



(10) **DE 10 2007 026 364 B4** 2012.12.06

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2007 026 364.5**
(22) Anmeldetag: **06.06.2007**
(43) Offenlegungstag: **20.12.2007**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **06.12.2012**

(51) Int Cl.: **G01S 7/481 (2006.01)**
G01S 17/36 (2006.01)
G01S 17/89 (2006.01)
B62D 57/02 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
2006-158934 07.06.2006 JP
2007-108864 18.04.2007 JP

(73) Patentinhaber:
Honda Motor Co., Ltd., Tokyo, JP; Yuki Kougaku Co., Ltd., Kiyose, Tokyo, JP

(74) Vertreter:
Weickmann & Weickmann, 81679, München, DE

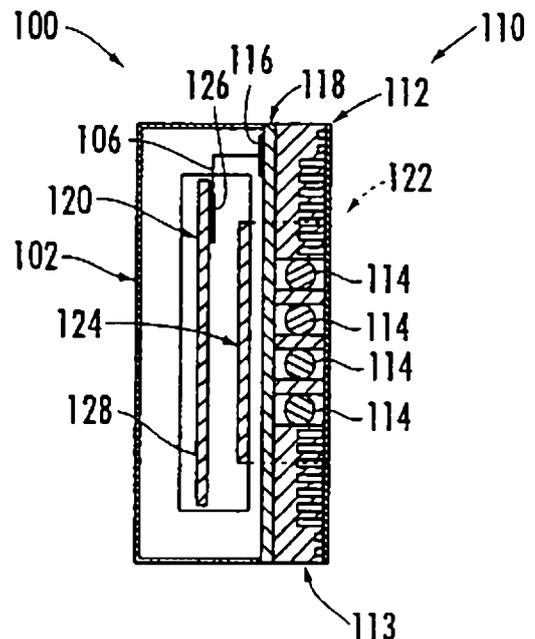
(72) Erfinder:
Sakagami, Yoshiaki, Wako, Saitama, JP;
Nishimura, Yoichi, Wako, Saitama, JP; Kadowaki, Kenji, Kiyose, Tokyo, JP

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE	43 35 244	A1
DE 10 2005 046 989		A1
GB	2 154 756	A
US	6 683 675	B2
JP	2004 257 935	A

(54) Bezeichnung: **Optisches Gerät und mobile Vorrichtung**

(57) Hauptanspruch: Optisches Gerät (100), umfassend eine Licht-Projektionseinheit (110) und eine Licht-Empfangseinheit (120), wobei die Licht-Projektionseinheit (110) in übereinander angeordneten Lagen angeordnet wenigstens eine Projektionslichtquelle (114) und eine Lentikular-Platte (112) zum Projizieren von Licht auf einen Lichtprojektionsbereich aufweist, wobei eine erste zylindrische Linsenordnung (A1) auf einer Seite der Lentikular-Platte (112) ausgebildet ist, und eine zweite zylindrische Linsenordnung (A2) auf der anderen Seite der Lentikular-Platte (112) ausgebildet ist, und wobei eine Erzeugende der ersten zylindrischen Linsenordnung (A1) orthogonal zu einer Erzeugenden der zweiten zylindrischen Linsenordnung (A2) verläuft, wobei die Licht-Empfangseinheit (120) einen Lichtempfänger (124) aufweist, und die Licht-Projektionseinheit (110) und die Licht-Empfangseinheit (120) integral ausgebildet und benachbart zueinander angeordnet sind zur Erfassung von Licht durch den Lichtempfänger (124), welches Licht von der Projektionslichtquelle (114) über die Lentikular-Platte (112) auf ein Objekt im Lichtprojektionsbereich projiziert und von dem Objekt zurück reflektiert ist.



Beschreibung

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

1. Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein optisches Gerät und eine mobile Vorrichtung, die ein solches optisches Gerät aufweist.

2. Stand der Technik

[0002] In der JP 2004 257 935 A ist ein optisches Gerät vorgeschlagen, welches eine Entfernung zu einem Objekt misst, basierend auf einer Phasendifferenz zwischen dem Licht, das auf das Objekt projiziert wird und dem Licht, das vom Objekt reflektiert wird. Herkömmlicherweise, um ein Objekt zu detektieren oder eine Entfernung zu diesem über einen weiten Bereich zu messen, ist eine zylindrische Linse vor einem Projektor angeordnet, und die Krümmung der Linse ist erhöht, um Lichtprojektion über den weiten Bereich zu erzielen. Als Lichtquelle wird eine Laserlichtquelle, wie eine Laserdiode, zur Messung der Entfernung mit hoher Genauigkeit benutzt. Weiter wird ein Bildschirm vorgeschlagen, welcher dem Betrachter breitere und hellere Videobilder zur Verfügung stellen kann, indem man die Bilder durch die linsenförmige Linse treten lässt.

[0003] Jedoch würde die Erhöhung der Krümmung der zylindrischen Linse zu einer Zunahme der Dicke der Linse führen, was die Reduzierung der Größe des optischen Gerätes erschwert.

[0004] Die DE 43 35 244 A1 offenbart eine Anordnung zur Bildaufnahme.

[0005] Die GB 2 154 756 A offenbart eine optisches Lichtbrechungselement.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein optisches Gerät, welches Lichtprojektion über einen weiten Bereich und eine Reduzierung der Größe gewährleistet, sowie eine mit dem optischen Gerät ausgestattete mobile Vorrichtung zur Verfügung zu stellen.

[0007] Um diese Aufgabe zu lösen, ist ein optisches Gerät nach einem ersten Aspekt der Erfindung ein optisches Gerät, welches eine Licht-Projektionseinheit und eine Licht-Empfangseinheit umfasst, wobei die Licht-Projektionseinheit in übereinander angeordneten Lagen angeordnet wenigstens eine Projektionslichtquelle und eine Lentikular-Platte zum Projizieren von Licht auf einen Lichtprojektionsbereich aufweist, wobei eine erste zylindrische Linsenordnung auf einer Seite der Lentikular-Platte ausgebil-

det ist, und eine zweite zylindrische Linsenordnung auf der anderen Seite der Lentikular-Platte ausgebildet ist, und wobei eine Erzeugende der ersten zylindrischen Linsenordnung orthogonal zu einer Erzeugenden der zweiten zylindrischen Linsenordnung verläuft, wobei die Licht-Empfangseinheit einen Lichtempfänger hat, und wobei die Licht-Projektionseinheit und die Licht-Empfangseinheit integral ausgebildet und benachbart zueinander angeordnet sind zur Erfassung von Licht durch den Lichtempfänger, welches Licht von der Projektionslichtquelle durch die Lentikular-Platte auf ein Objekt im Lichtprojektionsbereich projiziert und vom Objekt zurück reflektiert ist.

[0008] Nach dem optischen Gerät des ersten Aspekts der Erfindung, dient die auf der einen Seite der Lentikular-Platte ausgebildete erste zylindrische Linsenordnung dazu, das projizierte Licht in rechtwinkliger Richtung zu seiner Erzeugenden zu streuen. Ebenso streut die auf der anderen Seite der Lentikular-Platte ausgebildete zweite zylindrische Linsenordnung das projizierte Licht in rechtwinkliger Richtung zu seiner Erzeugenden. Da die Erzeugenden der ersten und zweiten zylindrischen Linsenordnung rechtwinklig zueinander sind, gewährleistet die Lentikular-Platte Streuung des projizierten Lichts über einen sich in zwei zueinander rechtwinkligen Richtungen erstreckenden Bereich (zum Beispiel auf und ab Richtung und links und rechts Richtung). In dem Fall, in dem auch Laserlicht durch die Projektionslichtquelle projiziert wird, wird das Laserlicht über einen weiten Bereich gestreut, was ungleichmäßige Verteilung der Leistung verhindert. Die Lichtflussausgabe der Laserdiode ist von einer kleinen kegelförmigen Form, was bedeutet, dass das Licht nicht über einen weiten Bereich ausgestrahlt werden kann, wenn es einen großen Lichtverlust gibt. Der Gebrauch der Lentikular-Platte, welcher nur unter einem geringen Lichtverlust leidet, gewährleistet die Ausstrahlung des Lichts über den weiten Bereich.

[0009] Die Lentikular-Platte hat außerdem eine Eigenschaft, dass sie Licht, unabhängig von seiner Entfernung von der Projektionslichtquelle, streuen kann. Um diese Eigenschaft auszunutzen, ist die Licht-Projektionseinheit durch das Anordnen in übereinander angeordneten Lagen der Projektionslichtquelle und der Lentikular-Platte ausgebildet, was die Reduzierung der Größe des optischen Gerätes in der Projektionsrichtung des Lichts gewährleistet. Des Weiteren ist die Licht-Projektionseinheit zur Licht-Empfangseinheit benachbart in einer integrierten Art und Weise angeordnet, was die gesamte Reduzierung der Größe des optischen Gerätes gewährleistet, wie auch Verbesserung im Gebrauch, wie zum Beispiel Erleichterung der Wartungsarbeit. Des Weiteren ist es nicht nötig einen Mechanismus zum Drehen der Projektionslichtquelle bereit zu stellen, um Lichtbeleuchtung über einen weiten Bereich zu ermöglichen, was

den Platz dafür spart und so zu einer Reduzierung der Größe beiträgt.

[0010] Das optische Gerät nach einem zweiten Aspekt der Erfindung ist dadurch charakterisiert, dass im optischen Gerät des ersten Aspekts der Erfindung die Licht-Projektionseinheit in übereinander angeordneten Lagen angeordnete eine erste Schaltplatine, mit einem an dieser angebrachten Licht-Projektion-Steuer/Regelgerät, die Projektionslichtquelle und die Lentikular-Platte aufweist, und das Licht-Projektion-Steuer/Regelgerät die Lichtprojektion der Projektionslichtquelle steuert/regelt.

[0011] Nach dem optischen Gerät des zweiten Aspekts der Erfindung, und zusätzlich zu der Tatsache, dass die Projektionslichtquelle und die Lentikular-Platte wie oben beschrieben in übereinander angeordneten Lagen angeordnet sind, ist auch die Schaltplatine mit dem an dieser angebrachten Licht-Projektion-Steuer/Regelgerät in übereinander angeordneten Lagen angeordnet, um die Licht Projektionseinheit zu bilden. Dies gewährleistet Reduzierung der Größe des optischen Geräts, welches mit dem Licht-Projektion-Steuer/Regelgerät und der ersten Schaltplatine ausgestattet ist, an die jenes angebracht ist.

[0012] Des Weiteren ist das optische Gerät nach einem dritten Aspekt der Erfindung dadurch charakterisiert, dass im optischen Gerät des ersten Aspekts der Erfindung die Licht-Empfangseinheit in übereinander angeordneten Lagen angeordnet eine zweite Schaltplatine, mit einem an dieser angebrachten Licht-Empfang-Steuer/Regelgerät, und den Lichtempfänger aufweist, und das Licht-Empfang-Steuer/Regelgerät das Vorhandensein des Objekts erkennt oder die Position des Objekts misst, auf Grundlage des Lichts, das vom Lichtempfänger erfasst wird.

[0013] Des Weiteren ist das optische Gerät nach einem vierten Aspekt der Erfindung dadurch charakterisiert, dass im optischen Gerät des zweiten Aspekts der Erfindung die Licht-Empfangseinheit in übereinander angeordneten Lagen angeordnet eine zweite Schaltplatine, mit einem an dieser angebrachten Licht-Empfang-Steuer/Regelgerät, und den Lichtempfänger aufweist, und das Licht-Empfang-Steuer/Regelgerät das Vorhandensein des Objekts erkennt oder die Position des Objekts misst, auf Grundlage des Lichts, das vom Lichtempfänger erfasst wird.

