(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 21 010 T2** 2006.11.02

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 045 453 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 21 010.3**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 301 862.9**
(96) Europäischer Anmeldetag: **07.03.2000**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **18.10.2000**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **29.06.2005**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **02.11.2006**

(51) Int Cl.[8]: ***H01L 31/0232*** (2006.01)
H01L 33/00 (2000.01)
G03C 5/17 (2006.01)
H01L 31/0203 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
290131 **12.04.1999** **US**

(73) Patentinhaber:
Hewlett-Packard Development Company, L.P., Houston, Tex., US

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

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FR, GB

(72) Erfinder:
Bohn, David D., Fort Collins, US

(54) Bezeichnung: **LED Array mit haftender Stablinse**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Diese Erfindung bezieht sich allgemein auf Lichtabtastsysteme und insbesondere auf eine Linse zum Sammeln von Licht von einem LED-Array, das an einer gedruckten Schaltungsplatine befestigt ist.

Hintergrund

[0002] Bei Scannern und Kopierern wird das Licht, das verwendet wird, um den Zielbereich zu beleuchten, normalerweise durch Licht emittierende Dioden (LEDs) geliefert. Wie es in Fig. 5 gezeigt ist, ist das Licht, das von einer LED **50** emittiert wird, über einen großen Bereich gestreut. Das Licht wird in einem breiten Winkel emittiert, wobei sich der Halbwertspunkt **52**, **53** 80 Grad von der vertikalen Achse **51** befindet.

[0003] Somit wird das meiste Licht, das von einer LED erzeugt wird, nicht genutzt. Folglich verwenden Abtastsysteme normalerweise eine Sammlungslinse, um das Licht zu sammeln und auf den Zielbereich zu fokussieren. Wie es in Fig. 6 gezeigt ist, umfasst eine LED **61** eine Sammlungslinse **63**, um das Licht zu sammeln und auf den Zielbereich **31** zu fokussieren. Es sei darauf hingewiesen, dass die LED **61** normalerweise eine Mehrzahl von LEDs aufweist, die in einem Einspaltenarray angeordnet ist, und dass die Linse **63** eine zylindrische Linse ist. In Fig. 6 ist eine Linse **33** das SELFOC-Linsenarray von NSG. Die Linse **63** ist normalerweise eine extrudierte oder spritzgegossene Kunststofflinse, z.B. Polycarbonat oder Acryl. Das Licht, das von der Oberfläche **31** reflektiert wird, wird durch das Linsensystem **33** erfasst und auf einen Detektor **34** fokussiert. Fig. 7 zeigt eine alternative LED-Anordnung **71**, die anstelle der Brechungslinse **63** von Fig. 6 eine Reflektieroptikeinrichtung **72** verwendet, um das Licht auf den Zielbereich zu reflektieren. Das Licht, das von der Oberfläche **31** reflektiert wird, wird durch das Linsensystem **33** erfasst und auf den Detektor **34** fokussiert.

[0004] Die Anordnungen der Fig. 6 und Fig. 7 sind hinsichtlich der Herstellung kostenintensiv, da jede eine zusätzliche Bearbeitung erfordert, um die Linse oder den Reflektor an der LED-Platine anzubringen. Außerdem sind die Linse und die Reflektoren zusätzliche Teile, die die Kosten erhöhen. Außerdem sei darauf hingewiesen, dass die Linse **63** eine Linsenbefestigung **62** benötigt, um die Linse **63** an der LED **61** anzubringen. Diese Linsenbefestigung verursacht eine zusätzliche Platzanforderung an das Abtastsystem, und bei kleineren Systemen, wie z.B. einem Handscanner, ist Platz teuer. Auch kostet die Anordnung von Fig. 7 auch viel Platz. Damit diese Anordnung wirksam ist, muss die Wanne, die durch den Reflektor **72** gebildet wird, tief sein, und somit ragt der Reflektor **72** aus der LED-Platine hervor. Somit wird normalerweise die Anordnung einer LED-Platine **81** verwendet, die in Fig. 8 gezeigt ist. Es sei darauf hingewiesen, dass keine Lichtsammlungsoptikeinrichtung vorliegt, stattdessen wird eine nackte LED verwendet, um den Zielbereich **31** zu beleuchten. Das Licht, das von der Oberfläche **31** reflektiert wird, wird durch das Linsensystem **33** erfasst und auf den Detektor **34** fokussiert. Somit wird das meiste Licht, das durch die LED-Platine **81** erzeugt wird, nicht genutzt, genauer gesagt werden etwa 0,1% des Lichtes verwendet und etwa 99,9% des Lichtes bleiben ungenutzt.

