



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
24.09.2003 Patentblatt 2003/39

(51) Int Cl.7: **H05B 37/02**

(21) Anmeldenummer: **03090076.5**

(22) Anmeldetag: **21.03.2003**

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

(30) Priorität: **22.03.2002 DE 10214227**

(71) Anmelder:
 • **Finger, Christa**
10967 Berlin (DE)
 • **Krüger, Nils**
10967 Berlin (DE)
 • **Staubach, Helmut**
10967 Berlin (DE)

(72) Erfinder:
 • **Bernhardt André**
76227 Karlsruhe (DE)
 • **Krüger, Nils**
10437 Berlin (DE)
 • **Sauter, Prof. Joachim**
10781 Berlin (DE)

(74) Vertreter: **Gross, Felix, Dr. et al**
Patentanwälte
Maikowski & Ninnemann
Postfach 15 09 20
10671 Berlin (DE)

(54) **System und Verfahren zur Bestrahlung eines Objektes**

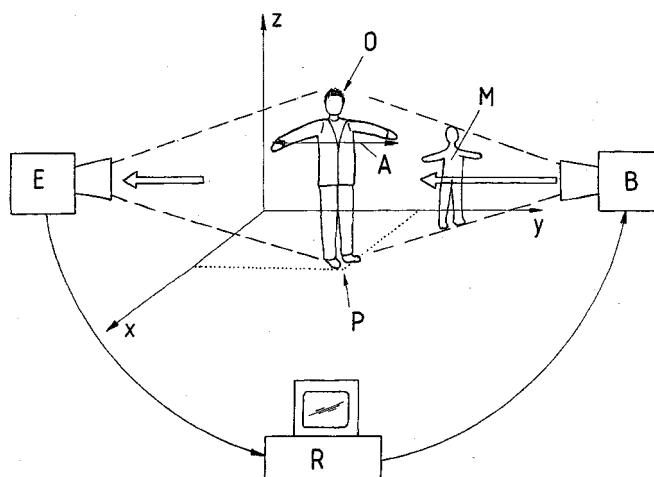
(57) Die Erfindung betrifft ein System, eine Verwendung des Systems und ein Verfahren zur Bestrahlung mindestens eines Objektes (O), insbesondere einer beweglichen Person, mit mindestens einem

- a) Erkennungsmittel (E) für die räumliche Position (P), eine Identifikationsmarkierung (I) und / oder der räumlichen Ausdehnung (A) mindestens eines Objektes,
- b) Rechenmittel (R) zur Erzeugung mindestens ei-

nes Bestrahlungsmusters (M) für mindestens ein Objekt (O) in Abhängigkeit von der räumlichen Position (P), der räumlichen Ausdehnung (A) und / oder der Identifikationsmarkierung (I) des mindestens einen Objektes (O) und

- c) Bestrahlungsmittel (B) zur Bestrahlung des mindestens einen Objektes (O) mit mindestens einem Bestrahlungsmuster (M). Damit ist eine Objektbestrahlung effizient und passgenau möglich.

Fig.1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein System zur Bestrahlung nach Anspruch 1, eine Verwendung des Systems nach Anspruch 16 und ein Verfahren zur Bestrahlung nach Anspruch 18.

[0002] Häufig besteht in der Technik die Aufgabe ein Objekt z.B. mit elektromagnetischer oder Teilchenstrahlung zu bestrahlen. Dabei kommt es in vielen Fällen auf die passgenaue Bestrahlung des Objektes an, so dass die Umgebung des Objektes nicht bestrahlt wird. In der Regel wird diese Aufgabe durch eine Bestrahlungsquelle, z.B. einen Scheinwerfer, gelöst, der auf das Objekt fokussiert ist und möglichst wenig von der Umgebung ausleuchtet. Problematisch ist es, wenn sich das Objekt bewegt, wie z.B. eine Person auf einer Bühne. In diesem Fall ist es notwendig, die Bestrahlungsquelle, d.h. den Bühnenscheinwerfer, manuell nachzuführen, was aufwendig ist. Auch kann ein Objekt durch einen Bühnenscheinwerfer nicht passgenau bestrahlt werden.

[0003] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein System, eine Verwendung für das System und ein Verfahren zu schaffen, mit dem Objekte effizient und passgenau bestrahlt werden können.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein System mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0005] Dazu weist das System mindestens ein Erkennungsmittel, mindestens ein Rechenmittel und mindestens ein Bestrahlungsmittel auf, die miteinander zusammenarbeiten.

[0006] Das Erkennungsmittel dient der Erfassung der räumlichen Position, einer Identifikationsmarkierung und / oder der räumlichen Ausdehnung mindestens eines Objektes.

[0007] Aus den dabei erfassten Informationen über das Objekt bestimmt das Rechenmittel mindestens ein Bestrahlungsmuster für das mindestens eine Objekt.

[0008] Das Bestrahlungsmittel dient dann zur Bestrahlung des mindestens einen Objektes mit mindestens einem Bestrahlungsmuster.

[0009] Durch die Informationen über das Objekt kann ein passgenaues, z.B. auch individualisierendes oder wechselndes Bestrahlungsmuster erzeugt werden. Damit kann das mindestens eine Objekt in flexibler Weise bestrahlt werden.

[0010] Dabei ist es vorteilhaft, wenn das Bestrahlungsmittel mindestens eine Strahlungsquelle für elektromagnetische Strahlung und / oder Teilchenstrahlung aufweist. Sollen Personen bestrahlt werden, so wird man vorteilhafter Weise Licht im sichtbaren Bereich des Spektrums und / oder im Infrarot-Bereich verwenden. Die anderen Strahlungsarten können aber für medizinische oder industrielle Zwecke vorteilhaft sein.

[0011] Mit Vorteil weist ein Bestrahlungsmuster Bereiche mit mindestens zwei unterschiedlichen elektromagnetischen Wellenlängen, insbesondere im sichtbaren Bereich des Spektrums auf. Damit kann ein Objekt mehrfarbig beleuchtet werden.

[0012] Für eine Verringerung der Rechenzeit ist es vorteilhaft, wenn ein Objekt auf einer vorbestimmten räumlichen Bahn geführt wird und / oder ferngesteuert ist, wobei Informationen über die Bahn und / oder die Fernsteuerung vom Rechenmittel zur Bestimmung der räumlichen Position des Objektes erfasst werden.

[0013] Besonders vorteilhaft ist es, wenn mindestens ein Erkennungsmittel, mindestens ein Rechenmittel und / oder mindestens ein Bestrahlungsmittel in Echtzeit auf mindestens ein bewegliches Objekt reagieren. Damit können besondere flexible Anwendungen, wie z.B. die Beleuchtungen von Theaterstücken realisiert werden.

[0014] Die Zuordnung eines Objektes wird vorteilhafterweise erleichtert, wenn das Erkennungsmittel einen Empfänger für von mindestens einem Objekt ausgestrahlte Signale aufweist. Auch ist es vorteilhaft, wenn das Erkennungsmittel einen Sender für Signale, insbesondere einen Lasertracker, Ultraschalltracker und / oder einen optischen Tracker, aufweist, wobei die Signale von mindestens einem Objekt reflektiert werden.

[0015] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist mindestens ein Erkennungsmittel eine Videokamera auf, mit der die Objekte in effizienter Weise erfassbar sind.

[0016] Vorteilhaft ist es, wenn mindestens ein Rechenmittel ein Mittel zur Erkennung einer Silhouette mindestens eines Objektes aufweist.

[0017] Für die Anwendung des erfindungsgemäßen Systems bei mehreren Objekten ist es vorteilhaft, wenn mindestens ein Rechenmittel ein Mittel zur Verarbeitung von Situationen aufweist, bei denen mindestens zwei Objekte sich zu einem Zeitpunkt zumindest teilweise aus einer Raumrichtung gesehen überdecken. Damit kann ermittelt werden, welches Bestrahlungsmuster für welches Objekt verwendet wird.

[0018] Vorteilhaft ist ferner, wenn mindestens ein Rechenmittel ein Mittel zur Generierung eines Volumenmodells (z.B. Voxel-Modell) zur Ermittlung der räumlichen Ausdehnung mindestens eines Objektes aufweist.

[0019] Für eine Individualisierung ist es vorteilhaft, wenn mindestens ein Rechenmittel ein Mittel zur Zuordnung einer Identifizierungsmarkierung für mindestens ein Objekt anhand von Eigenschaften und / oder dem zeitlichen Verhalten des Objektes aufweist.

[0020] Vorteilhaft ist ferner, wenn das Bestrahlungsmuster passgenau auf die räumliche Ausdehnung mindestens eines Objektes angepasst ist.

[0021] Besondere Effekte lassen sich erzielen, wenn ein Bestrahlungsmuster Videodaten, insbesondere Live-Videodaten aufweist.

[0022] Die Aufgabe wird auch durch eine Verwendung des Systems nach Anspruch 1 für die Bestrahlung von mindestens einer Person auf einer Bühne mit mindestens einem Bestrahlungsmuster gelöst. Damit lassen sich völlig neue Ausdrucksformen für Theaterstücke oder Showdarbietungen finden.

[0023] Dabei ist es vorteilhaft, wenn die Bestrahlungsmuster vorgegeben sind und / oder sich adaptiv

aus der räumlichen Position mindestens eines Objektes ableiten.

[0024] Die Aufgabe wird auch durch ein Verfahren zur Bestrahlung mindestens eines Objektes insbesondere einer beweglichen Person gelöst.

[0025] Die Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Figuren der Zeichnungen an mehreren Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Person in einem Raum, der mit dem erfindungsgemäßen System ausgestattet ist;

Fig. 2a, b schematische Darstellungen betreffend die Erfassung der räumlichen Position und der räumlichen Ausdehnung einer Person;

Fig. 3a,b schematische Darstellungen zweier Szenen aus einer Verwendung des erfindungsgemäßen Systems.

[0026] In Fig. 1 ist in schematischer Weise als Objekt O eine Person dargestellt, die mit dem erfindungsgemäßen System E, B, R bestrahlt werden soll. Die Bestrahlung soll hier beispielsweise mit mehrfarbigem Licht erfolgen, das von einem Beleuchtungsmittel B abgestrahlt wird. Dieses Beleuchtungsmittel B ist in der Art eines Beamers für Projektionen aufgebaut.

[0027] Die Person O befindet sich in einem Raum oder einem Freigelände, wobei die räumliche Position P der Person O durch ein Koordinatensystem beschreibbar ist. Im vorliegenden Fall wird ein kartesisches, dreidimensionales Koordinatensystem x, y, z verwendet. Grundsätzlich sind auch andere Koordinatensysteme möglich.

[0028] Die Person O weist eine räumliche Ausdehnung A aus, die ebenfalls durch Punkte im Koordinatensystem x, y, z erfassbar ist. In Fig. 1 ist die räumliche Ausdehnung A nur an einer Stelle durch einen Doppelpfeil symbolisiert. Die räumliche Ausdehnung A, als Koordinaten ausgedrückt, gibt somit Auskunft über die räumliche Form der Person O. Es sei angemerkt, dass aufgrund der räumlichen Ausdehnung A der Person O die Position P als eine räumliche Koordinate (x_1, y_1, z_1) berechnet werden muss. Dazu kann z.B. eine Schwerpunktsberechnung oder die Berechnung eines Extremalwertes (z.B. der höchste Punkt der Ausdehnung A) erfolgen, die dann als Position P verwendet werden.

[0029] Des weiteren weist die Person O eine Identifikationsmarkierung I auf, die die Person O von anderen Personen im Raum unterscheidbar macht. Dies kann z. B. durch einen individualisierten Transponder oder einen Barcode geschehen. Auch kann eine Identifikationsmarkierung I virtuell durch das Rechenmittel vergeben werden, indem z.B. verschiedene Personen in der Reihenfolge ihres Auftretens in einem Raum mit einer fortlaufenden Identifizierungsmarkierung I versehen werden.

[0030] Ein Erkennungsmittel E dient dazu, die räumliche Position P, die räumliche Ausdehnung A und / oder die Identifizierungsmarkierung I in Echtzeit zu erfassen. Grundsätzlich kann die Erfassung aber auch gespeichert werden und zu einem späteren Zeitpunkt wiedergegeben werden. Auch müssen nicht die räumliche Position P, die räumliche Ausdehnung A und die Identifizierungsmarkierung I gleichzeitig erfasst werden. Vielmehr ist es möglich die Erfassung den jeweiligen Gegebenheiten anzupassen.

[0031] Im vorliegenden Beispiel sollen die räumliche Position P, die räumliche Ausdehnung A und die Identifizierungsmarkierung I gleichzeitig und laufend in Echtzeit erfasst werden. Dazu tastet eine Videokamera als Erkennungsmittel E den Raum ab, z.B. mit einem Lasertracker oder einem Ultraschalltracker und gewinnt so Informationen über die räumliche Position P und die räumliche Ausdehnung A der Person O. Die Identifizierungsmarkierung I wird dabei ebenfalls mit der Videokamera erfasst; alternativ kann dies durch einen Laseroder Ultraschalltracker geschehen.

[0032] Durch ein Mittel zur Bildung eines Volumenmodells für mindestens eine Person O kann die räumliche Ausdehnung A in effizienter Weise bestimmt werden. Für ein Volumenmodell wird das dreidimensionale Abtastergebnis so ausgewertet, dass die räumliche Kontur durch einfach aufgebaute Formen, z.B. Würfel, approximiert wird (Voxel-Modell). Je kleiner die Würfel des Modells sind, so besser ist die Annäherung des Volumenmodells an die Realität. Durch die Verwendung eines Volumenmodells der Person O können optische Überschneidungen der Person O mit anderen Personen O oder Gegenständen aufgelöst werden. Im Rechenmittel R wird anhand der Volumenmodelle festgestellt, welcher Teil der zu bestrahlenden Person aus Sicht eines Bestrahlungsmittel vor einem anderen der Person liegt. Somit existiert eine virtuelle Kamera, die im Unterschied zu einer realen Kamera über Tiefeninformationen verfügt.

[0033] Bewegungen der Person O werden dann einfach durch Bewegungen der relativ wenigen Würfel approximiert, was die Rechenzeit erheblich verringert. Dies ist in Fig. 2a und 2b näher dargestellt.

[0034] Angewandt auf das vorliegende Beispiel wird die Person O einmal von mehreren Seiten mit dem Erkennungsmittel E abgetastet, so dass das räumliche Modell ermittelt werden kann. Das Erkennungsmittel E weist somit mehrere Videokameras auf.

[0035] Wird diese Erkennung z.B. an einer sich bewegenden Person vorgenommen, so kann anhand im Rechenmittel R hinterlegter Daten typischer Ausdehnungen von Menschen eine Zuordnung von Körperteilen vorgenommen werden. So kann das Rechenmittel R anhand der Heuristik, dass der Kopf meist der oberste Teil der Person O ist, diesen auch erkennen, wenn die Person O sitzt. Mit Hilfe solcher hinterlegten Daten kann das Rechenmittel R automatisch entscheiden, in welcher Weise ein Bestrahlungsmutter M aussehen muss.

Soll z.B. die Aufgabe darin bestehen, stets den Kopf in einer Farbe zu beleuchten, so kann diese Aufgabe gelöst werden, unabhängig, ob die Person steht, läuft oder sitzt. Sollte die Person O wider Erwarten auf dem Kopf stehen, so erkennt das Rechenmittel, dass die typische Kontur einer Person nicht mehr vorliegt und greift demnach nicht auf die gespeicherten Heuristiken für den Normalfall zurück.

[0036] Auch werden Signale eines Transponders als Identifizierungsmittel I der Person O ausgewertet, wobei der Transponder mit der Person O verbunden ist. Alternativ wird ein Barcode als Identifizierungsmarkierung I vom Erkennungsmittel E abgetastet. In jedem Fall erstellt das Erkennungsmittel E in Echtzeit einen Datensatz, der Informationen über die Position, Ausdehnung und Identität der Person O gibt.

