



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 603 19 894 T2** 2008.06.26

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 327 526 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **603 19 894.5**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **03 000 452.7**

(96) Europäischer Anmeldetag: **10.01.2003**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **16.07.2003**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **26.03.2008**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **26.06.2008**

(51) Int Cl.⁸: **B41J 2/45** (2006.01)

H01L 27/15 (2006.01)

H05B 33/08 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

44771 10.01.2002 US

(73) Patentinhaber:

Xerox Corp., Rochester, N.Y., US

(74) Vertreter:

**Grünecker, Kinkeldey, Stockmair &
Schwanhäusser, 80802 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB

(72) Erfinder:

**Majewicz, Peter I., Emmett, Idaho 83617, US;
Cellura, Mark A., Webster, New York 14580, US**

(54) Bezeichnung: **Leuchtdiodenanordnungsarchitektur für Druckbalken mit hoher Auflösung**

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**HINTERGRUND DER ERFINDUNG****1. Feld der Erfindung**

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine LED-Druckeinrichtung und insbesondere auf eine Leuchtdiodenanordnung mit hoher Auflösung.

2. Kurze Beschreibung verwandter Entwicklungen

[0002] Es ist üblich, Balken von Licht emittierenden Dioden (light emitting diode: LED) in Druckeinrichtungen zu verwenden. Die Leuchtdiodenbalken stellen zuverlässige und steuerbare Lichtquellen bereit. Die Balken umfassen allgemein eine Vielzahl von Lichtquellen, d. h. Bildelemente, die aktiviert und deaktiviert werden können (gepulst), um kurze Lichtfolgen bei einer hohen Geschwindigkeitsrate zu emittieren. Jede Lichtfolge wird verwendet, um einen bestimmten Abschnitt eines gedruckten Symbols oder Zeichens zu erzeugen. Je häufiger ein Bildelement gepulst wird, desto häufiger wird ein Abschnitt eines Symbols oder Zeichens bildmäßig erzeugt, wodurch ein Drucken mit genauerer Einzelheit und höherer Auflösung bereitgestellt wird. Dass das Drucken innerhalb einer wirtschaftlich vernünftigen Zeit mit hoher Auflösung durchgeführt wird, ist es daher notwendig, eine hohe Pulsrate zu verwenden.

[0003] LED-Balken werden in unterschiedlichen Segment- oder Bausteingrößen hergestellt. Die Segmentgröße hängt von der Anzahl der Bildelemente innerhalb des Segmentes ab. Zwei übliche Anzahlen von Bildelementen pro Segment sind 64 Bildelemente und 128 Bildelemente. Bei 424,26 Punkten pro inch (spot per inch: SPI) wären diese Segmente 3,832 und 7,663 mm jeweils lang. