



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2004 046 350 A1** 2005.06.16

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2004 046 350.6**

(22) Anmeldetag: **24.09.2004**

(43) Offenlegungstag: **16.06.2005**

(51) Int Cl.7: **G01D 5/347**

(30) Unionspriorität:
10/696,247 28.10.2003 US

(71) Anmelder:
**Agilent Technologies, Inc. (n.d.Ges.d.Staates
Delaware), Palo Alto, Calif., US**

(74) Vertreter:
**Schoppe, Zimmermann, Stöckeler & Zinkler, 82049
Pullach**

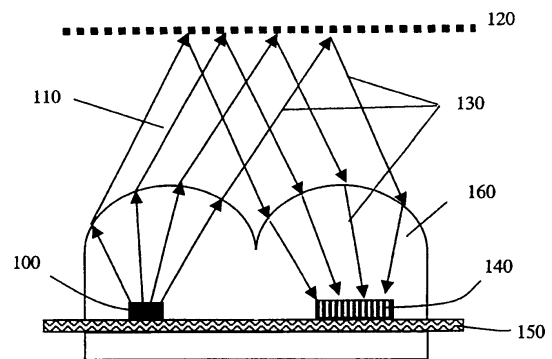
(72) Erfinder:
**Chin, Yee Loong, Perak, MY; Fo, Kok Hing,
Penang, MY**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Reflektierender Bilderfassungscodierer**

(57) Zusammenfassung: Ein reflektierender Bilderfassungscodierer weist einen Emitter auf, zum Beispiel eine oder mehrere Licht emittierende Dioden, einen diffusen reflektierenden Codierer, wie zum Beispiel ein Coderad oder einen Codestreifen, die einen Teil des Lichts von dem Emitter reflektieren, und eine Bilderfassungslinse, die ein invertiertes Bild auf einem Detektor bildet. Der reflektierende Bilderfassungscodierer kann Aperturen auf einer oder beiden Seiten der Bilderfassungslinse umfassen und kann Prallflächen umfassen, um Streulicht zu minimieren, das den Detektor erreicht.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf das Gebiet optischer Codierer und insbesondere auf das Gebiet reflektierender optischer Codierer.

Stand der Technik

[0002] Optische Codierer werden bei einer Vielzahl von Anwendungen verwendet, wie zum Beispiel Wellencodierer bzw. Drehgeber, wo eine Position oder Bewegung eines Objekts erfasst wird. Bei einem reflektierenden Codierer wird Licht von einem Emitter, normalerweise einer Licht emittierenden Diode, auf einen Codierer gerichtet, wie zum Beispiel ein Coderad in dem Fall des Erfassens einer Drehbewegung, oder einen Codestreifen in dem Fall eines Erfassens einer linearen Bewegung. Spiegelreflexionen von reflektierenden Bereichen des Codierers reflektieren selektiv Licht von dem Emitter zu einem Detektor.

[0003] Die Leistungsfähigkeit eines solchen Codierers und seine Auflösung sind begrenzt durch, unter anderem den geringen Kollimationsgrad des Emitterstrahls, die diffuses und gestreutes Licht, das durch Codierungsungenauigkeiten bewirkt wird, und Verzerrungen aufgrund der Einkapselung, die den Detektor umgibt.

Aufgabenstellung

[0004] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen reflektierenden Bilderfassungscodierer mit verbesserten Charakteristika zu schaffen.

[0005] Diese Aufgabe wird durch einen Codierer gemäß Anspruch 1 gelöst.

[0006] Ein reflektierender Bilderfassungscodierer umfasst einen Emitter, der eine oder mehrere Licht emittierende Dioden, ein diffuser reflektierender Codierer, wie zum Beispiel ein Coderad oder einen Codestreifen, die einen Teil des Lichts von dem Emitter reflektieren, und eine Bilderfassungslinse sein kann, die ein invertiertes Bild auf einen Detektor bildet. Der Emitter und der Detektor können koplanar sein oder auf dem gleichen Substrat befestigt sein. Aperturen auf jeder Seite der Bilderfassungslinse können enthalten sein, und Prallflächen können verwendet werden, um Streulicht zu minimieren, das den Detektor erreicht. Die Bilderfassungslinse kann von dem Detektor getrennt sein oder in die Einkapselung des Detektors eingebaut sein.

Ausführungsbeispiel

[0007] Bevorzugte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden Bezug nehmend auf beiliegende Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

[0008] [Fig. 1](#) einen reflektierenden Codierer gemäß dem Stand der Technik;

[0009] [Fig. 2](#) einen reflektierenden Bilderfassungscodierer gemäß der vorliegenden Erfindung;

[0010] [Fig. 3a](#), [Fig. 3b](#) und [Fig. 3c](#) Emitterausführungsbeispiele für die Verwendung bei der vorliegenden Erfindung;

[0011] [Fig. 4a](#) und [Fig. 4b](#) Ausführungsbeispiele von Emitterkonfigurationen für die Verwendung bei der vorliegenden Erfindung;

[0012] [Fig. 5a](#) und [Fig. 5b](#) Ausführungsbeispiele von Aperturen und Detektorkonfigurationen für die Verwendung bei der vorliegenden Erfindung; und

[0013] [Fig. 6](#) ein zweites Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung eines reflektierenden Bilderfassungscodierers.

[0014] [Fig. 1](#) zeigt einen reflektierenden Codierer gemäß dem Stand der Technik. Der Emitter **100** erzeugt Lichtstrahlen **110**, die dem Codierer **120** treffen. Reflektiertes Licht **130** trifft den Detektor **140**. Der Emitter **100** und der Detektor **140** sind auf dem Substrat **150** befestigt und können eingekapselt sein **160**. Während sich der Codierer **120** bewegt, ändern sich Änderungen bei dem reflektierten Licht **130** und werden durch den Detektor **140** erfasst. Wie es in der Technik bekannt ist, ist der Emitter **100** allgemein eine Licht emittierende Diode (LED). Die Betriebswellenlänge des Emitters **100** ist allgemein anwendungsspezifisch, abhängig von Betrachtungen, wie zum Beispiel der Art des Codierers **120** und des Detektors **150**. Der Codierer **120** hat vorzugsweise eine diffuse Art und ist in der Lage, selektiv emittierte Lichtstrahlen **110** zu reflektieren und reflektiertes Licht **130** zu erzeugen. Der Codierer **120** ist allgemein ein Coderad, das zum Erfassen einer Drehbewegung erfasst wird, oder ein Codestreifen, der beim Erfassen einer linearen Bewegung verwendet wird. Der Codierer **120** umfasst abwechselnd reflektierende und nicht reflektierende Elemente. Der Detektor **140** ist allgemein ein Array von Fotodioden oder ein ähnlicher CMOS-Bilderfassungssensor.

[0015] [Fig. 2](#) zeigt ein Ausführungsbeispiel eines reflektierenden Bilderfassungscodierers gemäß der vorliegenden Erfindung. Der Emitter **101** erzeugt Lichtstrahlen **110**, die den Codierer **120** treffen. Reflektiertes Licht **130** von dem Codierer **120** verläuft dann durch die Bilderfassungslinse **135** und wird auf den Detektor **140** abgebildet. Wie es in [Fig. 2](#) gezeigt ist, kehrt die Bilderfassungslinse **135** reflektiertes Licht **130** von dem Codierer **120** zu dem Detektor **140** um. Während sich der Codierer **120** in [Fig. 2](#) von rechts nach links bewegt, bewegt sich das Muster des reflektierten Lichts **130**, das den Detektor **140**

trifft, von links nach rechts. Der Emitter **101** ist vorzugsweise eine oder mehrere Licht emittierende Dioden (LEDs) in der Form von nackten LED-Chips oder eingekapselten Bauelementen, um Lichtintensität gegenüber Verlust aufgrund der diffusen Reflektion eines Codierers zu verbessern.