[0014] Nach dem optischen Gerät des dritten oder vierten Aspekts der Erfindung, sind die zweite Schaltplatine, mit einem an dieser angebrachten Licht-Empfang-Steuer/Regelgerät, und der Lichtempfänger in übereinander angeordneten Lagen angeordnet, um die Licht-Empfangseinheit zu bilden. Dies gewährleistet Reduzierung der Größe des optischen Geräts, welches mit dem Licht-Empfang-Steuer/Regelgerät

und der zweiten Schaltplatine ausgestattet ist, an die jenes verbunden ist.

[0015] Das optische Gerät nach einem fünften Aspekt der Erfindung ist dadurch charakterisiert, dass im optischen Gerät des vierten Aspekts der Erfindung das Licht-Empfang-Steuer/Regelgerät die Position des Objekts misst, auf Grundlage von Kommunikation über eine Kommunikationsleitung mit dem Licht-Projektion-Steuer/Regelgerät.

[0016] Nach dem optischen Gerät des fünften Aspekts der Erfindung ist die Entfernung zwischen dem Licht-Projektion-Steuer/Regelgerät und dem Licht-Empfang-Steuer/Regelgerät reduziert, da die Licht-Projektionseinheit und die Licht-Empfangseinheit wie oben beschrieben benachbart zueinander angeordnet sind. Dementsprechend ist die Kommunikationsleitung, welche das Licht-Projektion-Steuer/Regelgerät und das Licht-Empfang-Steuer/Regelgerät verbindet, in ihrer Länge reduziert, was die Überlagerung von Rauschen auf ein Signal auf der Kommunikationsleitung begrenzt und somit die Genauigkeit der Erkennung des Objekts oder Genauigkeit in der Erfassung der Position des Objekts durch das Licht-Empfang-Steuer/Regelgerät verbessert.

[0017] Das optische Gerät nach einem sechsten Aspekt der Erfindung ist dadurch charakterisiert, dass im optischen Gerät des ersten Aspekts der Erfindung, der Lichtempfänger in einer ersten Richtung ausgerichtet ist, und die Licht-Projektionseinheit und die Licht-Empfangseinheit benachbart zueinander in einer integrierten Art und Weise in einer zweiten Richtung, senkrecht zur ersten Richtung, angeordnet sind.

[0018] Nach dem optischen Gerät des sechsten Aspekts der Erfindung, sind die Licht-Projektionseinheit und die Licht-Empfangseinheit in so einer Weise angeordnet, dass die Lichtempfängsrichtung des Lichtempfängers senkrecht zu der Richtung ist, in welcher die zwei Einheiten benachbart zueinander angeordnet sind, was die Verkleinerung des optischen Geräts gewährleistet.

[0019] Um das oben beschriebene Ziel zu erreichen, ist eine mobile Vorrichtung nach dem siebten Aspekt der Erfindung eine mobile Vorrichtung und mit einem optischen Gerät verbunden, das optische Gerät umfassend eine Licht-Projektionseinheit und eine Licht-Empfangseinheit, wobei die Licht-Projektionseinheit in übereinander angeordneten Lagen angeordnet eine erste Schaltplatine mit einem an dieser angebrachten Licht-Projektion-Steuer/Regelgerät, wenigstens eine Projektionslichtquelle und eine Lentikular-Platte zum Projizieren von Licht auf einen Lichtprojektionsbereich aufweist, wobei das Licht-Projektion-Steuer/Regelgerät die Projektion von Licht durch die Projektionslichtquelle steuert/regelt, wobei eine

erste zylindrische Linsenordnung auf einer Seite der Lentikular-Platte ausgebildet ist und eine zweite zylindrische Linsenordnung auf der andere Seite der Lentikular-Platte ausgebildet ist, und wobei eine Erzeugende der ersten zylindrischen Linsenordnung rechtwinklig zu einer Erzeugenden der zweiten zylindrischen Linsenordnung verläuft, wobei die Licht-Empfangseinheit in übereinander angeordneten Lagen angeordnet eine zweite Schaltplatine mit einem an dieser angebrachten Licht-Empfang-Steuer/Regelgerät und einen Lichtempfänger aufweist, das Licht-Empfang-Steuer/Regelgerät das Vorhandensein eines Objekts erkennt oder die Position eines Objekts misst, auf Grundlage des vom Lichtempfänger erfassten Lichts, und wobei die Lichtprojektions-einheit und die Licht-Empfangseinheit integral ausgebildet und benachbart zueinander angeordnet sind zur Erfassung von Licht durch den Lichtempfänger, welches Licht von dem von der Projektionslichtquelle über die Lentikular-Platte auf ein Objekt im Lichtprojektionsbereich projiziert und vom Objekt zurück reflektiert ist.

[0020] Nach der mobilen Vorrichtung des siebten Aspekts der Erfindung ist es möglich, das an dieser angebrachte optische Gerät (das optische Gerät des fünften Aspekts der Erfindung) dazu zu bringen, einen weiten Bereich vor oder in der Bewegungsrichtung der mobilen Vorrichtung mit Licht zu beleuchten. Dies ermöglicht dem Licht-Empfang-Steuer/Regelgerät des optischen Geräts die Anwesenheit/Abwesenheit eines Objekts über einen weiten Bereich zu bestimmen oder die Position des Objekts oder seine Entfernung zur mobilen Vorrichtung zu messen. Des Weiteren kann das Verhalten der mobilen Vorrichtung, vom Standpunkt der Kontaktvermeidung mit dem Objekt oder Ähnlichem, geeignet gesteuert/geregelt werden, auf Grundlage des Bestimmungsergebnisses oder der gemessenen Entfernung. Zum Beispiel ist es möglich das unerwünschte Ereignis zu vermeiden, dass eine Veränderung der Bewegungsbahn der mobilen Vorrichtung zum Zwecke der Vermeidung von Kontakt mit einem Objekt, Kontakt mit einem anderen Objekt bewirken würde. Des Weiteren sind die Licht-Projektionseinheit und die Licht-Empfangseinheit integral ausgebildet und benachbart zueinander angeordnet, zum Zweck der Verkleinerung des optischen Geräts. Dies gewährleistet Beweglichkeit als auch Bedienungsfreiheit der mobilen Vorrichtung und sichert außerdem Verkabelungsraum für das optische Gerät und Montageraum für andere Instrumente in der mobilen Vorrichtung.

[0021] Die mobile Vorrichtung nach einem achten Aspekt der Erfindung ist dadurch charakterisiert, dass in der mobilen Vorrichtung des siebten Aspekts der Erfindung, die mobile Vorrichtung als eine erste mobile Vorrichtung dient, verbunden mit dem optischen Gerät als ein erstes optisches Gerät, und sich in einem Raum bewegt, in dem eine zweite mobile

Vorrichtung existiert, verbunden mit dem optischen Gerät als ein zweites optisches Gerät, und wobei das Licht-Empfang-Steuer/Regelgerät des ersten optischen Geräts eine Zeitspanne erkennt, während welcher Lichtausstrahlung durch den Projektionslichtquelle des zweiten optischen Geräts unterbrochen wird, und das Vorhandensein des Objekts erkennt oder die Position des Objekts misst, auf Grundlage des durch den Lichtempfänger des ersten optischen Geräts während der relevanten Zeitspanne erfassten Lichts.

[0022] Des Weiteren ist die mobile Vorrichtung nach einem neunten Aspekt der Erfindung dadurch charakterisiert, dass die mobile Vorrichtung des achten Aspekts der Erfindung ein Steuer/Regelsystem umfasst, um die Ausrichtung des Lichtempfängers des ersten optischen Geräts so zu steuern/regeln, dass es sich außerhalb eines Lichtbeleuchtungsbereichs der Projektionslichtquelle des zweiten optischen Geräts befindet.

[0023] Nach der mobilen Vorrichtung des achten und neunten Aspekts der Erfindung, ist es möglich das unerwünschte Ereignis zu vermeiden, dass der Lichtempfänger des an die mobile Vorrichtung (erste mobile Vorrichtung) angebrachten ersten optischen Geräts, das vom Projektionslichtquelle des an einer anderen mobilen Vorrichtung (zweite mobile Vorrichtung) angebrachten zweiten optischen Geräts ausgestrahlte Licht erfasst. Dies beugt der Verminderung der Messgenauigkeit der Position des Objektes durch das Licht-Empfang-Steuer/Regelgerät des ersten optischen Geräts vor, auf Grund des von der Projektionslichtquelle des zweiten optischen Geräts ausgestrahlten Lichts. Demgemäß kann das Verhalten der ersten mobilen Vorrichtung entsprechend gesteuert/geregelt werden, zum Zweck der Kontaktvermeidung mit dem Objekt oder Ähnlichem, auf Grundlage der Messergebnisse der Position des Objekts durch das Licht-Empfang-Steuer/Regelgerät des ersten optischen Geräts.

[0024] Die mobile Vorrichtung nach einem zehnten Aspekt der Erfindung ist dadurch charakterisiert, dass in der mobilen Vorrichtung des achten Aspekts der Erfindung das Licht-Projektion-Steuer/Regelgerät des ersten optischen Geräts eine Zeitspanne erkennt, während welcher der Lichtempfänger des zweiten optischen Geräts Licht erkennt und den Projektionslichtquelle des ersten optischen Geräts dazu bringt, Licht während einer anderen Zeitspanne als der relevanten Zeitspanne auszustrahlen.

[0025] Des Weiteren ist die mobile Vorrichtung nach einem elften Aspekt der Erfindung dadurch charakterisiert, dass die mobile Vorrichtung des achten Aspekts der Erfindung ein Steuer/Regelsystem zur Erkennung eines Bereichs umfasst, in dem vom Projektionslichtquelle des ersten optischen Geräts aus-

gestrahltes Licht vom Lichtempfänger des zweiten optischen Geräts erkannt wird, und in dem die Ausrichtung der Projektionslichtquelle gesteuert/geregelt wird, um das Ausstrahlen des Lichts durch den Projektionslichtquelle auf den relevanten Bereich zu verhindern.

[0026] Nach der mobilen Vorrichtung des zehnten und elften Aspekts der Erfindung ist es möglich, das unerwünschte Ereignis zu vermeiden, dass das von der Projektionslichtquelle des an die mobile Vorrichtung (erste mobile Vorrichtung) angebrachten ersten optischen Geräts ausgestrahlte Licht, vom Lichtempfänger des an einer anderen mobilen Vorrichtung (zweite mobile Vorrichtung) angebrachten zweiten optischen Geräts erfasst wird. Dies beugt der Verminderung der Messgenauigkeit der Position des Objektes durch das Licht-Empfang-Steuer/Regelgerät des zweiten optischen Geräts vor, auf Grund des vom Projektionslichtquelle des ersten optischen Geräts ausgestrahlten Lichts. Demgemäß kann das Verhalten der zweiten mobilen Vorrichtung entsprechende gesteuert/geregelt werden, zum Zwecke der Kontaktvermeidung mit dem Objekt oder Ähnlichem, auf Grundlage von Messergebnissen der Position des Objekts durch das Licht-Empfang-Seiten Steuer/Regelgerät des zweiten optischen Geräts.

[0027] Die mobile Vorrichtung nach einem zwölften Aspekt der Erfindung ist dadurch charakterisiert, dass die mobile Vorrichtung des siebten Aspekts der Erfindung in Form eines mobilen Roboters mit Beinen ausgebildet ist, mit einem optischen Gerät am Kopf angebracht, und im Stande, sich mit einer Mehrzahl von Beinen fortzubewegen.

[0028] Nach der mobilen Vorrichtung des zwölften Aspekts der Erfindung, oder des mobilen Roboters mit Beinen, ist es möglich die Anwesenheit/Abwesenheit eines Objekts über einen weiten Bereich aus einem relativ hohen Blickwinkel zu bestimmen, da das optische Gerät am Kopf angebracht ist, der sich oberhalb der Beine und anderer Teile des Roboters befindet. Des Weiteren ist es möglich, ausreichend Verkabelungsraum für das optische Gerät und Montage-raum für andere Instrumente im Kopf zu sichern, da das optische Gerät, welches am Kopf des Roboters angebracht ist, in der Größe reduziert ist. Des Weiteren ist durch die Verkleinerung des Kopfes auch das Gewicht des Kopfes reduziert, was den Schwerpunkt des Roboters erniedrigen kann und somit die Stabilisierung der Haltung des Roboters erleichtert, während dieser durch die Betätigung der Beine geht oder rennt. Außerdem kann die Gewichtsreduzierung des Kopfes das unerwünschte Ereignis vermeiden, dass die Haltung des Roboters auf Grund von Bewegung des Kopfes unstabil wird (wackelig), wenn der Kopf bezüglich des Körpers (Rumpf des Körpers) beweglich ist. Dies bedeutet, dass es möglich ist, den Lichtprojektionsbereich durch das Bewegen des Kop-

fes des Roboters, welcher mit dem optischen Gerät verbunden ist, zu ändern, während die Haltung des Roboters stabilisiert wird. Des Weiteren ist es möglich, von dem Standpunkt der Kontaktvermeidung mit einem Objekt oder Ähnlichem, dem Roboter zu ermöglichen geeignet zu gehen oder zu rennen, gemäß der gemessenen Position des Objekts innerhalb des Lichtprojektionsbereichs.

[0029] Die mobile Vorrichtung nach einem dreizehnten Aspekt der Erfindung ist dadurch charakterisiert, dass die mobile Vorrichtung des siebten Aspekts der Erfindung in Form eines Fahrzeuges ausgebildet ist, wobei die Projektionslichtquelle und der Lichtempfänger des optischen Geräts in seiner Fahrtrichtung ausgerichtet sind.

[0030] Nach der mobilen Vorrichtung des dreizehnten Aspekts der Erfindung, oder des Fahrzeuges, kann das optische Gerät an das Fahrzeug angebracht sein, in dem der begrenzte Raum im Fahrzeug effektiv genutzt wird, in welchem eine große Anzahl elektronischer Instrumente montiert ist.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0031] [Fig. 1](#) zeigt ein Konfigurationsbeispiel eines optischen Geräts nach der vorliegenden Erfindung.

[0032] [Fig. 2](#) ist ein Querschnitt des optischen Geräts, wie in [Fig. 1](#) gezeigt.

[0033] [Fig. 3](#) zeigt ein Konfigurationsbeispiel einer Lentikular-Platte.

[0034] [Fig. 4](#) zeigt ein Konfigurationsbeispiel eines mit dem optischen Gerät verbundenen Roboters, entsprechend der vorliegenden Erfindung.

[0035] [Fig. 5](#) zeigt ein Konfigurationsbeispiel eines mit dem optischen Gerät verbundenen Roboters, entsprechend der vorliegenden Erfindung.

[0036] [Fig. 6–Fig. 8](#) veranschaulichen Funktionen des optischen Geräts und des Roboters der vorliegenden Erfindung.

[0037] [Fig. 9](#) zeigt ein anderes Konfigurationsbeispiel des optischen Geräts und der mobilen Vorrichtung, entsprechend der vorliegenden Erfindung.

[0038] [Fig. 10](#) zeigt Konfigurationsbeispiele der optischen Geräte der vorliegenden Erfindung und Montagebeispiele an die mobile Vorrichtung.

[0039] [Fig. 11](#) zeigt Querschnitte der in [Fig. 10](#) dargestellten optischen Geräte.

BESCHREIBUNG BEVORZUGTER
AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0040] Ausführungsformen des optischen Geräts und der mobilen Vorrichtung der vorliegenden Erfindung werden nun mit Bezug auf die Zeichnungen beschrieben. Zunächst werden der Aufbau des optischen Geräts und der mit dem optischen Gerät verbundenen mobilen Vorrichtung beschrieben.

[0041] Das in den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) dargestellte optische Gerät **100** ist mit einem Gehäuse **102**, einer Licht-Projektionseinheit **110** und einer Licht-Empfangseinheit **120** ausgestattet.

[0042] Die Licht-Projektionseinheit **110** umfasst eine Lentikular-Platte **112**, Projektionslichtquellen (Lichtquellen) **114** jeweils innerhalb einer an einem Kühlkörper **113** bereitgestellten Öffnung angeordnet, und eine Schaltplatine **118**, mit einem an dieser angebrachten Licht-Projektion-Steuer/Regelgerät **116**, alle in übereinander angeordneten Lagen, benachbart zueinander angeordnet. Die Lentikular-Platte **112**, der Kühlkörper **113** und die Schaltplatine **118** sind jeweils von einer annähernd rechtwinkligen Form und integral mit durch die vier Ecken durchdringenden Schrauben und auf die Schrauben gedrehten Muttern gesichert.

[0043] Wie [Fig. 3](#) zeigt, hat die Lentikular-Platte **112** eine erste zylindrische Linsenordnung A1 auf seiner einen Seite ausgebildet und eine zweite zylindrische Linsenordnung A2 auf seiner anderen Seite ausgebildet, wobei die zweite zylindrische Linsenordnung A2 eine Erzeugende aufweist, die rechtwinklig n zur Erzeugenden der ersten zylindrischen Linsenordnung A1 verläuft. Die Lentikular-Platte **112** ist von einer rechteckigen Scheibenform und mit einem runden Loch im zentralen Abschnitt versehen, wie in [Fig. 1](#) dargestellt, und bildet eine Stirnwand des Gehäuses **102**, wie in [Fig. 2](#) dargestellt. Es sei angemerkt, dass die Lentikular-Platte **112** mit einer Platte ausgebildet sein kann oder mit zwei Platten ausgebildet sein kann, wobei jede mit einer zylindrischen Linsenordnung auf nur einer Seite ausgebildet wird und die eine auf die andere gestapelt wird. Des Weiteren kann eine lichtabschirmende Einheit zwischen den zwei die Lentikular-Platte **112** darstellenden Platten bereitgestellt werden. Der Kühlkörper **113** hat eine Vielzahl von sich in eine vorgeschriebene Richtung erstreckenden linearen Rillen. Die Projektionslichtquellen **114** sind angeordnet, um das zentrale Loch der Lentikular-Platte **112** zu umgeben, wie in [Fig. 1](#) dargestellt. Das Licht-Projektion-Steuer/Regelgerät **116** ist aus CPU, ROM, RAM, I/O und anderen ausgebildet und steuert/regelt die von einem Netzgerät (nicht gezeigt) einer jeden Projektionslichtquelle **114** zur Verfügung gestellte elektrische Leistung, um damit die Intensität des von der Projektionslichtquelle **114** ausgestrahlten Lichts zu steuern/regeln.

[0044] Die Licht-Empfangseinheit **120** umfasst eine Licht-Empfangslinse **122**, einen Lichtempfänger **124** und eine Schaltplatine **128**, mit einem an dieser angebrachten Licht-Empfang-Steuer/Regelgerät **126**, wovon alle in übereinander angeordneten Lagen, benachbart zueinander angeordnet sind. Die Licht-Empfangslinse **122** ist so angeordnet, dass sie durch das Loch gesehen werden kann, welches in der Mitte der Lentikular-Platte **112** ausgebildet ist, wie in [Fig. 1](#) gezeigt. Das Licht-Empfang-Steuer/Regelgerät **126** ist mit CPU, ROM, RAM, I/O und anderen ausgebildet und mit dem Licht-Projektion-Steuer/Regelgerät **116** über eine Kommunikationsleitung **106** verbunden. Das Licht-Empfang-Steuer/Regelgerät **126** misst eine Phasendifferenz zwischen dem von jeder Projektionslichtquelle **114** ausgestrahlten Licht und dem Licht (reflektiertes Licht vom Objekt), das von jedem Pixel des Lichtempfänger **124** empfangen wird, durch Kommunikation mit dem Licht-Projektion-Steuer/Regelgerät **116**, und misst die Position des Objekts oder die Entfernung zum Objekt auf Grundlage der Phasendifferenz. Die oben beschriebene Entfernungsmessmethode unter Verwendung der Phasendifferenz, ist in der Japanischen Patent Offenlegungsschrift Nr. 2004-257935 und ähnlichen beschrieben, und deshalb wird hier davon keine detaillierte Beschreibung erfolgen.

[0045] Die Licht-Projektionseinheit **110** und die Licht-Empfangseinheit **120** sind integral ausgebildet und benachbart zueinander angeordnet, so dass der Lichtempfänger **124** von der Projektionslichtquelle **114** über die Lentikular-Platte **112** ausgestrahltes und dann vom Objekt reflektiertes Licht erkennen kann. Der Lichtempfänger **124** ist in einer ersten Richtung ausgerichtet (entsprechend der Rechts-Richtung in [Fig. 2](#)) und die Licht-Projektionseinheit **110** und die Licht-Empfangseinheit **120** sind integral ausgebildet und benachbart zueinander in einer zweiten, zur ersten Richtung senkrechten Richtung, angeordnet.

[0046] Das optische Gerät **100**, in den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) gezeigt, ist an einem in [Fig. 4](#) dargestellten Roboter (mobile Vorrichtung) R mit Beinen angebracht. Der Roboter R umfasst, ähnlich zu einem menschlichen Wesen, einen Körper PO, einen Kopf P1, auf die Oberseite des Körpers PO ausgebildet, linke und rechte Arme P2, sich von den entsprechenden Seiten eines oberen Teils des Körpers PO erstreckend, Hände P4, an den entsprechenden Enden der linken und rechten Arme P2 ausgebildet, linke und rechte Beine P3, sich von einem tieferen Teil des Körpers PO nach unten erstreckend, Füße P5, an den entsprechenden Enden der linken und rechten Beine P3 ausgebildet und ein den Betrieb des Roboters R steuerndes/regelndes Steuer/Regelsystem **200**. Das optische Gerät **100** ist am Kopf P1 angebracht. Der Roboter R ist fähig jedes Gelenkstück zu bewegen, da ein Stellantrieb (elektrischer Motor) **202** mit elektrischer Leistung von einer Batterie versorgt und betrieben wird,

und seine Leistung wird über einen leistungsübersetzenden Mechanismus, welcher aus Kabel, Rolle, Untersetzung und Ähnlichem gebildet wird, an ein Gelenk übertragen.

[0047] Der Körper PO hat die oberen und unteren Teile oben und unten auf eine Weise verbunden, welche relative Rotation um die Hochachse erlaubt. Dem Kopf P1 ist es möglich sich auf verschiedene Arten zu bewegen, inklusive der Rotation um die Hochachse in Bezug auf den Körper PO. Der Kopf P1 ist mit einer Abdeckung P12 versehen, welche das optische Gerät **100** und andere am Kopf P1 angebrachte Instrumente schützt. Die Abdeckung P12 ist in Bezug auf das von der Projektionslichtquelle **114** ausgestrahlte und vom Lichtempfänger **124** erfasste Licht transparent. Die Abdeckung P12 macht die innere Struktur des Kopfes P1 von außen kaum sichtbar, um den Verlust von Ähnlichkeiten (Eigenschaften, welche die umgebenen Menschen davor schützen, sich unwohl zu fühlen) des Roboters R zu vermeiden.

[0048] Jeder Arm P2 hat ein erstes Armglied P21 und ein zweites Armglied P22. Der Körper PO und das erste Armglied P21 sind über ein Schultergelenk J21 verbunden, das erste Armglied P21 und das zweite Armglied P22 sind über ein Ellenbogengelenk J22 verbunden und das zweite Armglied P22 und die Hand P4 sind über ein Karpalgelenk J23 verbunden. Das Schultergelenk J21 hat Rotationsfreiheitsgrade über die Längs-, Quer- und Hochachsen, das Ellbogengelenk J22 hat Rotationsfreiheitsgrade über die Längsachse und das Karpalgelenk J23 hat Rotationsfreiheitsgrade über die Längs-, Quer- und Hochachsen.

[0049] Jedes Bein P3 hat ein erstes Beinglied P31 und ein zweites Beinglied P32. Der Körper PO und das erste Beinglied P31 sind über ein Hüftgelenk J31 verbunden, das erste Beinglied P31 und das zweite Beinglied P32 sind über ein Kniegelenk J32 verbunden und das zweite Beinglied P32 und der Fuß P5 sind über ein Knöchelgelenk J33 verbunden. Das Hüftgelenk J31 hat Rotationsfreiheitsgrade über die Längs-, Quer- und Hochachsen, das Kniegelenk J32 hat Rotationsfreiheitsgrade über die Längsachse und das Knöchelgelenk J33 hat Rotationsfreiheitsgrade über die Längs- und Querachsen.

[0050] Das Steuer/Regelsystem **200** des Roboters R ist mit einem Computer ausgebildet (einschließlich CPU, ROM, RAM, I/O und anderem) und hat einen Bewegungsplanung-Abschnitt **210** und einen Betrieb-Steuer/Regelabschnitt **220**, wie in [Fig. 5](#) gezeigt.

[0051] Der Bewegungsplanung-Abschnitt **210** legt geeigneten Betrieb (Bewegungsplanung) fest, um den Roboter R davon abzuhalten ein Objekt zu berühren, auf Grundlage der Position des Objekts in Be-

zug auf den Roboter, welche wie oben beschrieben durch das Licht-Empfang-Steuer/Regelgerät **126** des optischen Geräts **100** gemessen wurde.

[0052] Der Betrieb-Steuer/Regelabschnitt **220** hat einen Armbetrieb-Steuer/Regelabschnitt **221**, einen Beinbetrieb-Steuer/Regelabschnitt **222** und einen Kopfbetrieb-Steuer/Regelabschnitt **223**. Der Armbetrieb-Steuer/Regelabschnitt **221** steuert/regelt das Betreiben der Arme P2 durch die Steuerung/Regelung des Betriebs des Stellantriebs **202**, welcher Leistung auf die ersten Armglieder P21 und auf die zweiten Armglieder P22 ausübt, gemäß der Bewegungsplanung, welche vom Bewegungsplanung-Abschnitt **210** festgelegt wurde. Der Beinbetrieb-Steuer/Regelabschnitt **222** steuert/regelt das Betreiben der Beine P3 durch die Steuerung/Regelung des Betriebs des Stellantriebs **202**, welcher Leistung auf die ersten Beinglieder P31 und auf die zweiten Beinglieder P32 ausübt, gemäß der Bewegungsplanung, welche vom Bewegungsplanung-Abschnitt **210** festgelegt wurde. Der Kopfbetrieb-Steuer/Regelabschnitt **223** steuert/regelt das Betreiben des Kopfes P1 durch die Steuerung/Regelung des Betriebs des Stellantriebs **202**, welcher Leistung auf den Kopf P1 ausübt, gemäß der Bewegungsplanung, welche vom Bewegungsplanung-Abschnitt **210** festgelegt wurde.

[0053] Die Funktionen des optischen Geräts **100** und des Roboters R mit dem oben beschriebenen Aufbau werden nun beschrieben.

[0054] Gemäß dem in [Fig. 6](#) dargestellten optischen Gerät **100** wird das von der Projektionslichtquelle **114** ausgestrahlte Licht durch die erste zylindrische Linsenordnung A1, auf einer Seite der Lentikular-Platte **112** ausgebildet, in der Richtung rechtwinklig zu ihrer Erzeugenden gestreut. Das Licht wird auf ähnliche Weise durch die zweite zylindrische Linsenordnung A2, auf der anderen Seite der Lentikular-Platte **112** ausgebildet, in der Richtung rechtwinklig zu ihrer Erzeugenden gestreut. Da die Erzeugenden der ersten und zweiten zylindrischen Linsenordnung A1 und A2 rechtwinklig zueinander sind, kann die Lentikular-Platte **112** das Licht dazu bringen, in dem in Richtung nach oben und unten und links und rechts ausgedehnten Bereich vor dem Roboter R zu leuchten. In dem Fall, in dem auch Laserlicht von der Projektionslichtquelle **114** ausgestrahlt wird, wird das Laserlicht über den weiten Bereich gestreut, um ungleiche Leistungsverteilung zu vermeiden.

[0055] Des Weiteren hat die Lentikular-Platte **112** eine Eigenschaft, dass sie das Licht, unabhängig von der Entfernung zu der Projektionslichtquelle **114**, streuen kann. Diese Eigenschaft nutzend, sind die Projektionslichtquelle **114** und die Lentikular-Platte **112** in Lagen in enger Nachbarschaft angeordnet, um die Licht-Projektionseinheit **110** (siehe [Fig. 2](#)) zu bilden. Zusätzlich zu den in übereinander angeordnete-

ten Lagen angeordneten Projektionslichtquelle **114** und Lentikular-Platte **112** ist auch die Schaltplatine **118** mit einem an dieser angebrachten Licht-Projektion-Steuer/Regelgerät **116** in einer Lagen-Weise angeordnet, um die Licht-Projektionseinheit **110** (siehe auch [Fig. 2](#)) zu bilden. Dies gewährleistet die Verkleinerung des optischen Geräts **100** in die lichtprojizierende Richtung.

[0056] Des Weiteren ist eine Mehrzahl von Projektionslichtquellen **114** benachbart zum Lichtempfänger **124** auf integrierte Art und Weise angeordnet, was die allgemeine Verkleinerung des optischen Geräts **100** und eine Verbesserung im Umgang gewährleistet, wie die Erleichterung von Wartungsarbeiten (siehe [Fig. 1–Fig. 3](#)).

[0057] Die Schaltplatine **128** mit dem an dieser angebrachten Licht-Empfang-Steuer/Regelgerät **126**, der Lichtempfänger **124** und die Licht Empfangslinse **122** sind in übereinander angeordneten Lagen angeordnet, um die Licht Empfangseinheit **120** zu bilden (siehe [Fig. 2](#)). Dies, zusammen mit der an die Licht-Empfangseinheit **120** benachbart zueinander angeordneten Licht Projektionseinheit **110** gewährleistet die Verkleinerung des optischen Geräts **100**. Es sei angemerkt, dass die Projektionslichtquelle **114** und der Lichtempfänger **124** ihre optischen Achsen gemeinsam ausgerichtet haben, und dementsprechend wird die Phasendifferenz, welche die Grundlage für die Messung der Position des Objekts X ist, keine Differenz einbeziehen, welche der relativen Neigung zwischen den optischen Achsen von Projektionslichtquelle **114** und Lichtempfänger **124** zuzuschreiben ist.

[0058] Weil die Licht-Projektionseinheit **110** und die Licht-Empfangseinheit **120** benachbart zueinander angeordnet sind, kann des Weiteren die Entfernung zwischen dem Licht-Projektion-Steuer/Regelgerät **116**, an die Schaltplatine **118** angebracht die Licht-Projektionseinheit **110** darstellend, und dem Licht-Empfang-Steuer/Regelgerät **126**, an die Schaltplatine **128** angebracht die Licht-Empfangseinheit **120** darstellend, reduziert werden. Dies führt zu einer Verkürzung der das Licht-Projektion-Steuer/Regelgerät **116** und das Licht-Empfang-Steuer/Regelgerät **126** verbindenden Kommunikationsleitung **106**, was Überlagerung von Rauschen auf das Signal auf der Kommunikationsleitung **106** begrenzt und somit die Messgenauigkeit der Position des Objekts verbessert.

[0059] Man betrachte zum Beispiel den Fall, in dem sich ein Objekt (Hindernis) X vor dem sich bewegenden Roboter R befindet, wie in [Fig. 7\(a\)](#) dargestellt. In dieser Situation breitet sich der Lichtprojektionsbereich des optischen Geräts **100** horizontal links und rechts vor dem Roboter R aus, wie durch eine gestrichelte Linie in [Fig. 8](#) dargestellt. Der Lichtprojektions-

bereich breitet sich auch in Richtung nach oben und unten vor dem Roboter R aus. In anderen Worten, da das optische Gerät **100** am Kopf P1, oberhalb der Beine P3 und anderer Teile die den Roboter R darstellen, angebracht ist, ist es möglich die Abwesenheit/Anwesenheit eines Objekts über einen weiten Bereich in Richtung nach oben und nach unten von einem relativ hohen Blickwinkel aus zu bestimmen. In dieser Situation bestimmt das LichtEmpfang-Steuer/Regelgerät **126** des optischen Geräts **100**, dass es innerhalb des Lichtprojektionsbereichs ein Objekt X gibt und misst die Position ungefähr im Zentrum des Lichtprojektionsbereichs als die Position des Objekts X.

[0060] Der Bewegungsplanung-Abschnitt **210** plant die Bewegung, um den Kopf P1 nach links zu drehen, in Übereinstimmung mit dem Bestimmungsergebnis und dem Messungsergebnis. Im Speziellen, da es eine Möglichkeit gibt, dass der Roboter R das Objekt X nach den Bestimmungen und Messungsergebnissen des Licht-Empfang-Steuer/Regelgeräts **126** berühren könnte, wird nach einer eine solche Berührung vermeidenden Bewegung gesucht. Des Weiteren bewegt der KopfbetriebSteuer/Regelabschnitt **223**, entsprechend der Bewegungsplanung, den Kopf P1 des Roboters R nach links, wie in [Fig. 7\(b\)](#) dargestellt. Also wird der Lichtprojektionsbereich des optischen Geräts **100** vom vorigen Lichtprojektionsbereich (gestrichelte Linie) nach links bewegt, wie in der durchgezogenen Linie in [Fig. 8](#) dargestellt. Das Licht-Empfang-Seiten Steuer/Regelgerät **126** des optischen Geräts **100** bestimmt dann, dass nur das Objekt X im Lichtprojektionsbereich existiert und misst die Position in der Nähe des rechten Endes des Lichtprojektionsbereichs als die Position des Objekts X.

[0061] Nach dem Bestimmungsergebnis und dem Messergebnis plant der Bewegungsplanung-Abschnitt **210** die Bewegung, dass der Roboter R sich bewegt, während sich die Bewegungsrichtung nach links ändert. Weil gemäß den Bestimmungs- und Messergebnissen des Licht-Empfang-Steuer/Regelgerät **126** bestimmt werden kann, dass die Berührung mit dem Objekt X verhindert werden wird und dass keine Berührung mit einem anderen Objekt stattfinden wird, wenn die Bewegungsrichtung nach links verändert wird. Mit dieser Bewegungsplanung steuert/regelt hauptsächlich der Beinbetrieb-Steuer/Regelabschnitt **222** den Betrieb der Beine P3, so dass sich der Roboter R bewegt, während die Bewegungsrichtung nach links verändert wird, wie in [Fig. 7\(c\)](#) dargestellt.