[0037] Dieser Datensatz wird an einen PC als Rechenmittel R übertragen, der diese Informationen auswertet.

[0038] Aufgrund der Informationen kennt das Rechenmittel R die Projektionsfläche der Person O relativ zum Bestrahlungssystem B. Auch ist im Rechenmittel R gespeichert, in welcher Weise eine Bestrahlung der Person vorgenommen werden soll. Im vorliegenden Beispiel soll die Person P mit einem farbigen Bestrahlungsmuster M bestrahlt werden, das Streifen aufweist. Die Form, d.h. die Kontur, des Bestrahlungsmusters M ergibt sich dabei aus der Projektionsfläche der Person O. Zeigt die Person O z.B. mit ihrer Schmalseite in Richtung auf das Bestrahlungsmittel B, so wird die Kontur entsprechend schmal ausfallen. Dabei kann eine Person O z.B. auch aus verschiedenen Richtungen mit unterschiedlichen Bestrahlungsmustern M bestrahlt werden.

[0039] Alternativ kann das Rechenmittel R auch so gesteuert werden, dass sich das Bestrahlungsmuster M adaptiv und passgenau aus den Bewegungen ergibt, z. B. in Abhängigkeit vom Aufenthalt in einem bestimmten Raumbereich. Die Bestrahlungsmuster M können aber auch in Form von Animationen, Videoclips oder Live-Kamerabildern projiziert werden.

[0040] Im vorliegenden Fall wird das farbige Streifenmuster als Bestrahlungsmuster vom Bestrahlungsmittel B auf die Person O projiziert.

[0041] Dabei ist das Bestrahlungsmittel B hier so zu verstehen, dass es verschiedene Lichtquellen aufweist, die Person O aus unterschiedlichen Winkeln beleuchten können. Da das Erkennungsmittel E Bewegungen der Person O verfolgt, kann das Bestrahlungsmittel B der Person mit der Projektion folgen und die gesamte Person O mit dem Bestrahlungsmuster B ausleuchten. Die Person O erscheint farbig gestreift, wo immer sie sich aufhält und welche Bewegungen sie ausführt. Wenn das Bestrahlungsmittel B schnell angesteuerte Laser aufweist, können z.B. auch sehr feine Strukturen im Bestrahlungsmuster M realisiert werden.

[0042] Als Bestrahlungsmuster M weist somit Informationen über den Umriss der zu bestrahlenden Person

auf. Ferner wird aber auch durch Bestrahlungsmuster M festgelegt, was innerhalb der Silhouette dargestellt werden soll (z.B. Streifenmuster).

[0043] Dabei kann das Bestrahlungsmuster M flexibel angepasst werden, indem bestimmte, vorbestimmbare Bereiche der Person O unterschiedlich beleuchtet werden. Auch kann sich die Beleuchtung mit der Zeit ändern, was in Fig. 3a, 3b näher dargestellt wird.

[0044] Aus Gründen der Einfachheit ist hier das erfindungsgemäße System anhand einer Person O dargestellt worden. Häufig wird man aber mehrere O Personen gleichzeitig bestrahlen wollen. Das System funktioniert dann völlig analog, wobei die räumlichen Ausdehnungen A, die räumlichen Positionen P und die Identifizierungsmarkierungen I für die Vielzahl der Personen O erfasst wird.

[0045] Dabei wird der Fall eintreten, dass sich zwei Personen O aus bestimmten Richtungen gesehen verdecken. Das Rechenmittel R kann anhand der Identifizierungsmarkierungen I und der anderen Informationen, insbesondere aus dem Volumenmodell oder aus vorgegebenen Informationen über die Objekte O, entscheiden welche Projektionsflächen die Personen aus einem bestimmten Winkel bieten. Das Bestrahlungsmittel B kann aus diesen Informationen erkennen, dass z. B. die vordere Person in Gelb, die hintere Person in Grün bestrahlt wird. Auch können im Schatten der Objekte O liegende Bereiche gezielt bestrahlt werden.

[0046] Das erfindungsgemäße System wird hier anhand der Beleuchtung von einer oder mehreren Personen dargestellt. Grundsätzlich können aber auch unbelebte Objekte O, die im Raum z.B. auf Schienen bewegt werden mit Hilfe des Systems in flexibler Weise bestrahlt werden. Diese visuellen Effekte können z.B. bei Showdarbietungen eingesetzt werden.

[0047] Wird ein Objekt O mit einer vorbestimmbaren Bewegung, z.B. wegen einer Schienenführung, erfasst, so vereinfacht sich die Berechnung des Bestrahlungsmusters M, da die räumliche Bewegung festgelegt ist. Gleiches gilt, falls das Objekt ferngesteuert wird, da die Steuersignale unmittelbar Eingang in die Steuerung des Beleuchtungsmittel B finden können.

[0048] In alternativen Ausführungsformen kann die Bestrahlung eines Objektes O auch mit anderen elektromagnetischen Strahlen und / oder Teilchenstrahlen vorgenommen werden. So ist für medizinische Anwendungen z.B. eine Bestrahlung mit Infrarotstrahlung oder radioaktiver Teilchenstrahlung möglich. Im ersteren Fall könnte ein Objekt gezielt erwärmt werden, während es sich räumlich bewegt.