[0005] Deshalb besteht in der Technik ein Bedarf an einem LED-Lichtsammlungssystem, das effizient und kompakt ist.

[0006] In der US 5,498,444 wird ein Verfahren zum Bilden von Linsen über einzelnen LEDs an einer Platine gezeigt, das die Schritte eines Aufbringens eines optischen Haftmittels auf die Platine mittels einer Mikrotintenstrahlaufbringung, eines Bildens einer Linsenform und eines Härtens aufweist.

[0007] In der US 5,833,903 wird ein Verfahren zum Bilden von einzelnen Linsen über LEDs an einer Platine gezeigt, bei dem ein thermoplastisches Einkapselungsmaterial auf die separaten LEDs aufgebracht wird. Das Material verbindet sich mittels dreidimensionaler Strukturen, die jeder LED benachbart sind, mit der Platine.

[0008] In der EP 0 424 969 wird ein weiteres Verfahren zum Bilden von einzelnen Linsen, um LEDs an einer Platine einzukapseln, gezeigt. Das Verfahren weist die Schritte eines Aufbringens eines photohärtbaren Harzes auf die Platine und eines Anregens der einzelnen LEDs, Licht zu emittieren, auf, wodurch das Harz über jeder LED gehärtet wird. Das Harz härtet sich gemäß der Lichtintensitätsverteilung, derart, dass einzelne konvexe Linsen erzeugt werden.

Zusammenfassung der Erfindung

[0009] Diese und andere Aufgaben, Merkmale und technische Vorteile werden durch ein System und ein Verfahren erreicht, die ein optisches Haftmittel verwenden, um eine Sammlungslinse zu bilden.

[0010] Gemäß der Erfindung wird ein Verfahren zum Bilden einer Lichtsammlungslinse geliefert, wie dasselbe in Anspruch 1 der beiliegenden Ansprüche dargelegt ist.

[0011] Das optische Haftmittel wird aufgebracht, um das LED-Array zu bedecken. Wenn das Haftmittel aufgebracht wird, wird dasselbe zu der Form einer Linse gebildet. Das Haftmittel wird dann gehärtet, und eine Linse wird gebildet, die das LED-Array be-

deckt. Eine Linsenform wird durch den Schritt des Aufbringens gebildet. Die Kombination von Schwerkraft, Viskositätscharakteristika des Haftmittels und Oberflächenspannungscharakteristika des Haftmittels wirkt zusammen, um die Linsenform zu bilden. Alternativ dazu kann eine Linsenform oder eine -formgebungsvorrichtung verwendet werden, um dem Haftmittel eine bessere und gleichmäßigere Linsenform zu liefern.

[0012] Als ein Beispiel sei angenommen, dass das LED-Array auf einer kleinen PC-Platine angeordnet ist, die etwa 127 mm (5 Zoll) lang mal 6,35 mm (1/4 Zoll) breit ist. Das LED-Array ist aus 18 LEDs gebildet, die gleichmäßig in einer Spalte an der PC-Platine beabstandet sind. Das optische Haftmittel wird dann als ein langer Strang von Haftmittel über den LEDs aufgebracht. Schwerkraft, Viskosität und Oberflächenspannung bewirken, dass sich das Haftmittel um die LEDs setzt und eine gekrümmte Form beibehält. Somit bildet das Haftmittel eine in etwa zylindrische Linse über den LEDs. Das Haftmittel wird dann entweder mit Wärme oder UV-Licht gehärtet. Es sei darauf hingewiesen, dass die Linse, die auf diese Weise gebildet wird, keine genaue Linse ist, da die Linse Unregelmäßigkeiten in der Linsenform aufweist. Außerdem ist die Form über die Länge der Linse verglichen mit einer zylindrischen Standardlinse nicht gleichmäßig. Gemäß der Erfindung wird ferner eine Lichtsammlungslinse geliefert, wie dieselbe in Anspruch 9 der beiliegenden Ansprüche dargelegt ist. Die erfindungsgemäße Linse erfordert jedoch nicht die zusätzlichen Herstellungskosten der Linse gemäß dem Stand der Technik und die erfindungsgemäße Linse erfordert nicht den Platz der Linse gemäß dem Stand der Technik, da die erfindungsgemäße Linse mit dem LED-Array einstückig ist. Außerdem sammelt die erfindungsgemäße Linse Licht, das durch die LEDs in extremen Winkeln emittiert wird, und richtet das Licht auf den Abtastort und liefert somit mehr Licht als die Anordnung gemäß dem Stand der Technik, keine Linse zu verwenden.