[0062] Durch die Verkleinerung des Kopfes P1 ist auch sein Gewicht reduziert, was den Schwerpunkt des Roboters R beibehalten oder herabsetzen kann und somit die Stabilisierung der Körperhaltung des Roboters R erleichtert, während er durch den Betrieb der Beine P3 geht oder rennt. Des Weiteren kann die

Reduzierung des Gewichts des Kopfes P1 das unerwünschte Ereignis verhindern, dass die Körperhaltung des Roboters R auf Grund der Bewegung des Kopfes P1 instabil (wackelig) wird. Das heißt, es ist möglich den Lichtprojektionsbereich durch die Bewegung des mit dem optischen Gerät **100** verbundenen Kopfes P1 des Roboters R zu ändern, während die Körperhaltung des Roboters R stabilisiert wird (siehe [Fig. 8](#)). Des Weiteren, vom Standpunkt der Berührungsvermeidung mit dem Objekt X oder Ähnlichem, ist es möglich dem Roboter R zu erlauben, in Übereinstimmung mit dem Messergebnis der Position des Objekts X innerhalb des Lichtprojektionsbereichs geeignet zu gehen oder zu rennen (siehe [Fig. 7\(a\)](#), [Fig. 7\(b\)](#) und [Fig. 7\(c\)](#)).

[0063] Des Weiteren ist es möglich ausreichend Verkabelungsraum für das optische Gerät **100** und Montageaum für andere Instrumente im Kopf P1 sicherzustellen, da das am Kopf P1 des Roboters R angebrachte optische Gerät **100** wie oben beschrieben in der Größe reduziert ist.

[0064] In der oben beschriebenen Ausführungsform ist das optische Gerät **100** am Kopf P1 des Roboters R angebracht. In einer anderen Ausführungsform kann es am Körper PO oder anderen Teilen des Roboters R angebracht sein.

[0065] Des Weiteren, wie in [Fig. 9](#) dargestellt, kann das optische Gerät **100** an ein Fahrzeug V angebracht sein, so dass der Projektionslichtquelle **114** und der Lichtempfänger **125** zur Vorderseite des Fahrzeugs V zeigen (Fahrtrichtung des Fahrzeugs V). Mit diesem Aufbau kann das Verhalten des Fahrzeugs V entsprechend gesteuert/geregelt werden, auf Grundlage von Bestimmungsergebnissen der Abwesenheit/Anwesenheit eines Objekts über einen weiten Bereich oder der gemessenen Position des Objekts bezüglich des Fahrzeugs V. Des Weiteren kann der Platz gesichert werden, um andere Instrumente im Fahrzeug V anzubringen, da das optische Gerät **100**, wie oben beschrieben, in der Größe reduziert ist.

[0066] In der oben beschriebenen Ausführungsform ist eine Mehrzahl von Projektionslichtquellen **114** angeordnet, um die Licht-Empfangseinheit **120** zu umgeben. In einer anderen Ausführungsform kann die Zahl der Projektionslichtquellen **114** und deren Anordnung in Bezug auf die Licht-Empfangseinheit **120** (oder den Lichtempfänger **124**) entsprechend geändert werden; zum Beispiel können ein oder mehr Projektionslichtquellen **114** in enger Nachbarschaft zur Licht Empfangseinheit **120** angebracht werden.

[0067] Es kann ein Fall auftreten, in dem eine erste mobile Vorrichtung wie ein mit dem optischen Gerät (erstes optisches Gerät) **100** verbundener Roboter R sich in einem Raum bewegt, in dem eine zweite mo-

bile Vorrichtung existiert, wie ein anderer Roboter R, ebenso mit einem optisches Gerät (zweites optisches Gerät) **100** verbunden.

[0068] In diesem Fall, zum Beispiel durch die Kommunikation zwischen der ersten mobilen Vorrichtung und der zweiten mobilen Vorrichtung, kann das Licht-Empfang-Steuer/Regelgerät **126** des ersten optischen Geräts die Zeitspanne erkennen, während welcher die Lichtausstrahlung durch die Projektionslichtquelle **114** des zweiten optischen Geräts unterbrochen ist, und kann die Position des Objekts X messen, auf Grundlage des durch den Lichtempfänger **124** des ersten optischen Geräts während der relevanten Zeitspanne erfassten Lichts. Des Weiteren kann das Steuer/Regelsystem **200** der mobilen Vorrichtung einen Lichtbeleuchtungsbereich von der Projektionslichtquelle **114** des zweiten optischen Geräts durch Kommunikation mit dem Steuer/Regelsystem **200** der zweiten mobilen Vorrichtung erkennen, und den Stellantrieb **202** betreiben, um die Ausrichtung des Kopfes P1 und damit die Ausrichtung des Lichtempfängers **124** des ersten optischen Geräts **100** zu steuern/regeln, so dass sich dieser außerhalb des relevanten Lichtbeleuchtungsbereichs befindet.

[0069] Nach der mobilen Vorrichtung, wie oben beschrieben aufgebaut, ist es möglich, das unerwünschte Ereignis zu vermeiden, dass der Lichtempfänger **124** des an die mobile Vorrichtung (erste mobile Vorrichtung) angebrachten ersten optischen Geräts, das von der Projektionslichtquelle **114** des an die andere mobile Vorrichtung (zweite mobile Vorrichtung) angebrachten zweiten optischen Geräts ausgestrahlte Licht erfasst. Dies verhindert die Herabsetzung der Messgenauigkeit der Position des Objekts X durch das Licht-Empfang-Steuer/Regelgerät **126** des ersten optischen Geräts auf Grund des von der Projektionslichtquelle **114** des zweiten optischen Geräts ausgestrahlten Lichts. Dementsprechend kann das Verhalten der ersten mobilen Vorrichtung, vom Standpunkt der Berührungsvermeidung mit dem Objekt entsprechend gesteuert/geregelt werden, auf Grundlage des Messergebnis der Position des Objekts X durch das Licht-Empfang-Steuer/Regelgerät **126** des ersten optischen Geräts (siehe [Fig. 7\(a\)](#) bis [Fig. 7\(c\)](#)).

[0070] Des Weiteren kann im oben beschriebenen Fall das Licht-Projektion-Steuer/Regelgerät **116** des ersten optischen Geräts die Zeitspanne erkennen, zum Beispiel durch Kommunikation zwischen der ersten mobilen Vorrichtung und der zweiten mobilen Vorrichtung, während welcher der Lichtempfänger **124** des zweiten optischen Geräts Licht erfasst, und die Projektionslichtquelle **114** des ersten optischen Geräts dazu bringen, Licht während einer anderen Zeitspanne als der relevanten Zeitspanne auszustrahlen. Des Weiteren kann das Steuer/Regelsystem **200** der ersten mobilen Vorrichtung, zum Beispiel

durch Kommunikation mit dem Steuer/Regelsystem **200** der zweiten mobilen Vorrichtung, den Bereich erkennen, in dem das von der Projektionslichtquelle **114** des ersten optischen Geräts ausgestrahlte Licht durch den Lichtempfänger **124** des zweiten optischen Geräts erfasst wird, und den Betrieb des Stellantriebs **202** steuern/regeln, um die Ausrichtung des Kopfes P1 und damit die Ausrichtung der Projektionslichtquelle **114** zu steuern/regeln, um zu verhindern, dass die Projektionslichtquelle **114** Licht auf den relevanten Bereich ausstrahlt.

[0071] Nach der mobilen Vorrichtung, wie oben beschrieben aufgebaut, ist es möglich das unerwünschte Ereignis zu vermeiden, dass das von der Projektionslichtquelle **114** des an die mobile Vorrichtung (erste mobile Vorrichtung) angebrachten ersten optischen Geräts ausgestrahlte Licht durch den Lichtempfänger **124** des an die andere mobile Vorrichtung (zweite mobile Vorrichtung) angebrachten zweiten optischen Geräts erfasst wird. Dies verhindert die Herabsetzung der Messgenauigkeit der Position des Objekts X durch das Licht-Empfang-Steuer/Regelgerät **126** des zweiten optischen Geräts, auf Grundlage des von der Projektionslichtquelle **114** des ersten optischen Geräts projizierten Lichts. Dementsprechend kann das Verhalten der zweiten mobilen Vorrichtung, vom Standpunkt der Berührungsvermeidung mit dem Objekt X oder Ähnlichem, entsprechend gesteuert/geregelt werden, auf Grundlage des Messergebnisses der Position des Objekts X durch das Licht-Empfang-Steuer/Regelgerät **126** des zweiten optischen Geräts (siehe [Fig. 7\(a\)](#) bis [Fig. 7\(c\)](#)).

[0072] In der oben beschriebenen Ausführungsform ist ein optisches Gerät **100** an eine mobile Vorrichtung angebracht, wie in [Fig. 4](#) oder [Fig. 9](#) dargestellt. In einer anderen Ausführungsform kann eine Vielzahl von optischen Geräten **100** an eine mobile Vorrichtung angebracht werden. Dies macht es möglich, bei Verschlechterung der Funktion eines optischen Geräts **100**, stattdessen ein anderes optisches Gerät **100** zu benutzen.

[0073] Zum Beispiel kann ein Paar von optischen Geräten **100** im Kopf P1 eines Roboters R Seite an Seite in lateraler Richtung angeordnet sein, wie von der Vorderseite des Roboters R gesehen, wie in den [Fig. 10\(a\)](#) und [Fig. 10\(b\)](#) dargestellt. Nach den optischen Geräten **100**, wie in den [Fig. 10\(a\)](#) und [Fig. 11\(a\)](#) dargestellt, ist jede Lentikular-Platte **112** in einer Kreisform ausgebildet, der Lichtempfänger **124** in deren Mitte angeordnet und eine Vielzahl von Projektionslichtquellen **114** sind ringförmig entlang des Umrisses der Lentikular-Platte **112** angeordnet, um den Lichtempfänger **124** zu umgeben. Nach den optischen Geräten **100** in den [Fig. 10\(b\)](#) und [Fig. 11\(b\)](#) dargestellt, ist jeder Lichtempfänger **124** an einer Öffnung angeordnet, welche sich am unteren Teil der entsprechenden Lentikular-Platte **112** befindet, und

eine Mehrzahl von Projektionslichtquellen **114** sind in zwei horizontalen Reihen am oberen Teil der Lentikular-Platte **112** angeordnet.

[0074] Das auf diese Weise angeordnete Paar von optischen Geräten **100** erscheint durch die Abdeckung P12 wie linke und rechte Augen eines menschlichen Wesens, was den Menschen um den Roboter R ermöglicht Ähnlichkeit mit dem Roboter in dem mit Menschen belebten Raum zu empfinden. Des Weiteren, da von jeder Projektionslichtquelle **114** sichtbares Licht ausgestrahlt wird, sieht die Vielzahl der Projektionslichtquellen **114** wie die Außenlinie von menschlichen Augen aus, gemäß dem in [Fig. 10\(a\)](#) dargestellten Roboter R, während gemäß dem in [Fig. 10\(b\)](#) dargestellten Roboter R die Lichtempfänger **124** wie die Pupillen des menschlichen Auges aussehen, und die Vielzahl der Projektionslichtquellen **114** wie Augenbrauen aussehen. Dies ermöglicht den Menschen um den Roboter R, die Ähnlichkeit des Roboters R zur Umgebung stärker zu empfinden.