[0016] [Fig. 3a](#) und [Fig. 3b](#) zeigen Emitterausführungsbeispiele für die Verwendung mit der vorliegenden Erfindung. Wie es in [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) gezeigt ist, ist der Codierer **120** allgemein in der Mitte des optischen Wegs zwischen dem Emitter **101** und dem Detektor **140** befestigt. Bei solch einer Anordnung wäre es für den Emitter **101** vorteilhaft, den Großteil seiner Beleuchtung in einem Winkel zu erzeugen. [Fig. 3a](#) zeigt ein Ausführungsbeispiel eines eingekapselten Emitters **102**, das dieses Ergebnis erreicht. Allgemein ist der Licht emittierende Diodenchip in einer eingekapselten LED in der optischen Achse des Gehäuses befestigt, um Licht zu fokussieren, das von dem Chip senkrecht zu dem LED-Gehäuse emittiert wird. Wie es in [Fig. 3a](#) gezeigt ist, ist ein Licht emittierender Diodenchip **100** versetzt von der optischen Achse der Einkapselung **160** befestigt. Dies erzeugt Lichtstrahlen **110** in einem Winkel versetzt von normal. [Fig. 3b](#) zeigt ein zusätzliches Ausführungsbeispiel **103**, bei dem der Licht emittierende Diodenchip **100** in einer Reflektorschale **155** befestigt ist, die einfallendes Licht reflektiert, das von den Kanten des Chips **100** nach oben reflektiert wird, um Flussextraktion zu maximieren. Erneut werden emittierte Lichtstrahlen **110** in einem Winkel versetzt von normal erzeugt. [Fig. 3c](#) zeigt ein weiteres zusätzliches Ausführungsbeispiel **104**, bei dem eine gehäute LED **165** auf dem Substrat **150** als eine getrennte Komponente befestigt ist, unter Verwendung eines anderen Zusammensetzungsprozesses als bei den Emitterausführungsbeispielen **102** und **103**. Die emittierten Lichtstrahlen **110** von der gehäuten LED **165** werden vorzugsweise in einem Winkel versetzt von normal erzeugt.

[0017] [Fig. 4a](#) und [Fig. 4b](#) zeigen alternative Ausführungsbeispiele zum Erzeugen einer außeraxialen Beleuchtung von einem Emitter. In [Fig. 4a](#) werden die Lichtstrahlen **105** von dem Emitter **101** durch das optische Element **115** geändert, das ein Keil oder eine Linse sein kann. In [Fig. 4b](#) werden Lichtstrahlen **105** von dem Emitter **101** durch das reflektierende Element **115** geändert. Dieses reflektierende Element kann ein flacher Spiegel sein oder kann gebogen sein, wie zum Beispiel ein parabolischer oder ein hyperbolischer Spiegel.

[0018] [Fig. 5a](#) und [Fig. 5b](#) zeigen Aperturen, die verwendet werden, um Streulicht zu reduzieren, das den Detektor **140** erreicht. In [Fig. 5a](#) begrenzen Aperturen **138** Licht, das in die Bilderfassungslinse **135** eintritt oder dieselbe verlässt. Aperturen können zwischen den Codierer **120** und der Bilderfassungs-

linse **135** vorliegen, oder zwischen der Bilderfassungslinse **135** und dem Detektor **140** oder beiden. Außerdem ist in [Fig. 5a](#) die Bildinversion gezeigt, die durch die Bilderfassungslinse **135** bewirkt wird. Der Punkt P **122** auf dem Codierer **120** wird durch die Bilderfassungslinse **135** auf den Punkt P' **142** auf dem Detektor **140** abgebildet. Der Punkt Q **124** auf dem Codierer **120** wird durch die Bilderfassungslinse **135** auf den Punkt Q' **144** auf dem Detektor **140** abgebildet. [Fig. 5b](#) zeigt eine einzige Apertur **138** und die Bilderfassungslinse **133** als ein Teil der Einkapselung integriert, die den Detektor **140** bedeckt.

[0019] [Fig. 6](#) zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Bei diesem Ausführungsbeispiel werden mehrere Emittierer **101** verwendet, die auf dem Substrat **150** befestigt sind. Zusätzlich zu der Apertur **138** sind Prallflächen **170** vorgesehen, um den Detektor abzuschirmen. Die Prallflächen **170** müssen nicht mit der Apertur **138** zusammentreffen. Die Prallflächen **170** können den Detektor **140** umgeben oder können nur benötigt werden, um direkte Wege zwischen den Emittieren **100** und dem Detektor **140** zu unterbrechen.

Patentansprüche

1. Reflektierender Bilderfassungscodierer, der folgende Merkmale umfasst:
einen Emitter (**100**), der Licht emittiert,
einen diffusen reflektierenden Codierer (**120**), der Licht von dem Emitter reflektiert;
eine Bilderfassungslinse (**135**), die eine invertierte Abbildung des reflektierten Lichts von dem Codierer bildet; und
einen Detektor (**140**), der das invertierte Bild von der Bilderfassungslinse empfängt.
2. Reflektierender Bilderfassungscodierer gemäß Anspruch 1, bei dem der Codierer (**120**) ein Codierad ist.
3. Reflektierender Bilderfassungscodierer gemäß Anspruch 1, bei dem der Codierer (**120**) ein Codestreifen ist.
4. Reflektierender Bilderfassungscodierer gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem der Emitter (**100**) eine Licht emittierende Diode ist.
5. Reflektierender Bilderfassungscodierer gemäß Anspruch 4, bei dem die Licht emittierende Diode ein nicht eingekapselter Licht emittierender Diodenchip ist.
6. Reflektierender Bilderfassungscodierer gemäß Anspruch 4, bei dem die Licht emittierende Diode eingekapselt ist.
7. Reflektierender Bilderfassungscodierer ge-