[0049] In Fig. 2a ist ein Raum dargestellt in dem sich als Objekt eine Person O befindet. Die räumliche Ausdehnung der Person O selbst ist durch eine Reihe von Würfeln approximiert. Die größte räumliche Ausdehnung der Person wird durch einen Quader Q symbolisiert. Die Position P der Person O im Raum wird durch den Schwerpunkt der Würfel des Volumenmodells bestimmt.

[0050] Unter Umständen kann es ausreichen, die Position P nur in der Ebene zu bestimmen. Die Position der Höhe muss dann nicht bestimmt werden, da aufgrund des Volumenmodells ausreichend Informationen bereit stehen, um eine gezielte Bestrahlung, z.B. des Kopfes der Person O vorzunehmen. In Fig. 2b ist die gleiche Szene wie in Fig. 2a dargestellt, nur aus einem anderen Blickwinkel.

[0051] In den Fig. 3a und 3b wird eine Verwendung des erfindungsgemäßen Systems und des erfindungsgemäßen Verfahrens dargestellt, nämlich die flexible Beleuchtung von Schauspielern auf einer Bühne. Aus Gründen der Einfachheit sind hier das Erkennungsmittel E, das Rechenmittel R und das Bestrahlungsmittel B nicht dargestellt.

[0052] Vier Personen O_1, O_2, O_3, O_4 stehen auf einer Bühne. Das Erkennungsmittel E erfasst die räumliche Ausdehnung A der Personen, deren Position P und deren Identität. Das Rechenmittel ordnet nun jeder der Personen O_1, O_2, O_3, O_4 ein Bestrahlungsmuster M_1, M_2, M_3, M_4 zu, das z.B. die Zugehörigkeit zu einer bestimmten Gruppe (z.B. Bestrahlungsmuster als Uniform) oder eine bestimmte Stimmungslage symbolisiert. Die Personen O_1, O_2, O_3, O_4 spielen ein Theaterstück und bewegen sich daher im Raum. Das Erkennungsmittel E verfolgt dabei die Personen im Raum, wobei das Rechenmittel R und das Bestrahlungsmittel B stets dafür sorgen, dass die Personen O_1, O_2, O_3, O_4 mit dem festgelegten Bestrahlungsmuster M_1, M_2, M_3, M_4 passgenau beleuchtet werden.

[0053] Zu einem vorgegebenen Zeitpunkt oder durch einen manuellen Eingriff wird die Zuordnung der Bestrahlungsmuster M_1, M_2, M_3, M_4 geändert. Eine Person O_4 wechselt z.B. ihre Stimmung oder ihre Zugehörigkeit zu einer Gruppe und nimmt das Bestrahlungsmuster M_3 einer anderen Person an. Damit wird für alle Betrachter deutlich, dass hier eine Veränderung stattgefunden hat.

[0054] Aus Gründen der Einfachheit wurde hier von einem Bestrahlungsmuster M pro Person O ausgegangen. Allgemein werden für $i > 0$ Personen O und $j > 0$ Bestrahlungsmittel M_{ij} Bestrahlungsmuster erzeugt. Den Personen O werden dann die Positionen und räumlichen Ausdehnungen zugeordnet.

[0055] Solche Änderungen der Bestrahlungsmuster M können z.B. auch automatisch ausgelöst werden, wenn eine Person O z.B. einen bestimmten Bereich der Bühne betritt. Auch ist es möglich, die Bestrahlungsmuster M kontinuierlich mittels vorgespeicherter Daten oder on-the-fly berechneter Animationen oder Live-Video-Daten zu erzeugen.

[0056] Die erfindungsgemäße Lehre erstreckt sich aber nicht nur auf die Beleuchtung von Theaterszenen, sondern generell auf die flexible Beleuchtung von Objekten, insbesondere bewegten Objekten. Dies kann z. B. auch bei industriellen Vorgängen sinnvoll sein, wenn einzelne Objekte aus einer Menge durch Farbgebung hervorgehoben werden sollen. Auch sind Anwendungen für Showdarbietungen oder bei Sportveranstaltungen

denkbar.

[0057] Die Erfindung beschränkt sich in ihrer Ausführung nicht auf die vorstehend angegebenen bevorzugten Ausführungsbeispiele. Vielmehr ist eine Anzahl von Varianten denkbar, die von dem erfindungsgemäßen System, der Verwendung des Systems und dem Verfahren auch bei grundsätzlich anders gearteten Ausführungen Gebrauch machen.

10 Bezugszeichenliste

[0058]

A	Maß für die Ausdehnung eines Objektes
15 B	Bestrahlungsmittel
E	Erkennungsmittel
I	Identifikationsmarkierung
M	Bestrahlungsmuster
O	Objekt
20 P	Position des Objektes
Q	Quader
R	Rechenmittel
x,y,z	Koordinatensystem

25

Patentansprüche

1. System zur Bestrahlung mindestens eines Objektes (O), insbesondere einer beweglichen Person, wobei das System mindestens ein

30

a) Erkennungsmittel (E) für die räumliche Position (P), eine Identifikationsmarkierung (I) und / oder der räumlichen Ausdehnung (A) mindestens eines Objektes,

35

b) Rechenmittel (R) zur Erzeugung mindestens eines Bestrahlungsmusters (M) für mindestens ein Objekt (O) in Abhängigkeit von der räumlichen Position (P), der räumlichen Ausdehnung (A) und / oder der Identifikationsmarkierung (I) des mindestens einen Objektes (O) und

40

c) Bestrahlungsmittel (B) zur Bestrahlung des mindestens einen Objektes (O) mit mindestens einem Bestrahlungsmuster (M)

45

aufweist.

