



(10) **DE 10 2016 101 073 B4** 2019.02.28

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2016 101 073.1**
(22) Anmeldetag: **22.01.2016**
(43) Offenlegungstag: **04.08.2016**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **28.02.2019**

(51) Int Cl.: **G01D 5/36 (2006.01)**
G01B 11/26 (2006.01)
G01P 3/36 (2006.01)

Innerhalb von neun 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:
2015-016038 29.01.2015 JP

(73) Patentinhaber:
**FANUC CORPORATION, Oshino-mura,
Yamanashi, JP**

(74) Vertreter:
Haseltine Lake LLP, 80538 München, DE

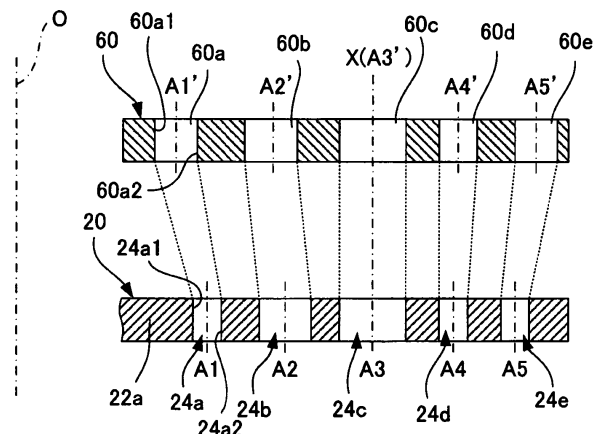
(72) Erfinder:
**Wang, Miaomiao, Oshino-mura, Yamanashi, JP;
Ootake, Nobuyuki, Oshino-mura, Yamanashi, JP**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	199 60 890	A1
US	5 572 019	A
JP	S62- 7 174	A

(54) Bezeichnung: **OPTISCHER GEBER ZUM VERHINDERN VON ÜBERSPRECHEN**

(57) Hauptanspruch: Optischer Geber (10), umfassend:
eine Drehplatte (20), die einstückig mit einem zu messenden Zielobjekt (30) bewegbar ist und mehrere in radialer Richtung voneinander beabstandete Schlitzarrays (24a bis 24e, 24f) aufweist,
einen lichtemittierenden Abschnitt (50), der derart ausgelegt ist, dass er Licht zu den mehreren Schlitzarrays (24a bis 24e, 24f) hin emittiert, und
mehrere Lichtempfangsabschnitte (60a bis 60e; 60f), die derart in radialer Richtung voneinander beabstandet sind, dass sie den mehreren Schlitzarrays (24a bis 24e, 24f) entsprechen, und Licht, das von dem lichtemittierenden Abschnitt (50) emittiert wird und durch die mehreren Schlitzarrays (24a bis 24e, 24f) hindurchläuft, erfassen,
wobei mindestens ein Lichtempfangsabschnitt (60a) von den mehreren Lichtempfangsabschnitten (60a bis 60e; 60f) einen Innenrand (60a2), der auf einer Innenseite im Verhältnis zu einer optischen Achse (X) des von dem lichtemittierenden Abschnitt (50) emittierten Lichts angeordnet ist, und einen Außenrand (60a1), der auf einer Außenseite im Verhältnis zu der optischen Achse (X) angeordnet ist, aufweist, wobei der Innenrand (60a2) und/oder der Außenrand (60a1) in einem größeren Abstand von der optischen Achse (X) angeordnet ist als ein Rand (24a1, 24a2) eines dem mindestens einen Lichtempfangsabschnitt (60a) entsprechenden Schlitzarrays (24a), und
wobei der mindestens eine Lichtempfangsabschnitt (60a, 60b, 60d, 60e) innerhalb eines Bereichs angeordnet ist, der zwischen ...



Beschreibung

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen optischen Geber.

Beschreibung des Stands der Technik

[0002] Optische Geber werden verwendet, um Informationen bezüglich der Bewegung eines beweglichen Objekts zu gewinnen, wie z.B. die Bewegungsrichtung, die Position, die Geschwindigkeit und dergleichen. Zum Beispiel erfasst ein bekannter, zusammen mit einem Drehobjekt verwendeter optischer Geber Licht, das durch Drehschlitze, welche zusammen mit dem Drehobjekt rotieren, hindurchläuft, mithilfe eines Lichtempfangsabschnitts, um Informationen bezüglich der Drehbewegung des Drehobjekts zu gewinnen.

[0003] Bei einem herkömmlichen optischen Geber ist ein Lichtempfangsabschnitt in Flucht mit Drehschlitzen angeordnet. Um den Ausgangspegel des Erfassungssignals zu erhöhen, werden insbesondere die Drehschlitze und der Lichtempfangsabschnitt derart angeordnet, dass ihre Ränder aufeinander ausgerichtet sind, um es zu ermöglichen, dass das Licht, das geradeaus durch die Drehschlitze hindurchläuft, den Lichtempfangsabschnitt erreicht.

[0004] Die US 5,572,019 A zeigt einen optischen Geber mit einem einzigen Schlitzarray und einer Mehrzahl von Lichterfassungselementen, die jeweils Licht von benachbarten Schlitzen des einen Schlitzarrays erfassen.

[0005] Die DE 199 60 890 A1 zeigt zeigt einen optischen Geber mit einem einzigen Schlitzarray und einer Mehrzahl von Lichterfassungselementen, die in Umfangsrichtung voneinander beabstandet angeordnet sind, um einen vordefinierten Phasenunterschied aufzuweisen.

[0006] JP S62-007174A offenbart eine Drehwinkel-erfassungsvorrichtung, bei der die Anordnungslänge eines Lichtempfangselementarrays größer ist als die Teilung eines Schlitzarrays, das auf einer Drehschlitze ausgebildet ist, um die Tatsache zu berücksichtigen, dass ein von einer Punktlichtquelle emittiertes Licht das Lichtempfangselementarray erreicht während es sich verbreitet. Diese verwandte Technik soll verhindern, dass ein unempfindlicher Bereich ausgebildet wird, um die Erfassungsgenauigkeit des Drehwinkels zu verbessern.

[0007] Bei einem optischen Geber, der derart ausgelegt ist, dass er Lichtstrahlen, die durch mehre-

re Schlitze durchgelaufen sind, separat voneinander erfasst, kann aufgrund von Lichtstrahlen, die durch benachbarte Schlitze hindurchlaufen, ein Übersprechen auftreten. **Fig. 5** zeigt eine Positionsbeziehung zwischen einem Schlitzarray und einem Lichtempfangsabschnitt in einem Geber gemäß dem Stand der Technik. Eine Drehplatte **100** ist mit fünf voneinander beabstandeten Schlitzarrays **101** bis **105** ausgebildet. Eine Lichterfassungseinheit **200**, die derart angeordnet ist, dass sie der Drehplatte **100** gegenüberliegt, umfasst Lichtempfangsabschnitte **201** bis **205**, die jeweils den Schlitzarrays **101** bis **105** entsprechen.

[0008] Die Schlitzarrays **101** bis **105** und die entsprechenden Lichtempfangsabschnitte **201** bis **205** weisen jeweils gemeinsame Mittelachslinien **A1** bis **A5** auf und erstrecken sich in demselben Bereich. Dementsprechend sind, wie durch die gestrichelten Linien in **Fig. 5** angezeigt, die Ränder der Schlitzarrays **101** bis **105** auf die Ränder der entsprechenden Lichtempfangsabschnitte **201** bis **205** ausgerichtet.

[0009] **Fig. 6** zeigt ein Beispiel für ein Verhalten des von einem lichtemittierenden Abschnitt emittierten Lichts in einem Geber gemäß dem Stand der Technik. Wie dargestellt, ist das von einem lichtemittierenden Abschnitt **300** emittierte Licht kein perfekter kollimierter Strahl (Licht, das parallel zu der optischen Achse **310** ausgerichtet ist). Licht **L1**, das in einem Winkel zu der optischen Achse **310** gerichtet ist, läuft durch einen Drehschlitz **102** hindurch, aber erreicht einen anderen Lichtempfangsabschnitt **201**, der zu einem dem Drehschlitz **102** entsprechenden Lichtempfangsabschnitt **202** benachbart ist. Gleichermaßen läuft Licht **L2**, das in einem Winkel zu der optischen Achse **310** gerichtet ist, durch einen Drehschlitz **104** hindurch und erreicht einen anderen, benachbarten Lichtempfangsabschnitt **205** statt des entsprechenden Lichtempfangsabschnitts **204**.

[0010] Wenn Licht, das durch einen Drehschlitz, der von dem entsprechenden Drehschlitz verschieden ist, hindurchgelaufen ist, den Lichtempfangsabschnitt erreicht, wird auf diese Weise das Ausgangssignal von dem Lichtempfangsabschnitt beeinflusst (was nachstehend einfach als „Lichtübersprechen“ bezeichnet wird). Folglich verschlechtert sich die Genauigkeit des Gebers.

[0011] Daher besteht ein Bedarf nach einem optischen Geber, der ein Auftreten von Lichtübersprechen verhindern kann.

KURZDARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0012] Die Erfindung stellt eine optischen Geber mit den Merkmalen der Ansprüche 1 oder 3 bereit. Eine vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung ergibt sich aus dem abhängigen Anspruch.

[0013] Diese und andere Aufgaben, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden unter Berücksichtigung der ausführlichen Beschreibung der Ausführungsbeispiele davon, wie in den Zeichnungen dargestellt, offensichtlicher werden.

Figurenliste

Fig. 1 ist ein schematisches Diagramm, das einen optischen Geber gemäß einer Ausführungsform zeigt;

Fig. 2A ist eine Draufsicht, die einen Abschnitt einer Drehplatte zeigt;

Fig. 2B ist ein Querschnitt, der entlang einer Linie **2B** in **Fig. 2A** vorgenommen wurde;

Fig. 3A ist ein Diagramm, das eine Positionsbeziehung zwischen Schlitzarrays und Lichtempfangsabschnitten zeigt;

Fig. 3B ist ein Diagramm, das eine Positionsbeziehung zwischen einem Schlitz und einem entsprechenden Lichtempfangsabschnitt zeigt;

Fig. 3C ist ein Diagramm, das eine Positionsbeziehung zwischen einem Schlitz und einem entsprechenden Lichtempfangsabschnitt zeigt;

Fig. 4 ist ein Diagramm, das ein Beispiel für ein Verhalten eines von einem lichtemittierenden Abschnitt emittierten Lichtes in einem Geber gemäß einer Ausführungsform zeigt;

Fig. 5 ist ein Diagramm, das eine Positionsbeziehung zwischen einer Drehplatte und Lichtempfangsabschnitten in einem Geber gemäß dem Stand der Technik zeigt, und

Fig. 6 ist ein Diagramm, das ein Beispiel für ein Verhalten eines von einem lichtemittierenden Abschnitt emittierten Lichtes in einem Geber gemäß dem Stand der Technik zeigt.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG

[0014] Unter Bezugnahme auf die begleitenden Zeichnungen wird eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beschrieben. Die Größe der Bestandteile der dargestellten Ausführungsform kann in Bezug aufeinander nach Bedarf geändert sein, um das Verständnis der vorliegenden Erfindung zu erleichtern. Außerdem sind die gleichen und entsprechende Bestandteile mit denselben Bezugszeichen versehen.

[0015] **Fig. 1** ist ein schematisches Diagramm, das einen optischen Geber gemäß einer Ausführungsform zeigt. Ein optischer Geber **10** ist ein Drehgeber, der verwendet wird, um Informationen zu gewinnen, die sich auf eine Drehbewegung einer Rotationsachse **30** beziehen, wie z.B. die Drehrichtung, die Winkelposition der Rotation, die Drehzahl und derglei-

chen. Der optische Geber **10** umfasst eine Drehplatte **20**, einen Gehäuseabschnitt **40**, einen lichtemittierenden Abschnitt **50** und eine Lichterfassungseinheit **60**.

[0016] Die Rotationsachse **30** ist ein im Allgemeinen zylindrisches Element, das in der Lage ist, sich um eine Rotationsachslinie **O** zu drehen, und stellt ein Zielobjekt dar, das durch den optischen Geber **10** in der vorliegenden Ausführungsform gemessen werden soll. Die Rotationsachse **30** kann zum Beispiel eine Abtriebsachse eines Elektromotors (nicht dargestellt) sein, oder sie kann eine andere Achse sein, die direkt oder indirekt mit der Abtriebsachse gekoppelt sein kann. Die Drehplatte **20** ist an dem Außenumfang der Rotationsachse **30** derart befestigt, dass die Drehplatte **20** zusammen mit der Rotationsachse **30** rotieren kann. Die Drehplatte **20** umfasst einen lichtdurchlässigen Abschnitt zum Transmittieren von Licht, das von dem lichtemittierenden Abschnitt **50** emittiert wird, und einen Lichtblockierabschnitt zum Verhindern, dass Licht transmittiert wird, wie nachstehend weiter beschrieben.