mäß einem der Ansprüche 4 bis 6, bei dem der Emittter (**100**) eine gehäuste Licht emittierende Diode ist.

8. Reflektierender Bilderfassungscodierer gemäß Anspruch 6, bei dem die Einkapselung eine optische Achse bildet.

9. Reflektierender Bilderfassungscodierer gemäß Anspruch 8, bei dem die Licht emittierende Diode auf der optischen Achse befestigt ist.

10. Reflektierender Bilderfassungscodierer gemäß Anspruch 8, bei dem die Licht emittierende Diode versetzt von der optischen Achse befestigt ist.

11. Reflektierender Bilderfassungscodierer gemäß einem der Ansprüche 6 bis 10, bei der die Licht emittierende Diode eine Reflektorschale (**155**) umfaßt.

12. Reflektierender Bilderfassungscodierer gemäß Anspruch 11, bei dem die Einkapselung eine optische Achse bildet.

13. Reflektierender Bilderfassungscodierer gemäß Anspruch 12, bei dem die Licht emittierende Diode auf der optischen Achse befestigt ist.

14. Reflektierender Bilderfassungscodierer gemäß Anspruch 12, bei dem die Licht emittierende Diode versetzt von der optischen Achse befestigt ist.

15. Reflektierender Bilderfassungscodierer gemäß einem der Ansprüche 4 bis 14, bei dem der Emittter eine Mehrzahl von Licht emittierenden Dioden ist.

16. Reflektierender Bilderfassungscodierer gemäß einem der Ansprüche 1 bis 15, bei dem die Bilderfassungslinse getrennt von dem Detektor (**140**) ist.

17. Reflektierender Bilderfassungscodierer gemäß einem der Ansprüche 1 bis 15, bei dem die Bilderfassungslinse in die Einkapselung des Detektors (**140**) eingebaut ist.

18. Reflektierender Bilderfassungscodierer gemäß einem der Ansprüche 1 bis 17, der ferner eine Apertur (**138**) zwischen dem Codierer (**120**) und der Bilderfassungslinse (**135**) umfaßt.

19. Reflektierender Bilderfassungscodierer gemäß einem der Ansprüche 1 bis 18, der ferner eine Apertur (**138**) zwischen der Bilderfassungslinse (**135**) und dem Detektor (**140**) umfaßt.

20. Reflektierender Bilderfassungscodierer gemäß einem der Ansprüche 1 bis 19, der ferner eine erste Apertur zwischen dem Codierer (**120**) und der

Bilderfassungslinse (**135**) und eine zweite Apertur zwischen der Bilderfassungslinse (**135**) und dem Detektor (**140**) umfaßt.

21. Reflektierender Bilderfassungscodierer gemäß einem der Ansprüche 1 bis 20, bei dem der Emittter und der Detektor (**140**) koplanar sind.

22. Reflektierender Bilderfassungscodierer gemäß einem der Ansprüche 1 bis 21, bei dem der Emittter und der Detektor (**140**) auf einem gemeinsamen Substrat befestigt sind.

23. Reflektierender Bilderfassungscodierer gemäß einem der Ansprüche 1 bis 22, bei dem der Codierer (**120**) dunkle Codierstreifen auf einem diffusen und reflektierenden Medium umfaßt.

24. Reflektierender Bilderfassungscodierer gemäß einem der Ansprüche 1 bis 23, bei dem der Codierer (**120**) reflektierende Stäbe und transparente Schlitze umfaßt.

25. Reflektierender Bilderfassungscodierer gemäß einem der Ansprüche 1 bis 24, bei dem der Detektor (**140**) ein Array von Fotodioden umfaßt.

26. Reflektierender Bilderfassungscodierer gemäß einem der Ansprüche 1 bis 25, bei dem der Detektor (**140**) auf der optischen Achse der Bilderfassungslinse (**135**) befestigt ist.