[0075] Ein optisches Gerät, die Projektion von Licht über einen weiten Bereich als auch Größenreduzierung gewährleistend, und eine mit dem optischen Gerät verbundene mobile Vorrichtung werden zur Verfügung gestellt. Das optische Gerät (**100**) umfasst eine Licht-Projektionseinheit (**110**) und eine Licht-Empfangseinheit (**120**). Die Licht-Projektionseinheit (**110**) weist in Lagen angeordnet eine Projektionslichtquelle (**114**) und eine Lentikular-Platte (**112**) auf. Erste und zweite zylindrische Linsenarrangements, mit Erzeugenden orthogonal zueinander, sind auf den jeweiligen Seiten der Platte (**112**) ausgebildet. Die Licht-Empfangseinheit (**120**) hat einen Lichtempfänger (**124**). Die Licht-Projektionseinheit (**110**) und die Licht-Empfangseinheit (**120**) sind integral ausgebildet und benachbart zueinander angeordnet, so dass der Lichtempfänger (**124**) das von der Projektionslichtquelle (**114**) über die Platte (**112**) ausgestrahlte und dann von einem Objekt reflektierte Licht erfassen kann

Patentansprüche

1. Optisches Gerät (**100**), umfassend eine Licht-Projektionseinheit (**110**) und eine Licht-Empfangseinheit (**120**), wobei die Licht-Projektionseinheit (**110**) in übereinander angeordneten Lagen angeordnet wenigstens eine Projektionslichtquelle (**114**) und eine Lentikular-Platte (**112**) zum Projizieren von Licht auf einen Lichtprojektionsbereich aufweist, wobei eine erste zylindrische Linsenarrangement (A1) auf einer Seite der Lentikular-Platte (**112**) ausgebildet ist, und eine zweite zylindrische Linsenarrangement (A2) auf der anderen Seite der Lentikular-Platte (**112**) ausgebildet ist, und wobei eine Erzeugende der ersten zylindrischen Linsenarrangement (A1) orthogonal

zu einer Erzeugenden der zweiten zylindrischen Linsenordnung (A2) verläuft, wobei die Licht-Empfangseinheit (120) einen Lichtempfänger (124) aufweist, und die Licht-Projektionseinheit (110) und die Licht-Empfangseinheit (120) integral ausgebildet und benachbart zueinander angeordnet sind zur Erfassung von Licht durch den Lichtempfänger (124), welches Licht von der Projektionslichtquelle (114) über die Lentikular-Platte (112) auf ein Objekt im Lichtprojektionsbereich projiziert und von dem Objekt zurück reflektiert ist.

2. Optisches Gerät (100) nach Anspruch 1, wobei die Licht-Projektionseinheit (110) in übereinander angeordneten Lagen angeordnet eine erste Schaltplatine (118), mit einem an dieser angebrachten Licht-Projektion-Steuer/Regelgerät (116), die Projektionslichtquelle (114) und die Lentikular-Platte (112) aufweist, und wobei das Licht-Projektion-Steuer/Regelgerät (116) die Projektion des Lichts durch die Projektionslichtquelle (114) steuert/regelt.

3. Optisches Gerät (100) nach Anspruch 1, wobei die Licht-Empfangseinheit (120) in übereinander angeordneten Lagen angeordnet eine zweite Schaltplatine (118), mit einem an dieser angebrachten Licht-Empfang-Steuer/Regelgerät (126), und den Lichtempfänger (124) aufweist, und das Licht-Empfang-Steuer/Regelgerät (126) das Vorhandensein des Objekts erkennt oder die Position des Objekts misst, auf Grundlage des Lichts, das vom Lichtempfänger (124) erfasst wird.

4. Optisches Gerät (100) nach Anspruch 2, wobei die Licht-Empfangseinheit (120) in übereinander angeordneten Lagen angeordnet eine zweite Schaltplatine (118), mit einem an dieser angebrachten Licht-Empfang-Steuer/Regelgerät (126), und den Lichtempfänger (124) aufweist, und das Licht-Empfang-Steuer/Regelgerät (126) das Vorhandensein des Objekts erkennt oder die Position des Objekts misst, auf Grundlage des Lichts, das vom Lichtempfänger (124) erfasst wird.

5. Optisches Gerät (100) nach Anspruch 4, wobei das Licht-Empfang-Steuer/Regelgerät (126) die Position des Objekts misst, auf Grundlage von Kommunikation über eine Kommunikationsleitung (106) mit dem Licht-Projektion-Steuer/Regelgerät (116).

6. Optisches Gerät (100) nach Anspruch 1, wobei der Lichtempfänger (124) in eine erste Richtung ausgerichtet ist, und die Licht-Projektionseinheit (110) und die Licht-Empfangseinheit (120) integral ausgebildet und benachbart zueinander in einer zweiten Richtung, senkrecht zur ersten Richtung, angeordnet sind.

7. Mobile Vorrichtung mit einem optischen Gerät (100) nach Anspruch 1.

8. Mobile Vorrichtung nach Anspruch 7, wobei die Licht-Projektionseinheit (110) in übereinander angeordneten Lagen angeordnet eine erste Schaltplatine (118), mit einem an dieser angebrachten Licht-Projektion-Steuer/Regelgerät (116), die Projektionslichtquelle (114), und die Lentikular-Platte (112) aufweist, wobei das Licht-Projektion-Steuer/Regelgerät (116) die Projektion von Licht durch die Projektionslichtquelle (114) steuert/regelt, wobei die Licht-Empfangseinheit (120) in übereinander angeordneten Lagen angeordnet eine zweite Schaltplatine (118), mit einem an dieser angebrachten Licht-Empfang-Steuer/Regelgerät (126), und den Lichtempfänger (124) aufweist, wobei das Licht-Empfang-Steuer/Regelgerät (126) das Vorhandensein eines Objekts im Lichtprojektionsbereich erkennt oder die Position eines Objekts im Lichtprojektionsbereich misst, auf Grundlage des vom Lichtempfänger (124) erfassten Lichts.

9. Mobile Vorrichtung nach Anspruch 8, wobei die mobile Vorrichtung als eine erste mobile Vorrichtung dient, versehen mit dem optischen Gerät (100) als ein erstes optisches Gerät (100), und sich in einem Raum bewegt, in dem eine zweite mobile Vorrichtung existiert, versehen mit dem optischen Gerät (100) als ein zweites optisches Gerät (100), und wobei das Licht-Empfang-Steuer/Regelgerät (126) des ersten optischen Geräts (100) eine Zeitspanne erkennt, während welcher Lichtausstrahlung durch die Projektionslichtquelle (114) des zweiten optischen Geräts (100) unterbrochen ist, und das Vorhandensein des Objekts erkennt oder die Position des Objekts misst, auf Grundlage des durch den Lichtempfänger (124) des ersten optischen Geräts (100) während der relevanten Zeitspanne erfassten Lichts.

10. Mobile Vorrichtung nach Anspruch 9, ein Steuer/Regelsystem (200) umfassend, um die Ausrichtung des Lichtempfängers (124) des ersten optischen Geräts (100) so zu steuern/regeln, dass es sich außerhalb eines Lichtbeleuchtungsbereichs der Projektionslichtquelle (114) des zweiten optischen Geräts (100) befindet.

11. Mobile Vorrichtung nach Anspruch 9, wobei das Licht-Projektion-Steuer/Regelgerät (116) des ersten optischen Geräts (100) eine Zeitspanne erkennt, während welcher der Lichtempfänger (124) des zweiten optischen Geräts (100) Licht erkennt und den Projektionslichtquelle (114) des ersten optischen Geräts (100) dazu bringt, Licht während einer anderen Zeitspanne als der relevanten Zeitspanne auszustrahlen.

12. Mobile Vorrichtung nach Anspruch 9, ein Steuer/Regelsystem (200) umfassend, um einen Bereich zu erkennen in welchem von der Projektionslichtquelle (114) des ersten optischen Geräts (100) ausge-

strahltes Licht, vom Lichtempfänger (**124**) des zweiten optischen Geräts (**100**) erfasst wird, und um die Ausrichtung der Projektionslichtquelle (**114**) zu steuern/regeln, um das Ausleuchten des relevanten Bereichs durch Licht der Projektionslichtquelle (**114**) zu verhindern.

13. Mobile Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, in Form eines mobilen Roboters (R) mit Beinen und mit einem Kopf (P1), an dem das optische Gerät (**100**) angebracht ist, und der im Stande ist, sich mit einer Mehrzahl von Beinen fortzubewegen.

14. Mobile Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, in Form eines Fahrzeuges (V), wobei die Projektionslichtquelle (**114**) und der Lichtempfänger (**124**) des optischen (**100**) Geräts in einer Fahrtrichtung ausgerichtet sind.