[0017] Der Gehäuseabschnitt **40** ist ein Abschnitt, der unabhängig von der Drehbewegung der Rotationsachse **30** und der Drehplatte **20** befestigt ist. Ein Lager **44** ist in dem Innenumfang des Gehäuseabschnitts **40** vorgesehen. Das Lager **44** stützt drehbar die Rotationsachse **30**. Der Gehäuseabschnitt **40** weist einen ausgesparten Abschnitt **42** auf, der zur gegenüberliegenden Seite der Drehplatte **20** vertieft ist, so dass er den lichtemittierenden Abschnitt **50** aufnimmt.

[0018] Der lichtemittierende Abschnitt **50** ist derart ausgelegt, dass er Licht in einer vorgegebenen Richtung (der Richtung der optischen Achse **X**) emittiert. Der lichtemittierende Abschnitt **50** ist in dem ausgesparten Abschnitt **42** des Gehäuseabschnitts **40** derart angeordnet, so dass er Licht zu der Lichterfassungseinheit **60** hin emittiert. Der lichtemittierende Abschnitt **50** kann zum Beispiel eine Leuchtdiode sein. Der lichtemittierende Abschnitt **50** kann eine Linse umfassen, um das emittierte Licht in kollimiertes Licht umzuwandeln.

[0019] Die Lichterfassungseinheit **60** ist auf der entgegengesetzten Seite des lichtemittierenden Abschnitts **50** im Verhältnis zur Drehplatte **20** derart angeordnet, dass sie dem lichtemittierenden Abschnitt **50** gegenüberliegt. Die Lichterfassungseinheit **60** ist derart ausgelegt, dass sie Licht von dem lichtemittierenden Abschnitt **50**, welches durch den lichtdurchlässigen Abschnitt der Drehplatte **20** hindurchläuft, erfasst und entsprechende elektrische Signale ausgibt. Zum Beispiel umfasst der Lichtdetektor **60** mehrere Photodioden, die unabhängig voneinander Licht erfassen können.

[0020] Der optische Geber **10** erfasst das Licht, das von dem lichtemittierenden Abschnitt **50** emittiert wird, durch den lichtdurchlässigen Abschnitt der Drehplatte **20** hindurchläuft und den Lichtdetektor **60** erreicht, um Informationen bezüglich der Drehbewegung der Rotationsachse **30** zu gewinnen. Da das Funktionsprinzip des optischen Gebers **10** in der Technik allgemein bekannt ist, wird in der vorliegenden Beschreibung eine ausführliche Besprechung ausgelassen.

[0021] Unter Bezugnahme auf **Fig. 2A** und **Fig. 2B** wird ein Ausgestaltungsbeispiel der Drehplatte **20** ausführlich beschrieben. **Fig. 2A** ist eine Draufsicht, die einen Abschnitt der Drehplatte **20** zeigt. **Fig. 2B** ist ein Querschnitt, der entlang einer Linie **2B** in **Fig. 2A** vorgenommen wurde. Die Drehplatte **20** ist mit mehreren Schlitzarrays **24a** bis **24e** ausgebildet, die durch die Drehplatte **20** in Richtung, die parallel zu der Rotationsachslinie **O** ist, hindurchführen. Jedes der Schlitzarrays **24a** bis **24e** umfasst mehrere Schlitze, die sich im gleichen Abstand von der Rotationsachslinie **O** befinden. Mit anderen Worten sind die Schlitze jedes der Schlitzarrays **24a** bis **24e** auf dem Umfang um die Rotationsachslinie **O** angeordnet. Alternativ kann mindestens eines der Schlitzarrays **24a** bis **24e** lediglich einen einzelnen Schlitz umfassen. Jedes der Schlitzarrays **24a** bis **24e** funktioniert als der lichtdurchlässige Abschnitt, der das von dem lichtemittierenden Abschnitt **50** zu der Lichterfassungseinheit **60** gerichtete Licht transmittiert.

[0022] Die Schlitzarrays **24a** bis **24e** sind vorgesehen, um Informationen bezüglich der Drehbewegung der Rotationsachse **30** zu gewinnen. Die Schlitzarrays **24a** bis **24e** sind zumindest entweder hinsichtlich der Teilung oder der Größe voneinander verschieden, damit sie in der Lage sind, verschiedene Arten von Information zu erlangen. Der Einfachheit halber werden in der nachfolgenden Beschreibung der Ausführungsform die Schlitzarrays, die in der Nähe der Rotationsachslinie **O** und auf der radialen Außenseite davon angeordnet sind, jeweils als „das erste Schlitzarray“, „das zweite Schlitzarray“, „das dritte Schlitzarray“, „das vierte Schlitzarray“ bzw. „das fünfte Schlitzarray“ bezeichnet.

[0023] Unter Bezugnahme auf **Fig. 2B** sind Lichtblockierabschnitte **22ab**, **22bc**, **22cd** und **22de** zwischen zwei benachbarten Schlitzarrays der Schlitzarrays **24a** bis **24e** ausgebildet. Außerdem ist ein Lichtblockierabschnitt **22a** auf einer Innenseite des ersten Schlitzarrays **24a** ausgebildet und ein Lichtblockierabschnitt **22e** ist auf einer Außenseite des fünften Schlitzarrays **24e** ausgebildet.

[0024] Wie vorstehend unter Bezugnahme auf **Fig. 6** beschrieben, kann im Fall des Gebers, der derart ausgelegt ist, dass er Lichtstrahlen, die durch entsprechende Schlitzarrays hindurchlaufen, unab-

hängig voneinander erfasst, ein Lichtübersprechen auftreten, bei dem ein Lichtstrahl, der durch ein Schlitzarray, der zu dem entsprechenden Schlitzarray benachbart ist, durchläuft, fehlerhaft erfasst wird. Um das Übersprechen zu verhindern, sind gemäß der vorliegenden Ausführungsform Lichtempfangsabschnitte (wirksame Fläche, die in der Lage ist, Licht zu erfassen) der Lichterfassungseinheit in einem größeren Abstand von der optischen Achse angeordnet als die entsprechenden Schlitzarrays. Mit anderen Worten ist die Lichterfassungseinheit derart ausgelegt, dass die Mittelachslinie des Lichtempfangsabschnitts, die sich parallel zu der optischen Achse erstreckt, in einem größeren Abstand von der optischen Achse angeordnet als die Mittelachslinie des entsprechenden Schlitzarrays.