50

2. System nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Bestrahlungsmittel (O) mindestens eine Strahlungsquelle für elektromagnetische Strahlung und / oder Teilchenstrahlung aufweist.

55

3. System nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Bestrahlungsmittel (B) mit mindestens einer Lichtquelle im sichtbaren Be-

reich des Spektrums und / oder eine Strahlungsquelle im Infrarot-Bereich aufweist.

4. Anspruch nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Bestrahlungsmuster (M) Bereiche mit mindestens zwei unterschiedlichen elektromagnetischen Wellenlängen, insbesondere im sichtbaren Bereich des Spektrums aufweist. 5
5. System nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Objekt (O) auf einer vorbestimmten räumlichen Bahn geführt wird und / oder ferngesteuert ist, wobei Informationen über die Bahn und / oder die Fernsteuerung zur Bestimmung der Position vom Rechenmittel (R) erfasst werden. 10
6. System nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Erkennungsmittel (E), mindestens ein Rechenmittel (R) und / oder mindestens ein Bestrahlungsmittel (B) in Echtzeit auf mindestens ein bewegliches Objekt (O) reagieren. 15
7. System nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Erkennungsmittel (E) einen Empfänger für von mindestens einem Objekt (O) ausgestrahlte Signale aufweist. 20
8. System nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Erkennungsmittel (E) einen Sender für Signale aufweist, insbesondere einen Lasertracker, Ultraschalltracker und / oder einen optischen Tracker, wobei die Signale von mindestens einem Objekt (O) reflektiert werden. 25
9. System nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Erkennungsmittel (E) eine Videokamera aufweist. 30
10. System nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Rechenmittel (R) ein Mittel zur Erkennung einer Silhouette mindestens eines Objektes (O) aufweist. 35
11. System nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Rechenmittel (R) ein Mittel zur Verarbeitung von Situationen hat, bei denen mindestens zwei Objekte sich zu einem Zeitpunkt zumindest teilweise aus einer Raumrichtung gesehen überdecken. 40
12. System nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Rechenmittel (R) ein Mittel zur Generierung eines Volumenmodells zur Ermittlung der räumlichen Ausdehnung (A) mindestens eines Objektes (O) aufweist. 45
13. System nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Rechenmittel (R) ein Mittel zur Zuordnung einer Identifizierungsmarkierung (I) für mindestens ein Objekt (O) anhand von Eigenschaften und / oder dem zeitlichen Verhalten des Objektes aufweist. 50
14. System nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Bestrahlungsmuster (M) passgenau auf die räumliche Ausdehnung (A) mindestens eines Objektes (O) angepasst ist. 55
15. System nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Bestrahlungsmuster (M) Videodaten, insbesondere Live-Videodaten aufweist.
16. Verwendung des Systems nach Anspruch 1 für die Bestrahlung von mindestens einer Person (O) auf einer Bühne mit mindestens einem Bestrahlungsmuster (M).
17. Verwendung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bestrahlungsmuster (M) vorgegeben sind und / oder sich adaptiv aus der räumlichen Position (P) mindestens eines Objektes (O) ableiten.
18. Verfahren zur Bestrahlung mindestens eines Objektes (O), insbesondere einer bewegliche Person, bei dem
 - a) eine räumliche Position (P), die räumliche Ausdehnung (A) und / oder eine Identifizierungsmarkierung mindestens eines Objektes mit mindestens einem Erkennungsmittel (E) erfasst wird,
 - b) mindestens ein Rechenmittel (R) mindestens ein Bestrahlungsmusters (M) erzeugt, wobei das Bestrahlungsmuster (M) für das mindestens eine Objekt (O) in Abhängigkeit von der räumlichen Position (P), der räumlichen Ausdehnung (A) und / oder der Identifizierungsmarkierung des mindestens einen Objektes (O) berechnet wird und anschließend
 - c) mindestens ein Objekt (O) mit dem Bestrahlungsmuster (M) durch mindestens ein Be-

strahlungsmittel (B) bestrahlt wird.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig.1

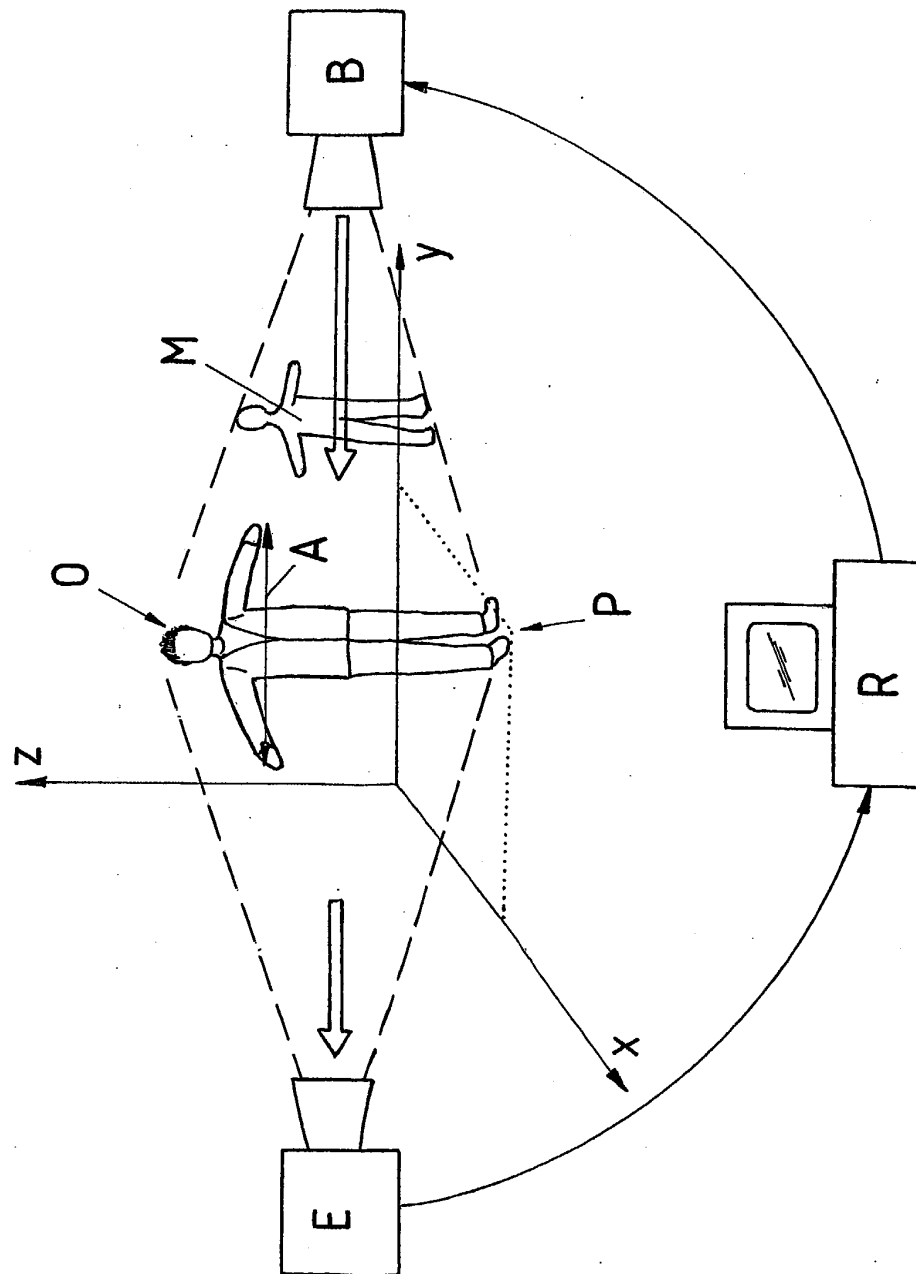


Fig. 2a

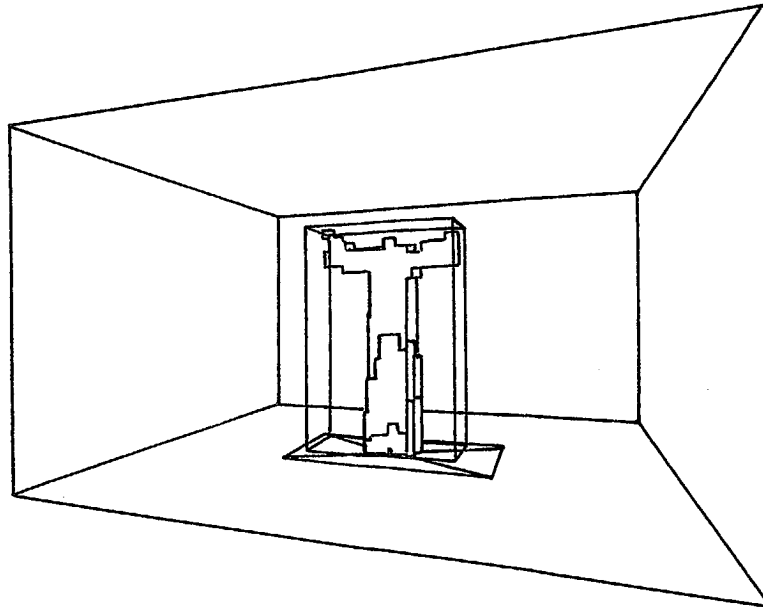


Fig. 2b

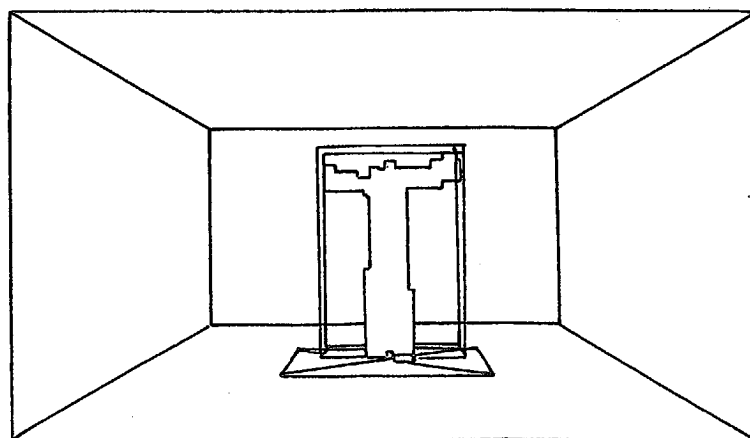


Fig. 3a

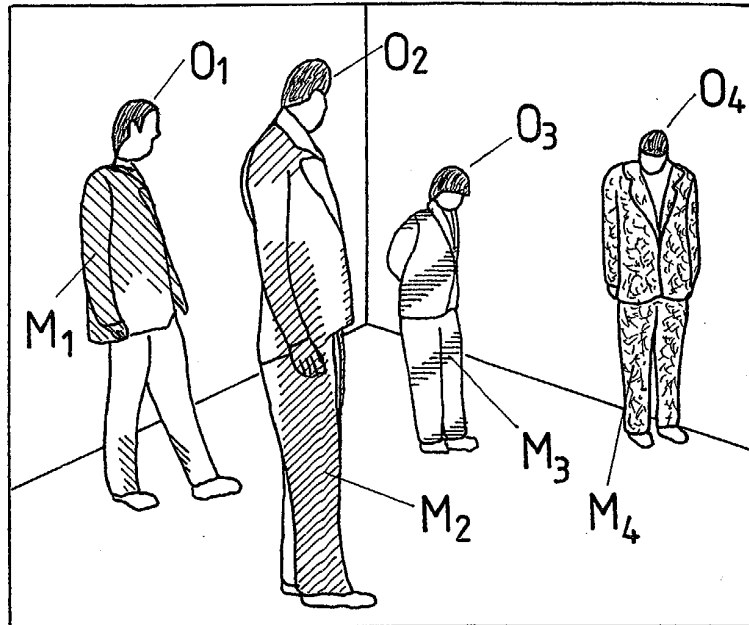
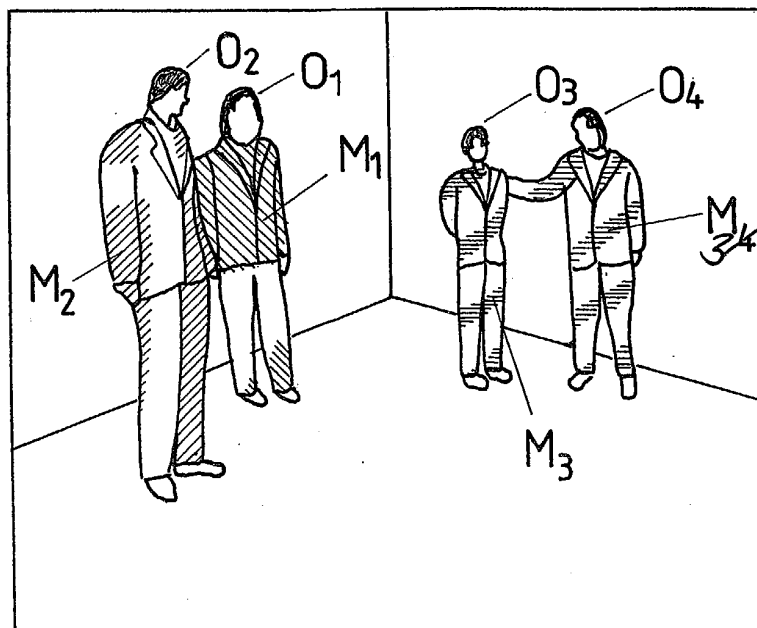


Fig. 3b





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 09 0076

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 5 203 339 A (KNUTSON JAY R ET AL) 20. April 1993 (1993-04-20) * Spalte 7, Zeile 20 - Spalte 12, Zeile 10 *	1-4,18	H05B37/02

X	EP 0 610 004 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 10. August 1994 (1994-08-10) * Spalte 2, Zeile 20 - Spalte 6, Zeile 3 *	1,2,18	

X	WO 02 07088 A (HALMSHAW PAUL A ;13DIMENSIONS INC (CA)) 24. Januar 2002 (2002-01-24) * Seite 11, Zeile 3 - Seite 22, Zeile 15 *	1,18	

A	US 5 406 176 A (SUGDEN WALTER H) 11. April 1995 (1995-04-11) * das ganze Dokument *	1-18	

A	US 5 920 476 A (WYATT MICHAEL K ET AL) 6. Juli 1999 (1999-07-06) * das ganze Dokument *	1-18	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 17. Juni 2003	Prüfer Villafuerte Abrego