27. Reflektierender Bilderfassungscodierer gemäß einem der Ansprüche 1 bis 26, der ferner eine Lichtprallfläche (**170**) umfaßt, die Streulicht emittiert, das den Detektor (**140**) erreicht.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

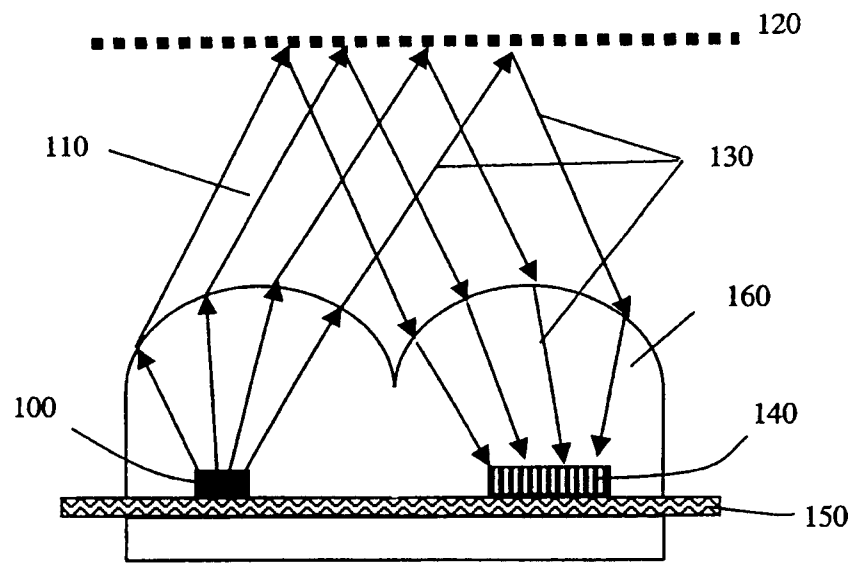


FIG. 1
STAND DER TECHNIK

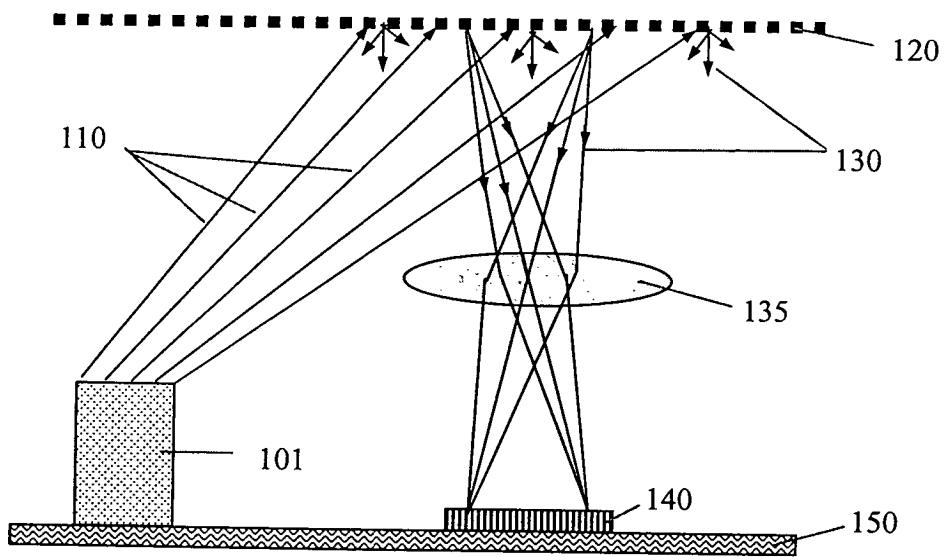


Fig 2