[0013] Deshalb ist es ein technischer Vorteil der vorliegenden Erfindung, ein optisches Haftmittel zu verwenden, um eine LED-Lichtsammlungslinse zu bilden.

[0014] Es ist ein weiterer technischer Vorteil der vorliegenden Erfindung, Licht zu sammeln, das sonst ungenutzt bliebe, und das Licht auf den Abtastzielbereich zu richten. Außerdem wird das Licht durch die erfindungsgemäße Linse gestreut und wird gleichmäßiger auf den Zielbereich verteilt. Es sei darauf hingewiesen, dass dies von der Zusammensetzung des Haftmittels abhängt. Zusatzstoffe in dem Haftmittel machen das Licht diffuser. Das Haftmittel hat ein „milchiges" Erscheinungsbild. Falls das Licht diffuser ist, ist das System etwas weniger effizient. Somit besteht ein Kompromiss zwischen Lichtgleichmäßigkeit und Gesamtlichtausgabe, der von dem dynamischen Bereich des Detektors, die Ungleichmäßigkeit herauszukalibrieren, abhängt.

[0015] Es ist ein weiterer technischer Vorteil der vorliegenden Erfindung, dass die Linse mit den LEDs einstückig ist und somit keine Anbringung an die LED-Platine erfordert.

[0016] Es ist ein weiterer technischer Vorteil der vorliegenden Erfindung, dass die Erfindung kostengünstig ist, da das Haftmittel geringe Kosten aufweist und eine zusätzliche Bearbeitung und/oder zusätzliche Elemente nicht erforderlich sind, um die Linse an dem Array zu befestigen.

[0017] Im Vorhergehenden wurden die Merkmale und technischen Vorteile der vorliegenden Erfindung ziemlich grob umrissen, damit die folgende detaillierte Beschreibung der Erfindung besser verstanden werden kann. Zusätzliche Merkmale und Vorteile der Erfindung werden im Folgenden beschrieben, die den Gegenstand der Ansprüche der Erfindung bilden.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0018] Für ein vollständigeres Verständnis der vorliegenden Erfindung und ihrer Vorteile wird nun Bezug genommen auf die folgenden Beschreibungen zusammen mit den beiliegenden Zeichnungen. Es zeigen:

[0019] Fig. 1 eine isometrische Ansicht der erfindungsgemäßen Linse, die an einem LED-Array angebracht ist;

[0020] Fig. 2 eine Querschnittsansicht der erfindungsgemäßen Linse von Fig. 1;

[0021] Fig. 3 die erfindungsgemäße Linse von Fig. 1 in einem Abtastsystem;

[0022] Fig. 4A bis Fig. 4C alternative Beispiele von Linsen;

[0023] Fig. 5 die Lichtemission von einer Standard-LED;

[0024] Fig. 6 eine ältere Anordnung eines Abtastsystems mit einer zylindrischen Sammlungslinse;

[0025] Fig. 7 eine ältere Anordnung eines Abtastsystems mit einem parabolischen Verbundkonzentrator; und

[0026] Fig. 8 eine ältere Anordnung eines Abtastsystems ohne eine Sammlungslinse.