[0025] **Fig. 3A** zeigt eine Positionsbeziehung zwischen der Drehplatte und den Lichtempfangsabschnitten des Gebers gemäß einer Ausführungsform. Wie in **Fig. 3A** dargestellt, weist der Geber gemäß der vorliegenden Ausführungsform die Lichterfassungseinheit **60** auf, die derart ausgelegt ist, dass die Mittelachslinien **A1'**, **A2'**, **A4'** und **A5'** der Lichtempfangsabschnitte **60a**, **60b**, **60d** und **60e** in einem größeren Abstand von der optischen Achse **X** angeordnet sind als die Mittelachslinien **A1**, **A2**, **A4** und **A5** der entsprechenden Schlitzarrays **24a**, **24b**, **24d** und **24e**. Die Mittelachslinie **A3** des dritten Schlitzarrays **24c** stimmt im Wesentlichen mit der optischen Achse **X** überein. Bei dem Lichtempfangsabschnitt **60c**, der dem dritten Schlitzarray **24c** entspricht, welcher sich über die optische Achse **x** erstreckt, ist es unwahrscheinlich, dass ein Lichtübersprechen auftritt. Dementsprechend können das dritte Schlitzarray **24c** und der entsprechende Lichtempfangsabschnitt **60c** aufeinander ausgerichtet sein. Daher können gemäß dem Geber der vorliegenden Erfindung ein oder mehrere Lichtempfangsabschnitte, insbesondere der Lichtempfangsabschnitt, der in der Nähe der optischen Achse **X** angeordnet ist, auf das entsprechende Schlitzarray ausgerichtet sein. Obwohl das dritte Schlitzarray **24c** und der entsprechende Lichtempfangsabschnitt **60c** in der dargestellten Ausführungsform dieselbe Breite aufweisen, kann der Lichtempfangsabschnitt **60c** derart dimensioniert sein, dass er eine größere Breite aufweist als die Breite des dritten Schlitzarrays **60c**. Im letzteren Fall kann der Lichtempfangsabschnitt **60c** eine erhöhte Lichtmenge erfassen, die sich in Bezug auf die optische Achse **X** verbreitet, so dass der Ausgangspegel des Erfassungssignals erhöht ist.

[0026] Um die Positionsbeziehung zwischen den Schlitzarrays **24a** bis **24e** und den Lichtempfangsabschnitten **60a** bis **60e** zu betonen, ist in **Fig. 3A** der Innenrand (der Rand näher der optischen Achse **X**) und der Außenrand (der Rand weiter von der optischen Achse **X** entfernt) jedes der Schlitzarrays **24a** bis **24e** der Drehplatte **20** mithilfe einer gestrichelten Linie mit

dem Innenrand und dem Außenrand jedes der Lichtempfangsabschnitte **60**, die den Schlitzarrays **24a** bis **24e** entsprechen, verbunden.

[0027] Zum Beispiel ist der Außenrand **60a1** des Lichtempfangsabschnitts **60a**, der dem ersten Schlitzarray **24a** entspricht, in einem größeren Abstand von der optischen Achse X angeordnet als der Außenrand **24a1** des ersten Schlitzarrays **24a**. Außerdem ist der Innenrand **60a2** des Lichtempfangsabschnitts **60a** in einem größeren Abstand von der optischen Achse X angeordnet als der Innenrand **24a2** des ersten Schlitzarrays **24a**. Außerdem ist die Breite des Lichtempfangsabschnitts **60a** in einer zu der optischen Achse X senkrechten Richtung derart dimensioniert, dass sie größer ist als die Breite des ersten Schlitzarrays **24a**.

[0028] In der vorliegenden Ausführungsform können die Positionsbeziehung und das Breitenverhältnis zwischen den Schlitzarrays und den Lichtempfangsabschnitten nach Bedarf modifiziert werden, so dass sie kein Lichtübersprechen verursachen. Zum Beispiel kann gemäß einer Ausführungsform der Lichtempfangsabschnitt derart ausgelegt sein, dass lediglich einer von dem Innenrand und dem Außenrand des Lichtempfangsabschnitts in einem größeren Abstand von der optischen Achse X im Vergleich zu jenem des entsprechenden Schlitzarrays angeordnet ist. Gemäß einer Ausführungsform kann der Lichtempfangsabschnitt derart ausgelegt sein, dass er innerhalb eines Bereichs angeordnet ist, der zwischen den Lichtblockierabschnitten, die auf den gegenüberliegenden Seiten des entsprechenden Schlitzarrays angeordnet sind, definiert ist. In diesem Fall ist der Lichtempfangsabschnitt innerhalb eines Bereichs angeordnet, der zwischen zwei Linien definiert ist, die sich jeweils parallel zu der optischen Achse von dem Innenrand des auf der Innenseite des Schlitzarrays angeordneten Lichtblockierabschnitts bzw. von dem Außenrand des auf der Außenseite angeordneten Lichtblockierabschnitts erstrecken.

[0029] Gemäß einer Ausführungsform kann der Lichtempfangsabschnitt derart ausgelegt sein, dass mindestens ein Schlitzarray und der entsprechende Lichtempfangsabschnitt dieselbe Breite miteinander aufweisen, und der Lichtempfangsabschnitt ist in einem größeren Abstand von der optischen Achse X angeordnet als das entsprechende Schlitzarray (siehe das zweite Schlitzarray **24b** und den entsprechenden Lichtempfangsabschnitt **60b** in **Fig. 3A**). Gemäß einer anderen Ausführungsform kann ein Lichtempfangsabschnitt eine Breite aufweisen, die größer ist als die Breite eines entsprechenden Schlitzarrays, während der Innenrand des Lichtempfangsabschnitts auf den Innenrand des Schlitzarrays ausgerichtet ist (siehe das vierte Schlitzarray **24d** und den entsprechenden Lichtempfangsabschnitt **60d** in **Fig. 3A**).

[0030] **Fig. 3B** und **Fig. 3C** zeigen jeweils eine Positionsbeziehung zwischen einem Schlitzarray und einem Lichtempfangsabschnitt in anderen Ausführungsformen. In den in **Fig. 3B** und **Fig. 3C** dargestellten Ausführungsformen ist das Schlitzarray **24** derart angeordnet, dass die Mittelachslinie **A6** des Schlitzarrays **24** auf die Mittelachslinie **A6'** des entsprechenden Lichtempfangsabschnitts **60f** ausgerichtet ist. Wie in **Fig. 3B** dargestellt, ist der Außenrand **60f1** des Lichtempfangsabschnitts **60f** in einem größeren Abstand von der optischen Achse X angeordnet als der Außenrand **24f1** des Schlitzarrays **24f**. Andererseits ist der Innenrand **60f2** des Lichtempfangsabschnitts **60f** in einem kleineren Abstand von der optischen Achse X angeordnet als der Innenrand **24f2** des Schlitzarrays **24f**. Wenn das Schlitzarray **24f** und der Lichtempfangsabschnitt **60f** die vorstehend beschriebene Positionsbeziehung aufweisen, ist es möglich, das Auftreten von Lichtübersprechen zu verhindern, indem die Flächen der auf den gegenüberliegenden Seiten des Schlitzarrays **24f** angeordneten Lichtblockierabschnitte vergrößert werden. Da der Lichtempfangsabschnitt **60f** über einen Bereich angeordnet ist, der größer ist als die Breite des Schlitzarrays **24f**, kann außerdem der Ausgangspegel des durch den Lichtempfangsabschnitt **60f** erlangten Erfassungssignals erhöht werden.