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 Patentedokument, 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	

EPO FORM 1503 03 82 (P/MC03)

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

EP 03 09 0076

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

17-06-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5203339 A	20-04-1993	AU 2294692 A	25-01-1993
		WO 9300045 A1	07-01-1993
		US 5292483 A	08-03-1994
EP 0610004 A	10-08-1994	JP 6223201 A	12-08-1994
		DE 69424074 D1	31-05-2000
		DE 69424074 T2	05-10-2000
		EP 0610004 A2	10-08-1994
		US 5583975 A	10-12-1996
WO 0207088 A	24-01-2002	CA 2315302 A1	13-01-2002
		AU 5997701 A	30-01-2002
		AU 7226601 A	30-01-2002
		AU 7227801 A	30-01-2002
		WO 0207097 A1	24-01-2002
		WO 0207089 A2	24-01-2002
		WO 0207088 A2	24-01-2002
US 5406176 A	11-04-1995	CA 2139994 A1	13-07-1995
US 5920476 A	06-07-1999	AU 717950 B2	06-04-2000
		AU 5365798 A	29-06-1998
		CA 2271470 C	01-01-2002
		EP 0944864 A2	29-09-1999
		JP 2000508222 T	04-07-2000
		KR 2000057199 A	15-09-2000
		WO 9825197 A2	11-06-1998

EPO FORM P0461

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