Detaillierte Beschreibung der Erfindung

[0027] Fig. 1 zeigt eine isometrische Ansicht der erfindungsgemäßen Linse **11**, die an einer Gedruckte-Schaltung- (PC-) Platine **12** angebracht ist, die eine Mehrzahl von Licht emittierenden Dioden (LEDs) **13** umfasst, die in einem Array **14** gebildet sind. Es sei darauf hingewiesen, dass die Linse **11** keine spezifische Linsenbefestigung benötigt, da die Linse direkt an der Platine **12** angebracht ist. Die Platine umfasst Verbindungen **15**, um die PC-Platine **12** mit Leistung zu versorgen. Die Linse **11** wird durch ein Pumpen eines optischen Haftmittels durch eine Nadel direkt auf die Platine **12** gebildet. Die Menge an Haftmittel, die aufgebracht wird, bestimmt die Größe der Linse. Die Oberflächenspannungs- und Viskositätscharakteristika des Haftmittels sowie die Wirkungen der Schwerkraft bestimmen die Form der Linse **11**. Diese Charakteristika und die Wirkungen der Schwerkraft wirken zusammen, um die Krone oder die zylindrische Form der Linse **11** bilden. Im Einzelnen bewirken Schwerkraft und Viskosität, dass sich das Haftmittel ausbreitet und die Basis der Linse **11** bildet und die LEDs **13** bedeckt. Die Oberflächenspannung hält die Krümmung oder den Radius des Haftmittels an der oberen Oberfläche während des Aufbringens aufrecht. Nach dem Aufbringen muss die Linse entweder über Hitze oder ultraviolettes (UV-) Licht gehärtet werden, um ein Zusammensacken oder einen Krümmungsverlust zu verhindern. Es sei darauf hingewiesen, dass es sein kann, dass das Härten nicht unmittelbar nach dem Aufbringen erfolgt, abhängig von der Viskosität des Haftmittels kann es einige Zeit dauern, dass sich die Linsenform bildet, somit findet ein Härten statt, nachdem die Form gebildet worden ist. Somit wird die Linse entweder unter einem UV-Licht durchgeführt oder durch einen Ofen verarbeitet. Die Gesamtoperation ist relativ kurz, vielleicht etwa 10 Sekunden zum Aufbringen und etwa 30 Sekunden zum UV-Härten oder 30 bis 120 Minuten zum Wärmehärten. Es sei darauf hingewiesen, dass dieser Prozess keine perfekte Linse liefert, da der Radius über die Länge der Linse nicht genau gesteuert oder kopiert wird. Die erfindungsgemäße Linse **11** liefert jedoch annehmbare Lichtsammlungsergebnisse und dieselbe ist auch sehr schnell und kostengünstig. Es sei darauf hingewiesen, dass die Linse **11** auch die LEDs **13** einkapselt und schützt. Es sei ferner darauf hingewiesen, dass die Platine während oder nach dem Aufbringen des Haftmittels umgedreht werden kann. Das Umdrehen bewirkt, dass die Schwerkraft beim Aufrechterhalten der Krümmung des Haftmittels behilflich ist.

[0028] Wie es in Fig. 2 gezeigt ist, sammelt die Linse **11** Licht, was Licht **21** umfasst, das von der Diode **13** in einem großen Raumwinkel emittiert wird. Dieses Licht wird dann an den Zielbereich geliefert und wird zur Beleuchtung eines Abtastziels **31** verwendet, wie es in Fig. 3 gezeigt ist. Die erfindungsgemäße Linse und die PC-Platine **32** sind etwa in einem 45-Grad-Winkel bezüglich der Abtastzieloberfläche **31** und etwa 0,16 Zoll (oder etwa 4 mm) von derselben entfernt befestigt. Das Licht, das von der Oberfläche **31** reflektiert wird, wird durch das Linsensystem **33** erfasst und auf den Detektor **34** fokussiert. Es sei darauf hingewiesen, dass die Linse **32** nicht zu einem Bildqualitätslichtliefern in der Lage sein muss, d.h. bei der Linse **32** kann es sich um eine nicht bilderzeugende Linse handeln, da die Linse **32** mehr Licht an die Oberfläche **31** liefern soll.