Es folgen 10 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG.1

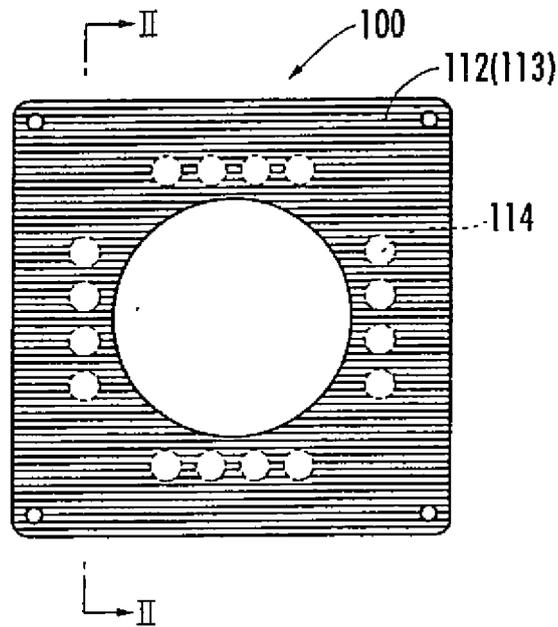


FIG.2

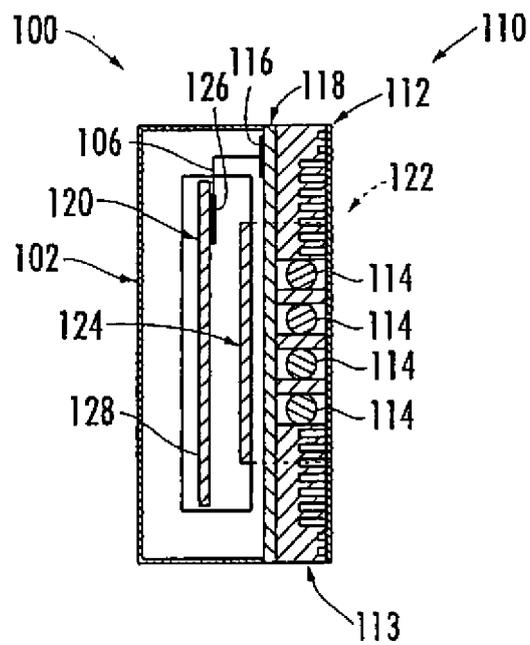


FIG.3

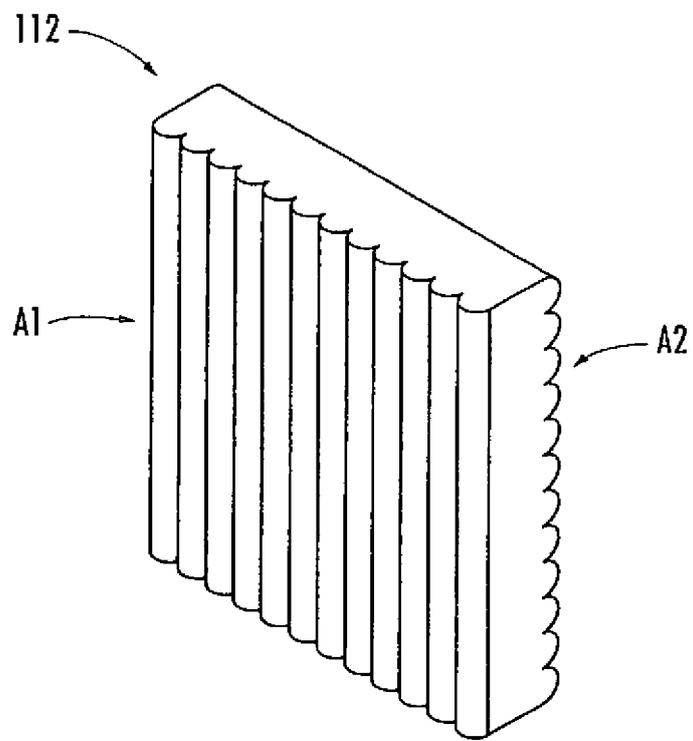


FIG.4

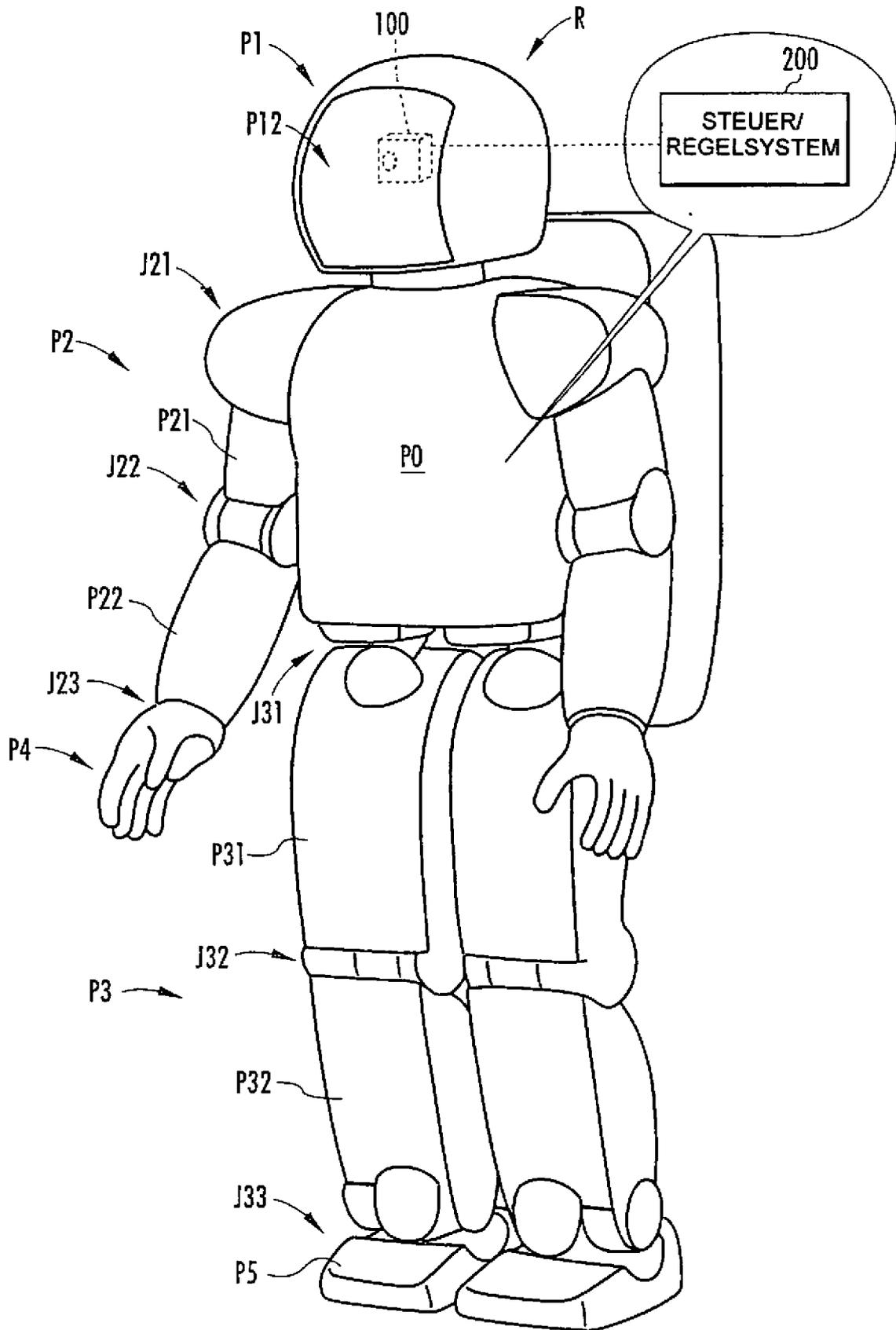


FIG.5

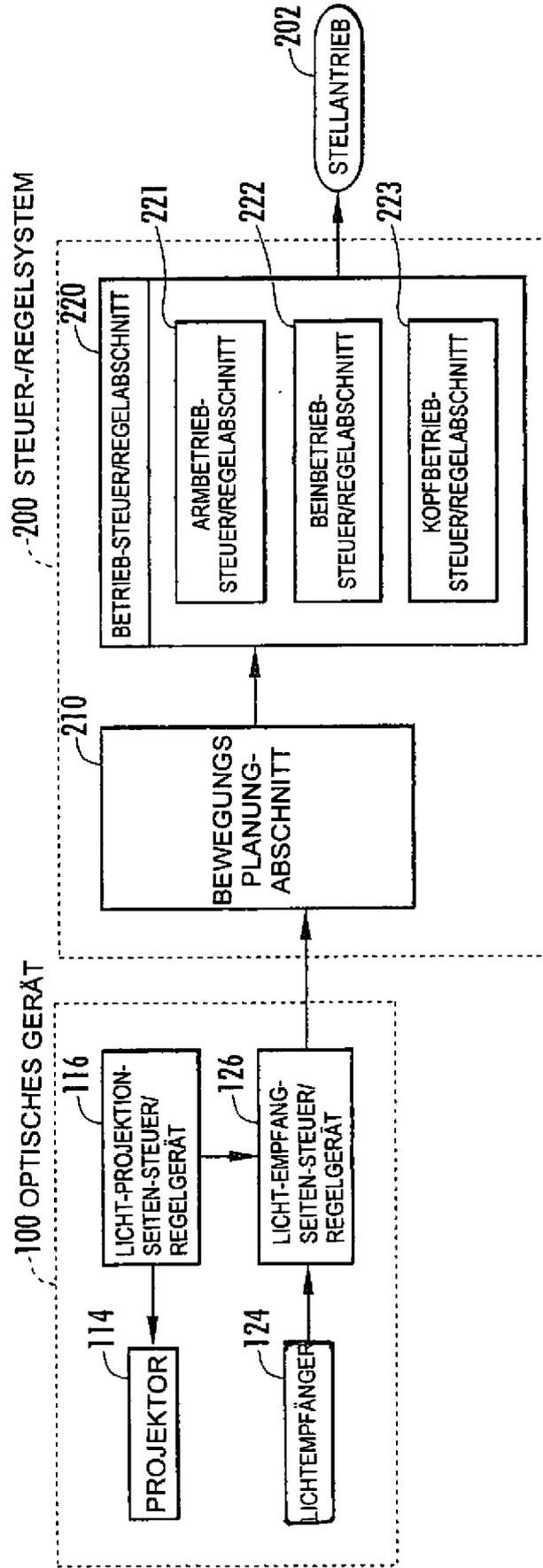
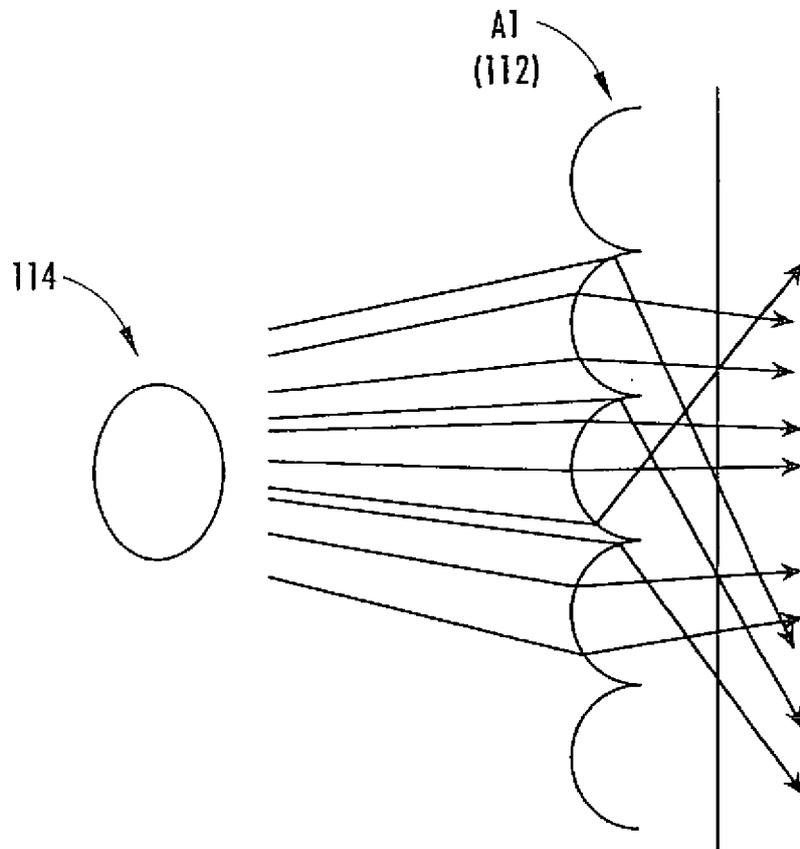