[0031] Unter Bezugnahme auf **Fig. 3C** ist der Außenrand **60f1** des Lichtempfangsabschnitts **60f** in einem kleineren Abstand von der optischen Achse X angeordnet als der Außenrand **24f1** des Schlitzarrays **24f**. Außerdem ist der Innenrand **60f2** des Lichtempfangsabschnitts **60f** in einem größeren Abstand von der optischen Achse X angeordnet als der Innenrand **24f2** des Schlitzarrays **24f**. Wenn das Schlitzarray **24f** und der Lichtempfangsabschnitt **60f** die vorstehend beschriebene Positionsbeziehung aufweisen, ist es im Gegensatz zu dem Fall von **Fig. 3B** möglich, das Auftreten von Lichtübersprechen zu verhindern, ohne dass der Bereich des Lichtblockierabschnitts verändert wird.

[0032] **Fig. 4** zeigt Licht, das durch die Schlitzarrays hindurchläuft und die Lichtempfangsabschnitte erreicht, in der in **Fig. 3A** dargestellten Ausführungsform. Eine gestrichelte Linie **L1** zeigt einen durch das zweite Schlitzarray **24b** hindurchlaufenden Lichtstrahl an. Eine gestrichelte Linie **L2** zeigt einen durch das vierte Schlitzarray **24d** hindurchlaufenden Lichtstrahl an. Gemäß der vorliegenden Ausführungsform sind die Lichtempfangsabschnitte **60b** und **60d** in einem größeren Abstand von der optischen Achse X angeordnet als die entsprechenden zweiten bzw. vierten Schlitze **24b** bzw. **24d**. Dementsprechend erreichen, wie in **Fig. 4** dargestellt, die in einem Winkel in Bezug auf die optische Achse X gerichteten Lichtstrahlen **L1** und **L2** unempfindliche Flächen **70ab** und **70de**, die zwischen benachbarten Lichtempfangsabschnitten ausgebildet sind. Mit anderen Worten kann

verhindert werden, dass die Lichtstrahlen die Lichtempfangsabschnitte **60a** und **60e** erreichen, wodurch es möglich ist, das Auftreten von Lichtübersprechen zu verhindern.

[0033] Gemäß dem optischen Geber der vorliegenden Ausführungsform kann ein Auftreten eines Lichtübersprechens verhindert werden und dadurch ist es möglich, die Erfassungsgenauigkeit von Informationen bezüglich des Betriebs zu verbessern. Wenn Lichtempfangsabschnitte, die eine größere Breite aufweisen als jene der entsprechenden Schlitzarrays, bereitgestellt werden, wird die wirksame Fläche der Lichterfassungseinheit vergrößert, so dass es möglich wird, den Ausgangspegel des Erfassungssignals zu erhöhen. Da die negative Auswirkung eines nicht parallelen Lichts reduziert werden kann, ist es außerdem gemäß der vorliegenden Ausführungsform nicht notwendig, kostspielige zusätzliche optische Elemente, wie z.B. Kollimatorlinsen oder Glasfaserleiter usw., zu verwenden, um ein ideales paralleles Licht zu realisieren, wodurch möglicherweise ein kostengünstiger optischer Geber bereitgestellt wird. Des Weiteren kann erwartet werden, dass die durch die Lichtempfangsabschnitte erfasste Information zuverlässiger ist, so dass der Einstellprozess des Gebers nach dem Zusammenbau vereinfacht werden kann, wodurch die Produktivität verbessert wird. Ein derartiger Einstellprozess ist dazu gedacht, die Positionen der Lichtempfangsabschnitte und der Schlitze derart einzustellen, dass die Ausgangssignale von den Lichtempfangsabschnitten maximiert oder optimiert werden. Wenn sich die Erfassungsgenauigkeit des Gebers aufgrund von Lichtübersprechen verringert, besteht eine Möglichkeit, dass der Einstellprozess eine längere Zeit in Anspruch nimmt, oder dass bestimmt wird, dass der Geber eine mangelhafte Qualität aufweist, da das Ausgangssignal nicht die spezifizierten Werte erfüllen kann. Mit anderen Worten kann gemäß dem Geber der vorliegenden Ausführungsform die Zuverlässigkeit von erfassten Informationen verbessert werden, so dass es möglich ist, den Einstellprozess in einem kürzeren Zeitraum auszuführen und eine Qualitätsprüfung durchzuführen.

[0034] Obwohl die Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung am Beispiel eines Drehgebers, der zum Erfassen von Informationen bezüglich einer Drehbewegung eines Drehobjekts ausgelegt ist, beschrieben wurde, kann die vorliegende Erfindung auf dieselbe Weise auf einen zum Erfassen von Informationen bezüglich einer Linearbewegung ausgelegten Linearmaßstab angewendet werden.

WIRKUNG DER ERFINDUNG

[0035] Gemäß dem optischen Geber der vorliegenden Erfindung ist einer von dem Innenrand und dem Außenrand des Lichtempfangsabschnitts in einem größeren Abstand von der optischen Achse angeord-

net als der Rand des entsprechenden Schlitzarrays, so dass er der Verbreitung von Licht von dem lichtemittierenden Abschnitt entspricht. Dies ermöglicht es, dass ein Auftreten eines Lichtübersprechens, das aufgrund der Tatsache, dass Licht durch ein nicht entsprechendes Schlitzarray hindurchläuft, zustande kommt, verhindert wird. Daher kann die Erfassungsgenauigkeit des Gebers verbessert werden.