[0029] Die Haftmittelmaterialien, die zur Verwendung als Linse **11** in Betracht gezogen werden, umfassen UV15-7TK1A, UV15X-5 und Sil 410, bei denen es sich um UV-gehärtete Materialien handelt, die durch Master Bond hergestellt werden, sowie PT1002A/B, bei dem es sich um ein wärmegehärtetes Material handelt, das von Pacific Polytech, Inc., hergestellt wird. Es hat sich gezeigt, dass von diesen Materialien UV15 die beste Leistung bringt. Es können jedoch andere Materialien verwendet werden, wie z.B. Epoxid, Urethan oder Acryl, solange das Material ausreichende optische Eigenschaften aufweist, um Licht mit der korrekten Wellenlänge in dem sichtbaren Bereich des Spektrums durchzulassen und zu brechen, und ausreichende Haftmitteleigenschaften aufweist, um an der PC-Platine **12** zu haften. Es sei darauf hingewiesen, dass die Linse **11** in Verbindung mit LEDs gezeigt und beschrieben ist, die Linse **11** jedoch mit anderen Elementen für andere Systeme verwendet werden kann, besonders immer dann, wenn eine integrierte Linse mit nicht perfekten optischen Charakteristika verwendet werden kann.

[0030] Eine alternative Linse **11** kann unter Verwendung einer Linsenform oder -formgebungsvorrichtung, die die gewünschte Form aufweist, gebildet werden. Zum Beispiel kann, um die Linse zu bilden, die in Fig. 1 gezeigt ist, eine zylindrische Linsenformgebungsvorrichtung bei dem Haftmaterial angewendet werden. Die Formgebungsvorrichtung kann auf die PC-Platine **12** gepresst werden, oder die Platine **12** kann durch die Formgebungsvorrichtung bewegt werden. Die Formgebungsvorrichtung ist mit einem Antiklebmaterial, wie z.B. Teflon, beschichtet, um zu verhindern, dass das Haftmittel an der Formgebungsvorrichtung festklebt. Die Formgebungsvorrichtung stellt sicher, dass die Linse **11** eine optisch korrekte Krümmung aufweist. Die Formgebungsvorrichtung kann in dem Härtesystem enthalten sein, derart, dass die richtige Form während des Härtens aufrechterhalten wird. Es sei darauf hingewiesen, dass dieses System mehr Bearbeitung und Aufwand erfordert als das im Vorhergehenden beschriebene einfachere System, jedoch Linsen mit genauen und gleichmäßigen Formen erzeugt, wodurch die Linsen bildfähig sind.

[0031] Fig. 4A zeigt eine Linse **41** mit einer Mehr-

zahl von sphärischen Linsen. Es sei darauf hingewiesen, dass diese Linsenanordnung mehr Licht ergibt, es ist extrem ungleichmäßig. Die sphärischen Linsen werden über eine Linsenformgebungsvorrichtung gebildet, die auf das Haftmittel auf der Platine **12** gepresst wird. Die Form und die Größe der sphärischen Linsen sind ausgewählt, um Licht auf den Zielbereich zu konzentrieren. Es sei darauf hingewiesen, das asphärische Linsen verwendet werden können, um mehr des außeraxialen Lichtes zu sammeln, das von der LED emittiert wird. Es sei ferner darauf hingewiesen, dass andere Linsenformen verwendet werden können, einschließlich einer zylindrischen Linse **42**, wie es in Fig. 4B gezeigt ist. Es sei ferner darauf hingewiesen, dass eine Nicht-Linsenform auf das Haftmittel gepresst werden kann, solange der gebildete Lichtmodifizierer Licht sammelt und beugt. Zum Beispiel kann ein Gitter in dem Haftmittel gebildet werden, das dann das Licht sammeln und auf den Zielbereich fokussieren kann.

[0032] Eine weitere alternative Linse **11** kann gebildet werden, wenn die LEDs gebildet werden. Es sei darauf hingewiesen, dass jede einzelne LED **13** einen Drahtrahmen mit Halbleitermaterial aufweist, der in einem Epoxidwürfel eingeschlossen ist. Anstatt die LED in einen Würfel einzuschließen, wird der LED-Drahtrahmen in eine Linse eingeschlossen. Somit wird jeder einzelne LED-Drahtrahmen in eine Formgebungsvorrichtung platziert, die eine Linsenform aufweist, und gehärtet. Dies liefert LEDs mit einzelnen, integrierten Linsen **43**, wie es in Fig. 4C gezeigt ist. Es sei darauf hingewiesen, dass eine Mehrzahl von LED-Drahtrahmen in eine größere Linsenformgebungsvorrichtung platziert werden kann, um ein einziges Linsenarray zu bilden, wie es z.B. in Fig. 1 gezeigt ist.