FIG.6



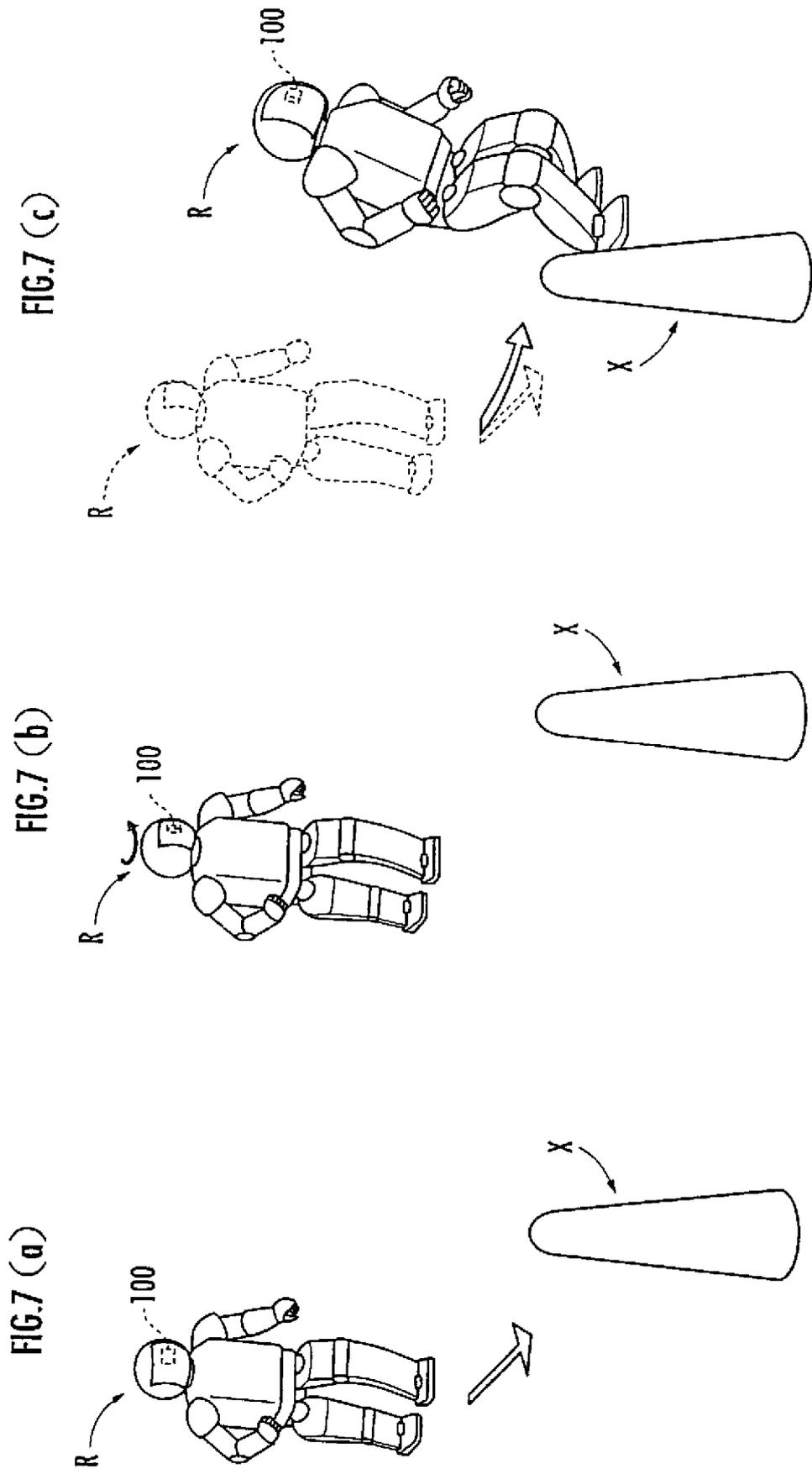


FIG. 8

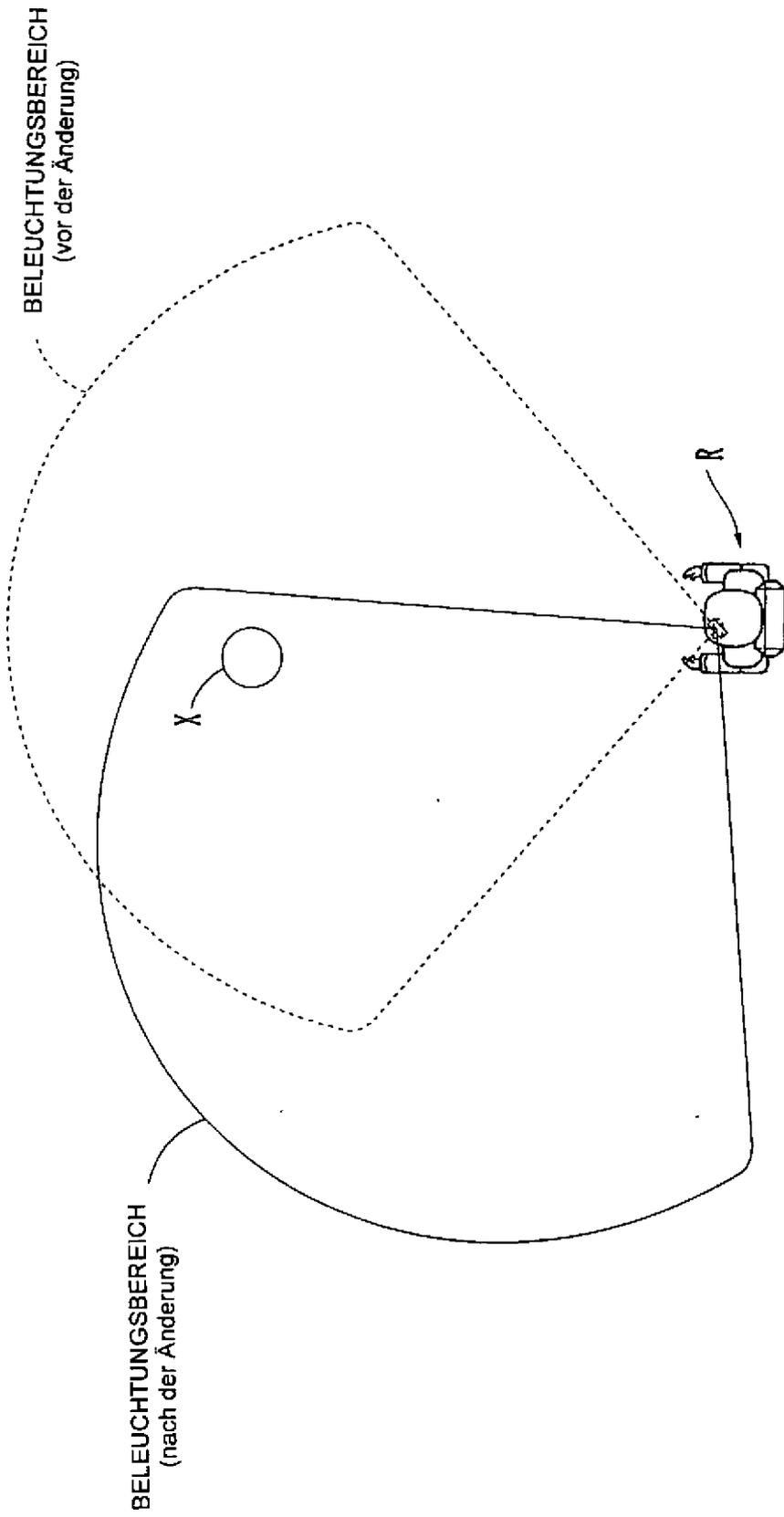


FIG.9

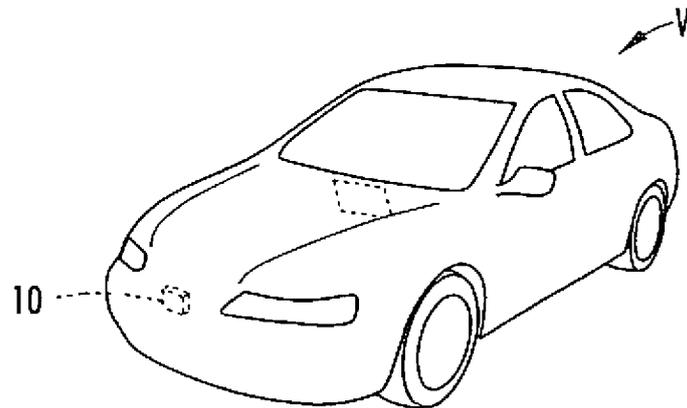


FIG.10 (a)

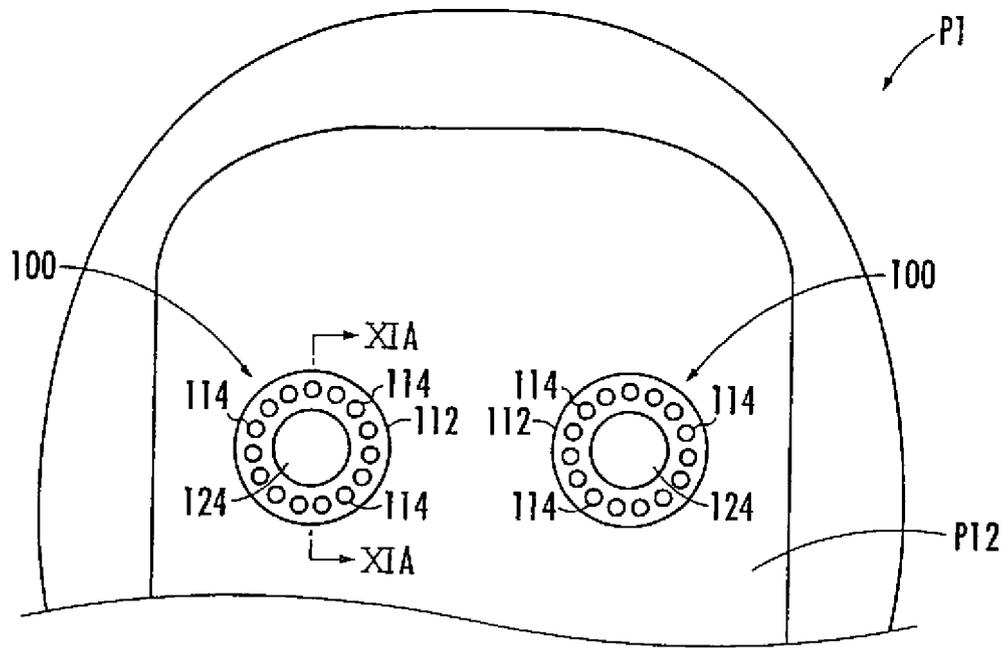


FIG.10 (b)

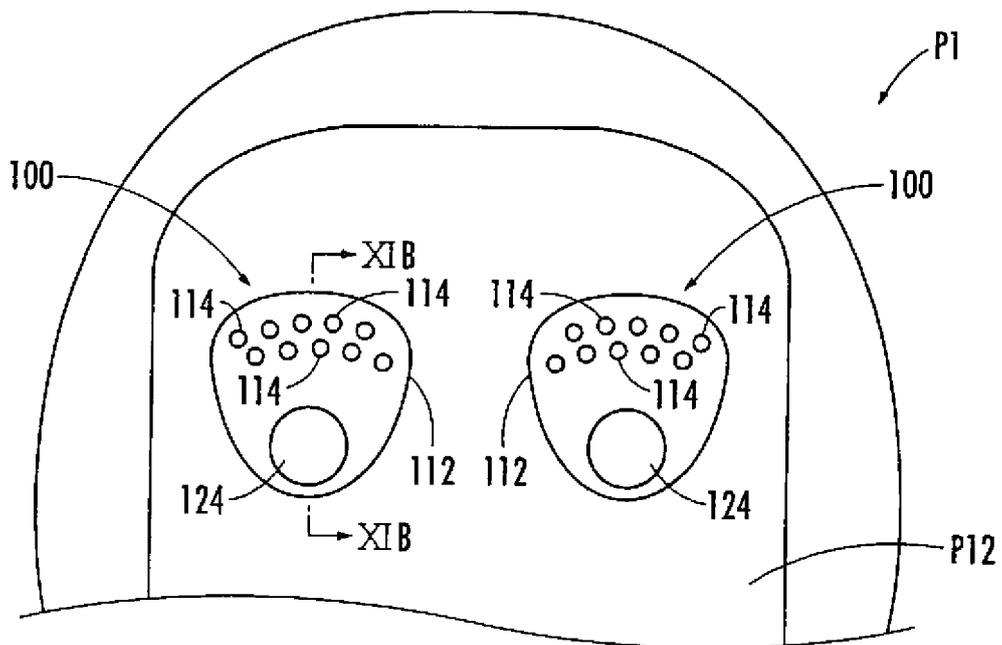


FIG.11 (a)

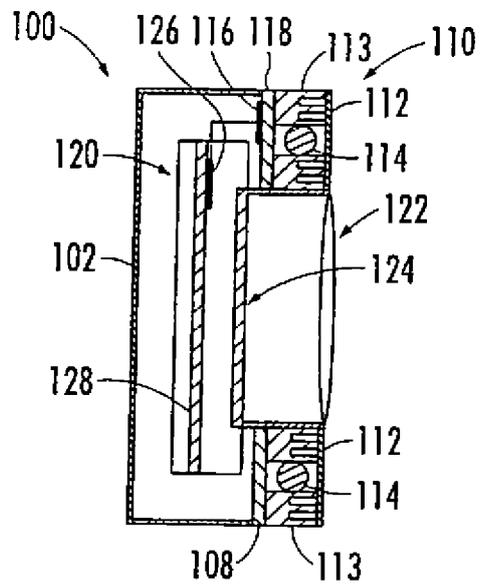


FIG.11 (b)