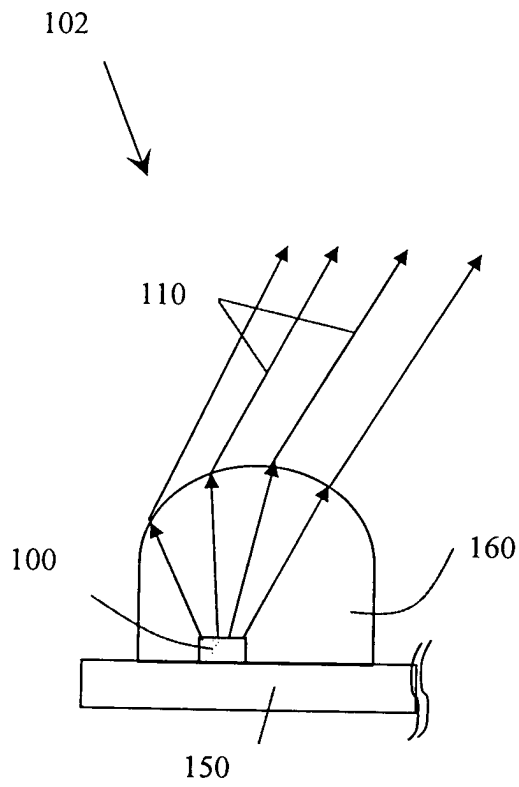


Fig 3a

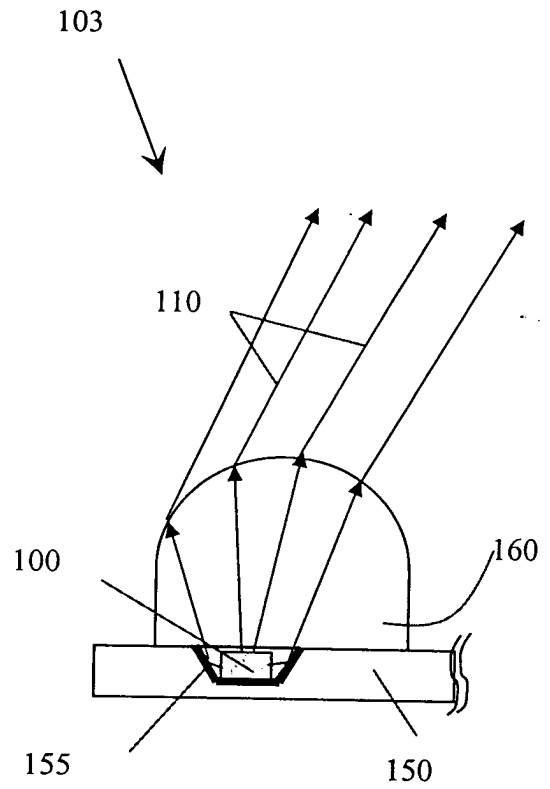


Fig 3b

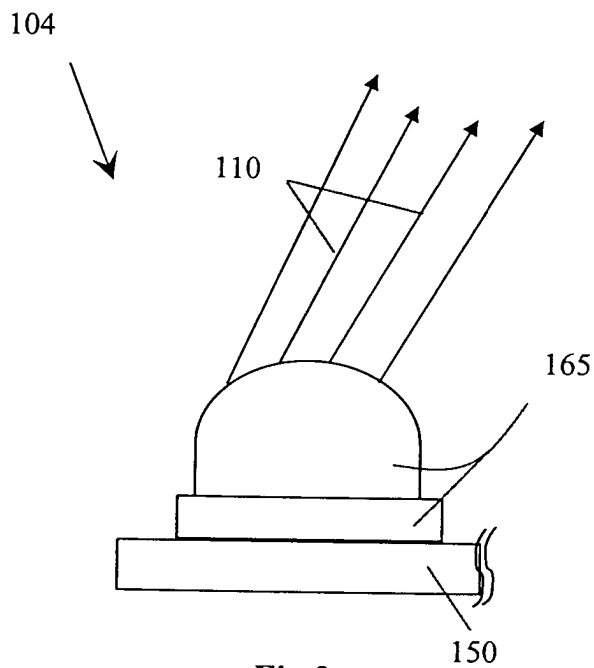


Fig 3c

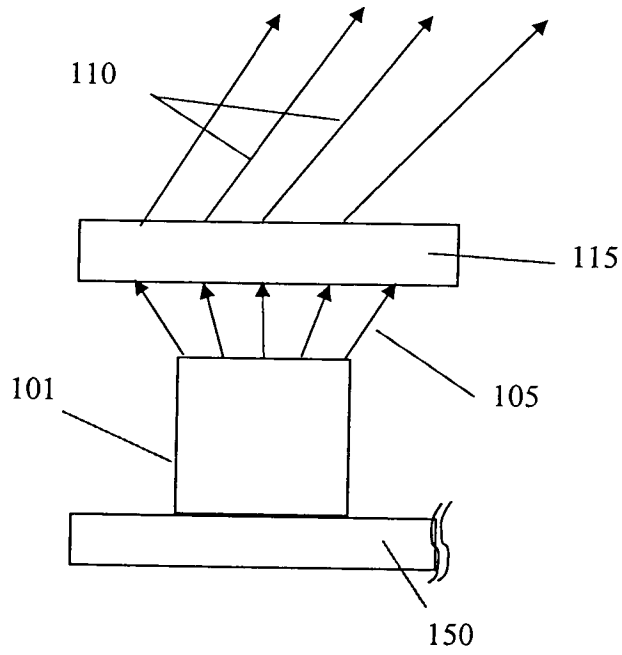


Fig 4a