Patentansprüche

1. Ein Verfahren zum Bilden einer Lichtsammlungslinse (**11**) an einer Platine (**12**), wobei die Platine eine gedruckte Schaltungsplatine (**12**) ist, die eine Mehrzahl von Licht emittierenden Dioden (LEDs)(**13**) umfasst, die in einem Array (**14**) angeordnet sind, wobei das Verfahren folgende Schritte aufweist:
Aufbringen eines optischen Haftmittels auf das Array (**14**);
Bilden einer einzigen Linse in dem Haftmittel über dem LED-Array, um einstückig mit dem LED-Array zu sein; und
Härten des Haftmittels in der Linsenform, um die Lichtsammlungslinse (**11**) zu bilden.

2. Das Verfahren gemäß Anspruch 1, bei dem die Linsenform eine zylindrische Linsenform ist.

3. Das Verfahren gemäß Anspruch 1 oder 2, bei dem der Schritt des Bildens folgenden Schritt aufweist:
Formen des Haftmittels zu der Linsenform mit einer Linsenformgebungsvorrichtung.

4. Das Verfahren gemäß Anspruch 1 oder 2, bei dem der Schritt des Bildens folgenden Schritt aufweist:
Aufrechterhalten der Linsenform über die Oberflächenspannungscharakteristik des Haftmittels.

5. Das Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem der Schritt des Härtens folgenden Schritt aufweist:
Erhitzen des Haftmittels auf eine vorbestimmte Temperatur für eine vorbestimmte Zeitdauer.

6. Das Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem der Schritt des Härtens folgenden Schritt aufweist:
Aussetzen des Haftmittels gegenüber einer vorbestimmten Wellenlänge von Licht für eine vorbestimmte Zeitdauer.

7. Das Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, das ferner den Schritt eines Umdrehens der Platine (**12**) nach dem Aufbringen des optischen Haftmittels umfasst.

8. Das Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, das ferner den Schritt eines Umdrehens der Platine (**12**) während des Aufbringens des optischen Haftmittels umfasst.

9. Eine Lichtsammlungslinse (**11**), die an einer Platine (**12**) gebildet ist, wobei die Platine ein Licht erzeugendes Element umfasst, und wobei die Platine (**12**) eine gedruckte Schaltungsplatine ist und das Licht erzeugende Element eine Mehrzahl von Licht emittierenden Dioden (LEDs)(**13**) ist, die in einem Array (**14**) angeordnet sind, wobei die Linse (**11**) folgende Merkmale aufweist:
einen Basisabschnitt, der fest an der Platine (**12**) angebracht ist und an das Profil des Arrays (**14**) von Licht emittierenden Dioden (**13**) auf der Platine angepasst ist; und
einen gekrümmten Abschnitt, der benachbart zu dem Basisabschnitt angeordnet ist und einen Teil des Lichts (**21**) von den Licht emittierenden Dioden (**13**) zu einer optischen Achse hin bricht;
wobei der Basisabschnitt und der gekrümmte Abschnitt aus einem optischen Haftmittel gebildet sind.

10. Die Lichtsammlungslinse (**11**) gemäß Anspruch 9, bei der der Basisabschnitt und der gekrümmte Abschnitt zusammen eine zylindrische Linsenform bilden.

11. Ein Abtastsystem, das die Lichtsammlungslinse (**11**) gemäß Anspruch 9 aufweist.

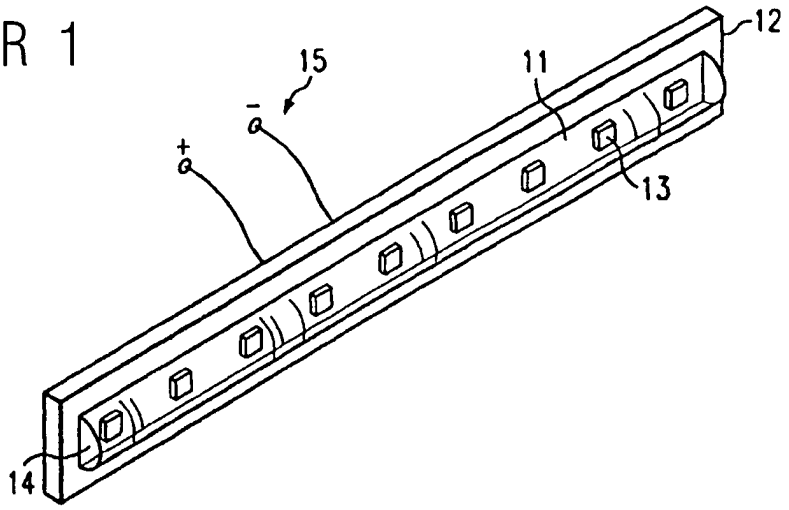
12. Die Lichtsammlungslinse gemäß Anspruch 9,