[0036] Obwohl vorstehend verschiedene Ausführungsformen und Abwandlungen der vorliegenden Erfindung beschrieben wurden, ist es für einen Fachmann offensichtlich, dass die vorgesehenen Funktionen und Wirkungen auch mithilfe anderer Ausführungsformen und Abwandlungen umgesetzt werden können. Insbesondere ist es möglich, einen Bestandteil der Ausführungsformen und Abwandlungen auszulassen oder zu ersetzen, oder bekannte Einrichtungen zusätzlich bereitzustellen, ohne vom Umfang der vorliegenden Erfindung abzuweichen. Außerdem ist es für einen Fachmann offensichtlich, dass die vorliegende Erfindung mithilfe einer beliebigen Kombination von Merkmalen der Ausführungsformen implementiert werden kann, die hier entweder explizite oder implizite offenbart wurden.

Patentansprüche

1. Optischer Geber (10), umfassend:
eine Drehplatte (20), die einstückig mit einem zu messenden Zielobjekt (30) bewegbar ist und mehrere in radialer Richtung voneinander beabstandete Schlitzarrays (24a bis 24e, 24f) aufweist, einen lichtemittierenden Abschnitt (50), der derart ausgelegt ist, dass er Licht zu den mehreren Schlitzarrays (24a bis 24e, 24f) hin emittiert, und mehrere Lichtempfangsabschnitte (60a bis 60e; 60f), die derart in radialer Richtung voneinander beabstandet sind, dass sie den mehreren Schlitzarrays (24a bis 24e, 24f) entsprechen, und Licht, das von dem lichtemittierenden Abschnitt (50) emittiert wird und durch die mehreren Schlitzarrays (24a bis 24e, 24f) hindurchläuft, erfassen, wobei mindestens ein Lichtempfangsabschnitt (60a) von den mehreren Lichtempfangsabschnitten (60a bis 60e; 60f) einen Innenrand (60a2), der auf einer Innenseite im Verhältnis zu einer optischen Achse (X) des von dem lichtemittierenden Abschnitt (50) emittierten Lichts angeordnet ist, und einen Außenrand (60a1), der auf einer Außenseite im Verhältnis zu der optischen Achse (X) angeordnet ist, aufweist, wobei der Innenrand (60a2) und/oder der Außenrand (60a1) in einem größeren Abstand von der optischen Achse (X) angeordnet ist als ein Rand (24a1, 24a2) eines dem mindestens einen Lichtempfangsabschnitt (60a) entsprechenden Schlitzarrays (24a), und wobei der mindestens eine Lichtempfangsabschnitt (60a, 60b, 60d, 60e) innerhalb eines Bereichs angeordnet ist, der zwischen zwei Linien definiert ist, die sich entsprechend parallel zur optischen Achse

von einem Innenrand eines ersten Lichtblockierabschnitts (22a, 22ab, 22bc, 22cd, 22de, 22e) auf der Innenseite des Schlitzarrays (24a, 24b, 24d, 24e) und von einem Außenrand eines zweiten Lichtblockierabschnitts (22a, 22ab, 22bc, 22cd, 22de, 22e) auf der Außenseite des Schlitzarrays (24a, 24b, 24d, 24e) erstrecken, wobei der erste und zweite Lichtblockierabschnitt ein Paar von Lichtblockierabschnitten (22a, 22ab, 22bc, 22cd, 22de, 22e) sind, die sich benachbart zu gegenüberliegenden Seiten des dem mindestens einen Lichtempfangsabschnitt (60a, 60b, 60d, 60e) entsprechenden Schlitzarrays (24a, 24b, 24d, 24e) erstrecken und die es dem Licht nicht erlauben, hindurchzulaufen.

sprechenden Schlitzarrays (24d) im gleichen Abstand von der optischen Achse (X) angeordnet sind.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

2. Optischer Geber (10) nach Anspruch 1, wobei eine Breite des mindestens einen Lichtempfangsabschnitts (60c), die sich in eine zu der optischen Achse (X) senkrechte Richtung erstreckt, einer Breite des dem mindestens einen Lichtempfangsabschnitt (60c) entsprechenden Schlitzarrays (24c) gleicht.

3. Optischer Geber (10), umfassend:
 eine Drehplatte (20), die einstückig mit einem zu messenden Zielobjekt (30) bewegbar ist und mehrere in radialer Richtung voneinander beabstandete Schlitzarrays (24a bis 24e, 24f) aufweist,
 einen lichtemittierenden Abschnitt (50), der derart ausgelegt ist, dass er Licht zu den mehreren Schlitzarrays (24a bis 24e, 24f) hin emittiert, und
 mehrere Lichtempfangsabschnitte (60a bis 60e; 60f), die derart in radialer Richtung voneinander beabstandet sind, dass sie den mehreren Schlitzarrays (24a bis 24e, 24f) entsprechen und Licht, das von dem lichtemittierenden Abschnitt (50) emittiert wird und durch die mehreren Schlitzarrays (24a bis 24e, 24f) hindurchläuft, erfassen,
 wobei mindestens ein Lichtempfangsabschnitt (60a) von den mehreren Lichtempfangsabschnitten (60a bis 60e; 60f) einen Innenrand (60a2), der auf einer Innenseite im Verhältnis zu einer optischen Achse (X) des von dem lichtemittierenden Abschnitt (50) emittierten Lichts angeordnet ist, und einen Außenrand (60a1), der auf einer Außenseite im Verhältnis zu der optischen Achse (X) angeordnet ist, aufweist, wobei der Innenrand (60a2) und/oder der Außenrand (60a1) in einem größeren Abstand von der optischen Achse (X) angeordnet ist als ein Rand (24a1, 24a2) eines dem mindestens einen Lichtempfangsabschnitt (60a) entsprechenden Schlitzarrays (24a);
 wobei eine Breite des mindestens einen Lichtempfangsabschnitts (60d), die sich in eine zu der optischen Achse (X) senkrechte Richtung erstreckt, größer ist als eine Breite des dem mindestens einen Lichtempfangsabschnitt (60d) entsprechenden Schlitzarrays (24d), und
 wobei der Innenrand des mindestens einen Lichtempfangsabschnitts (60d) und der Rand des dem mindestens einen Lichtempfangsabschnitt (60d) ent-

