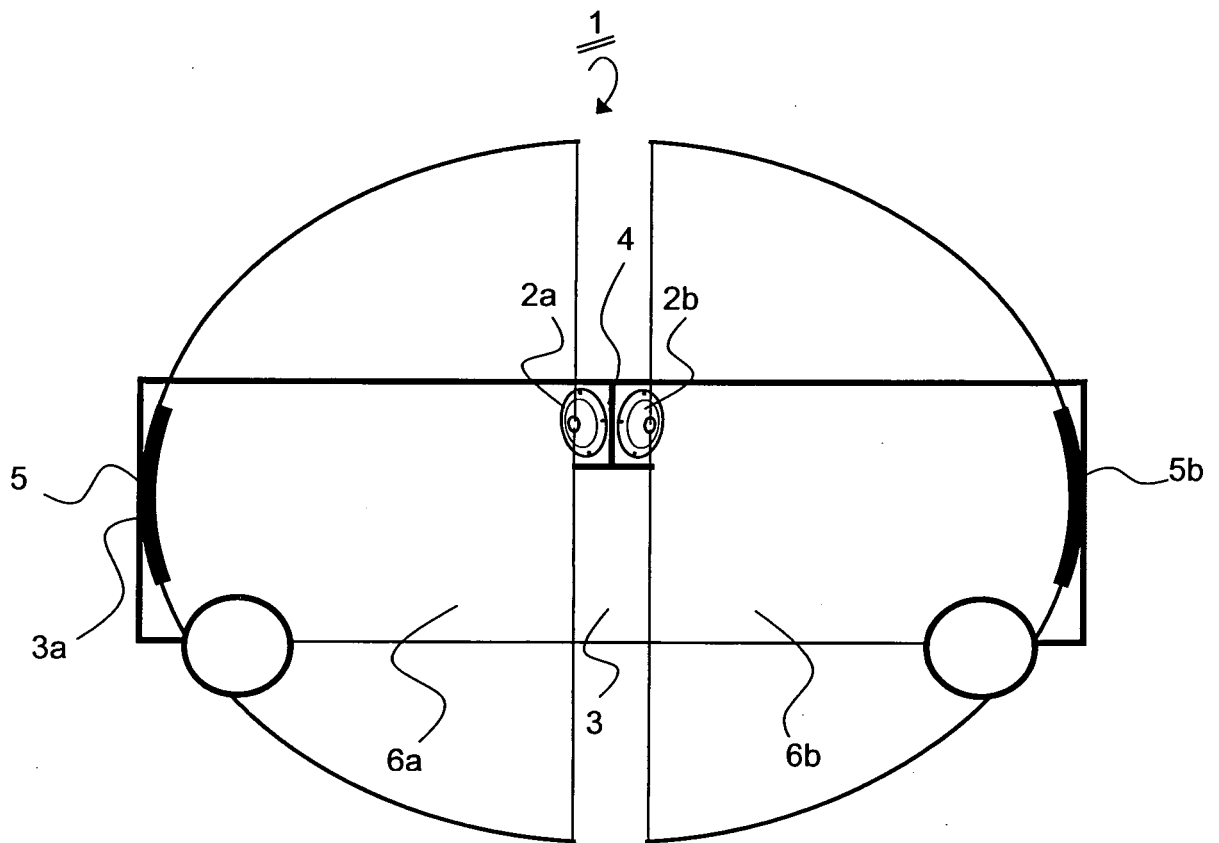


Fig. 1

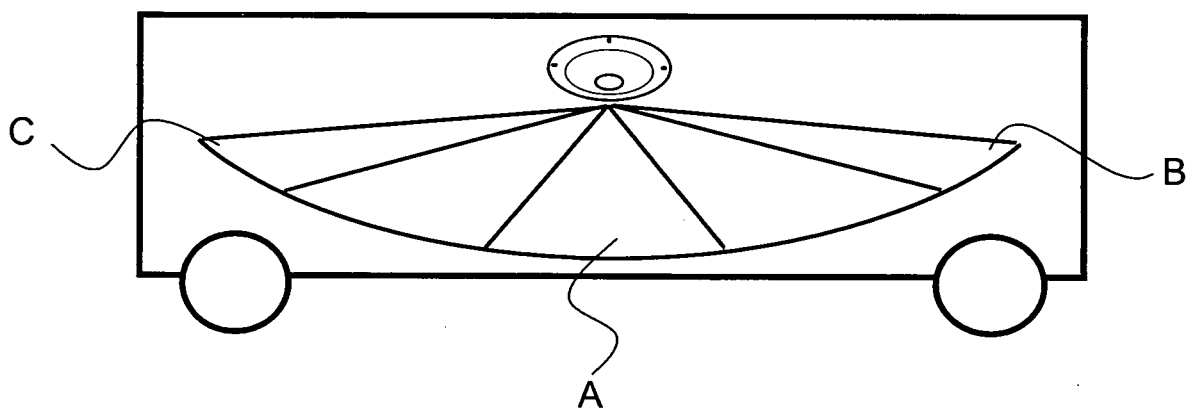


Fig. 2

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 9945422 A [0005]