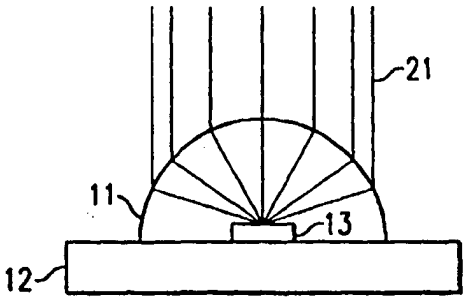
wobei die Lichtsammlungslinse (**11**) Licht (**21**) von den Licht emittierenden Dioden (**13**) sammelt und das Licht auf ein Abtastziel (**31**) richtet.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

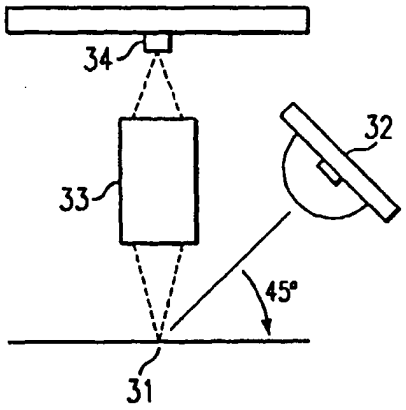
FIGUR 1

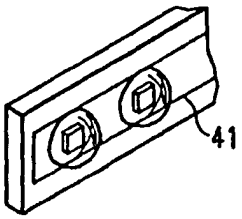




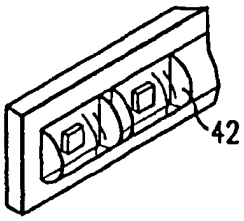
FIGUR 2

FIGUR 3

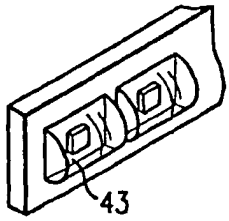




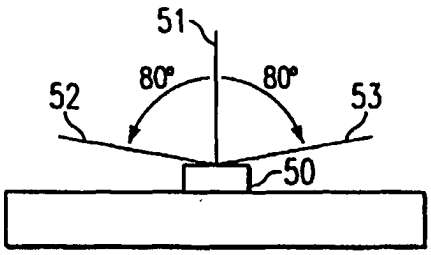
FIGUR 4A



FIGUR 4B

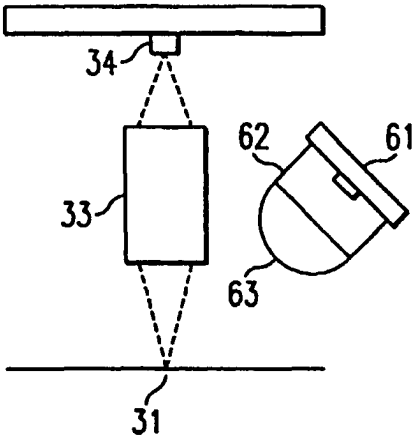


FIGUR 4C

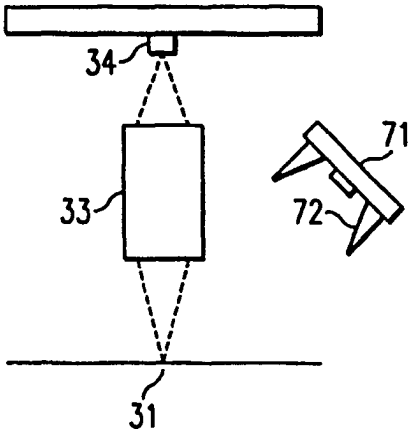


FIGUR 5
(STAND DER TECHNIK)

FIGUR 6
(STAND DER TECHNIK)



FIGUR 7
(STAND DER TECHNIK)



FIGUR 8
(STAND DER TECHNIK)