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

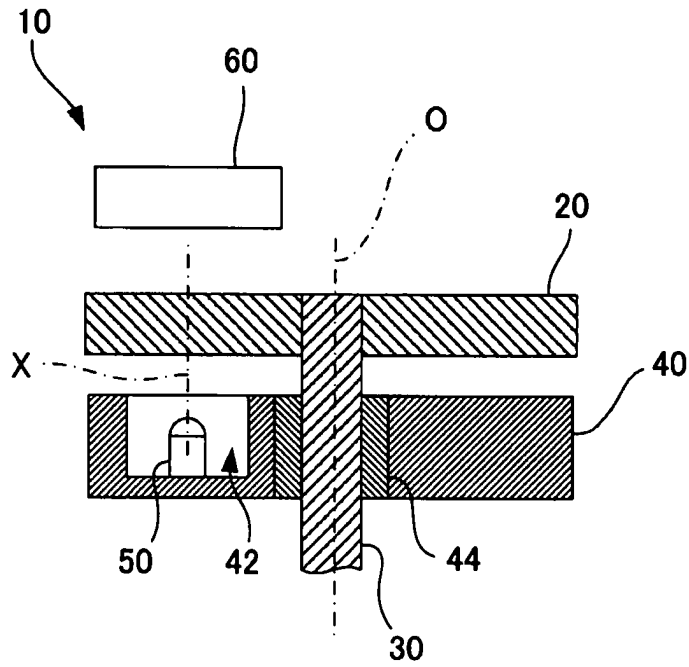


FIG. 2A

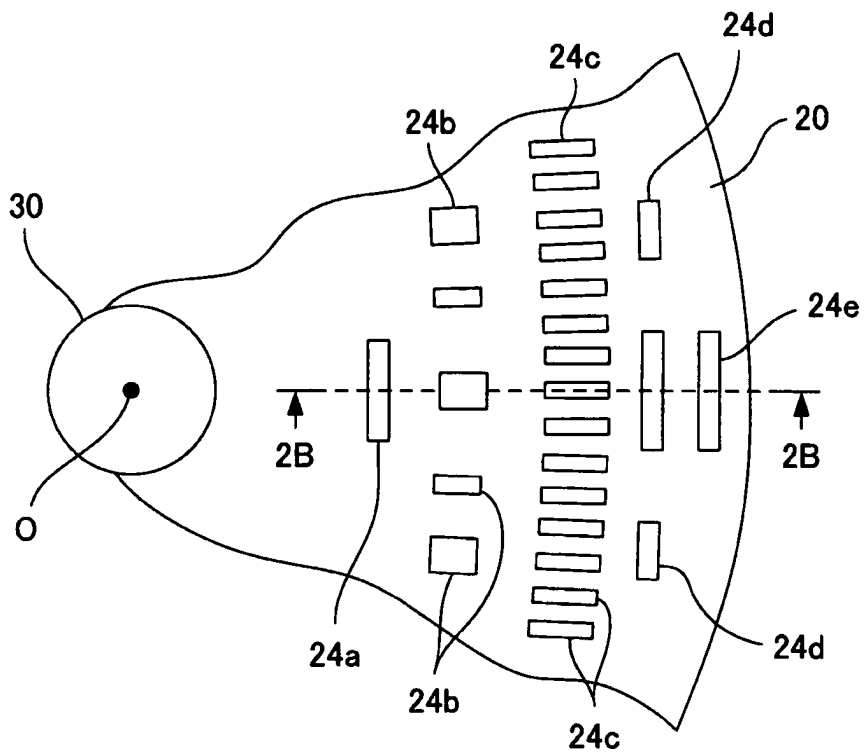


FIG. 2B

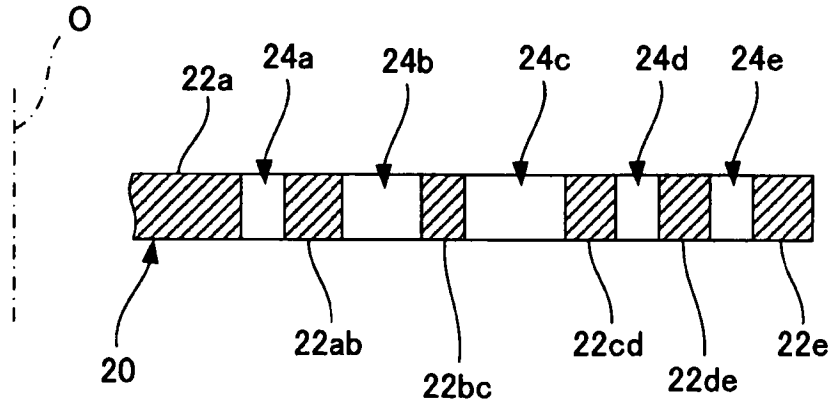


FIG. 3A

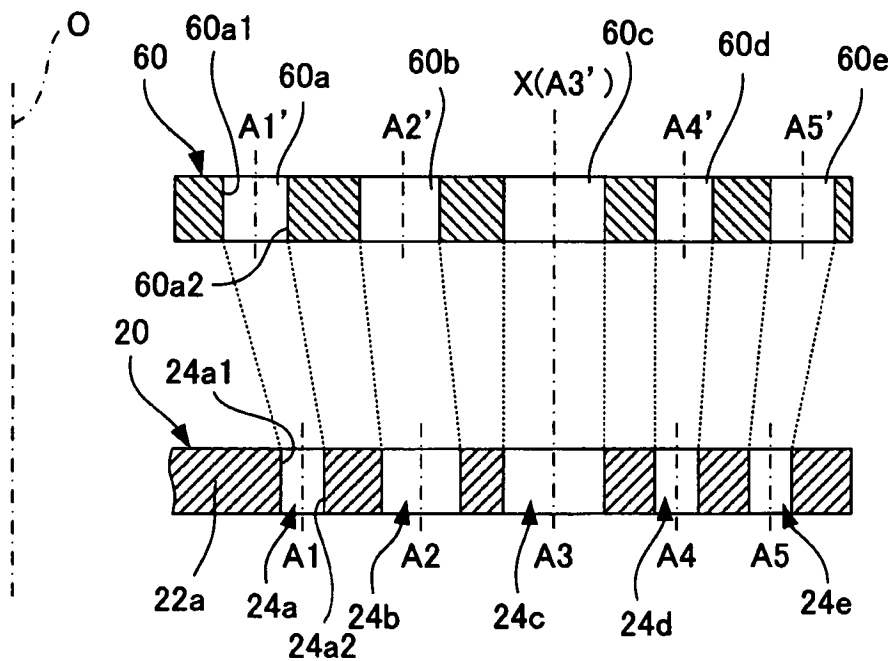