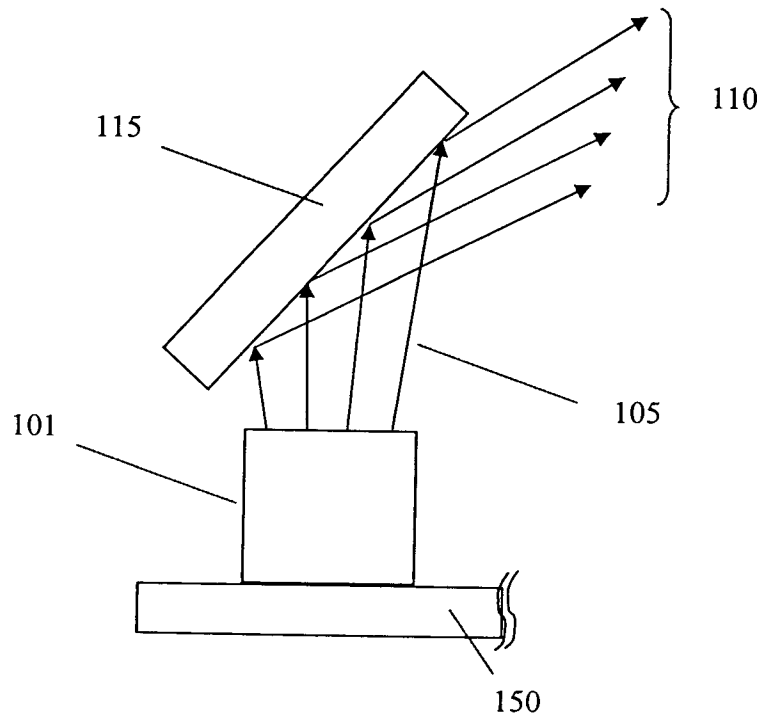


Fig 4b

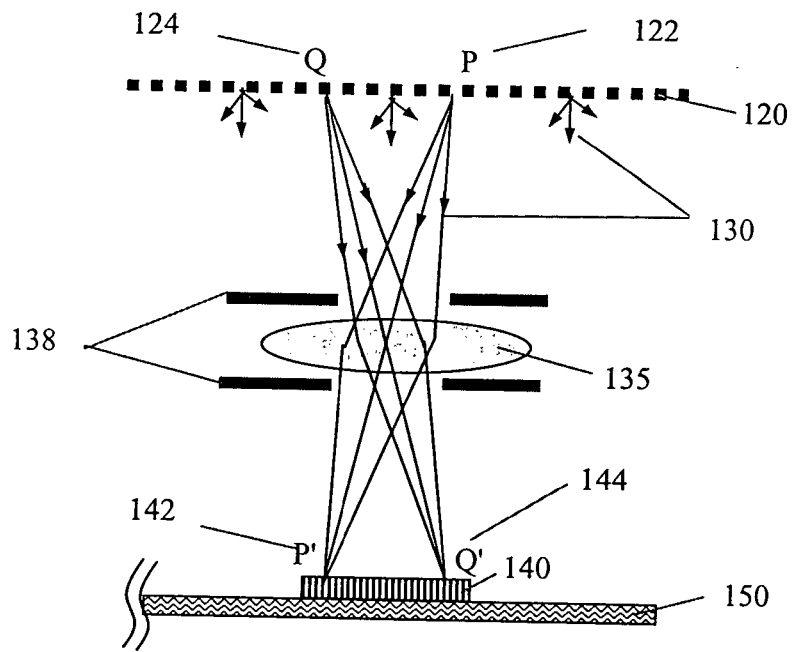


Fig 5a

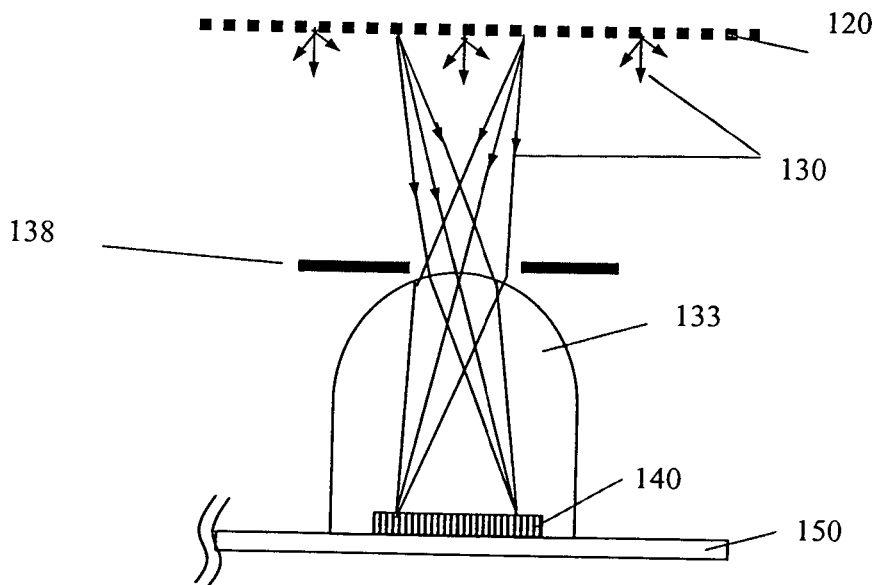


Fig 5b

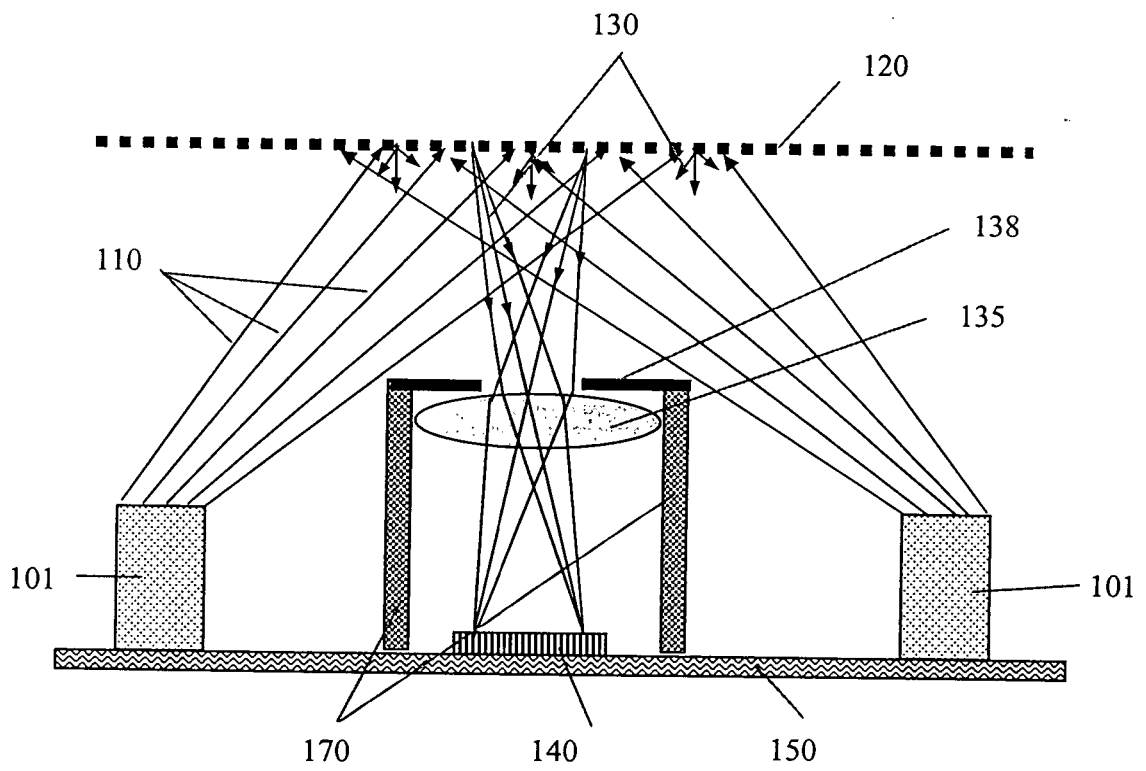


Fig. 6