FIG. 3B

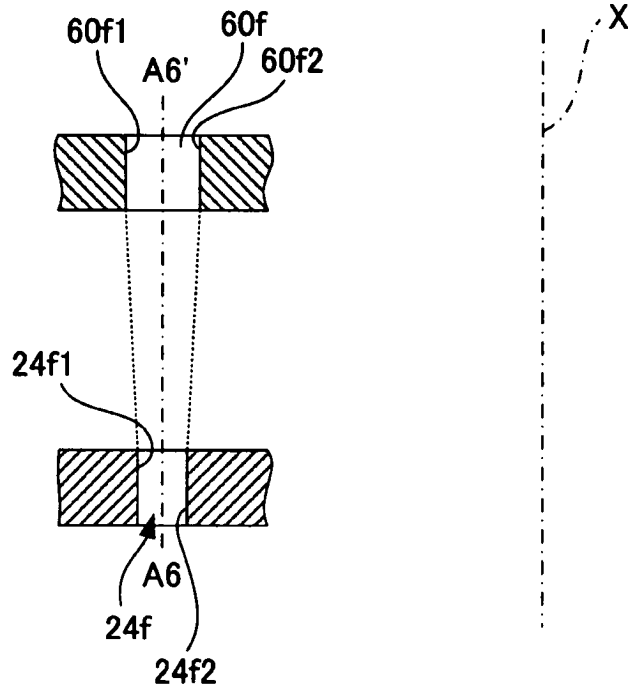


FIG. 3C

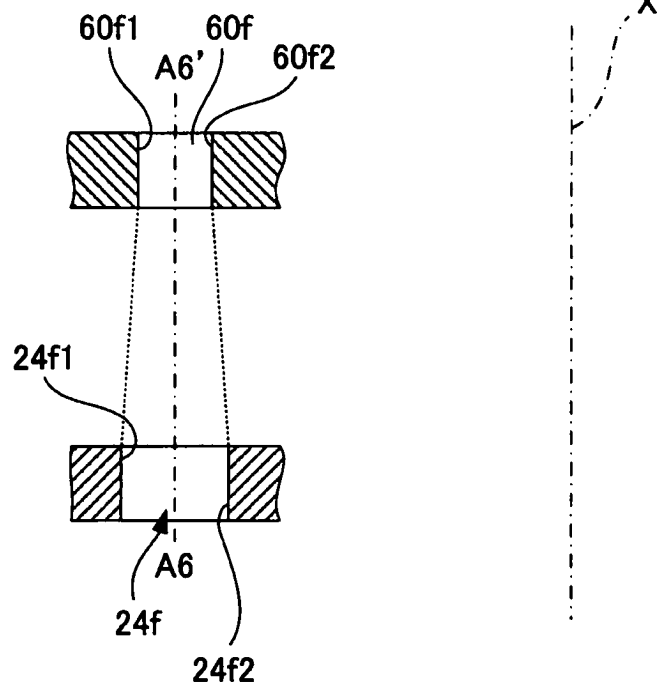


FIG. 4

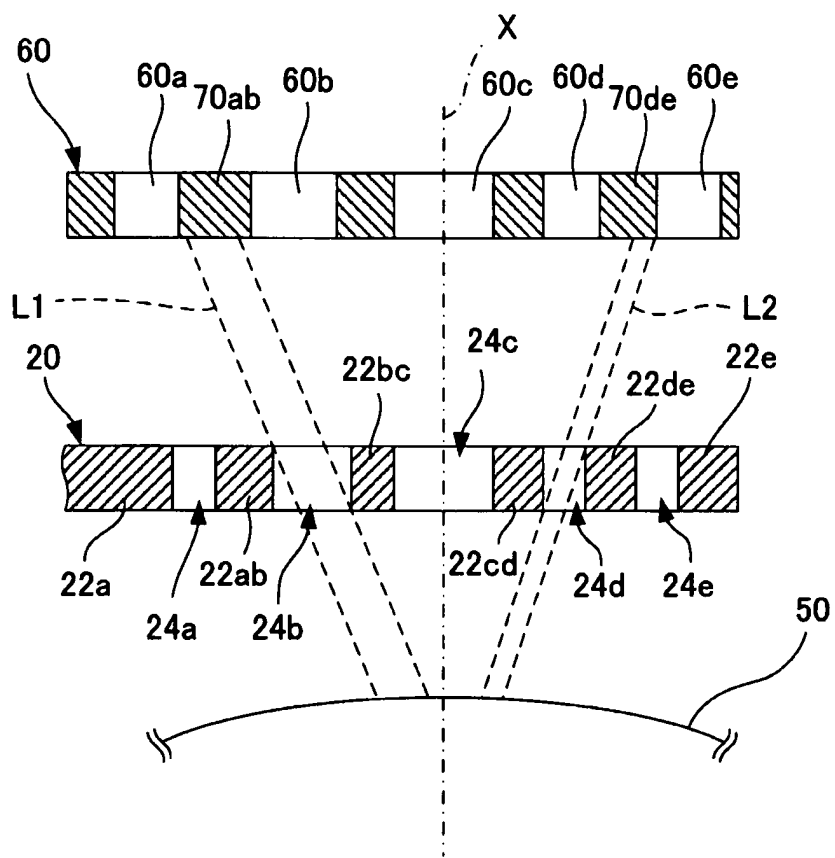


FIG. 5

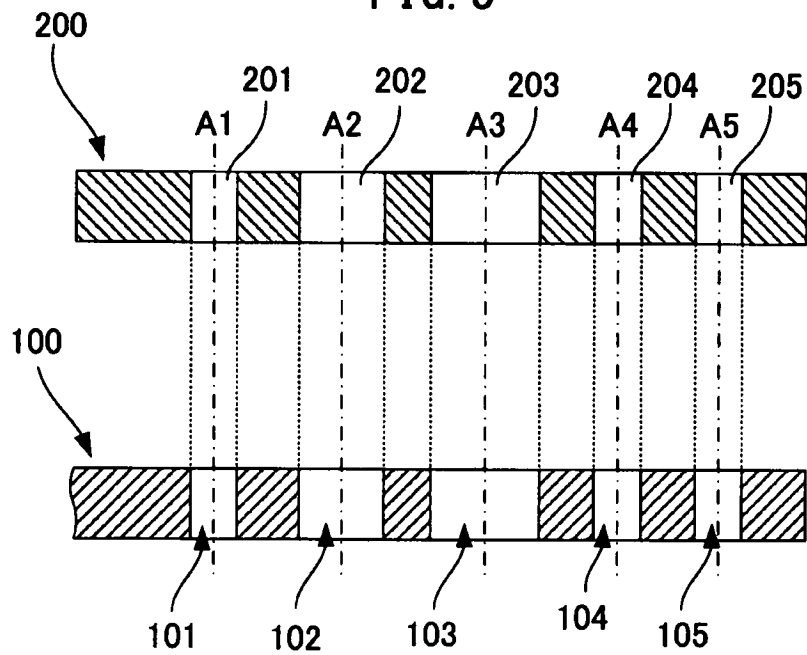


FIG. 6

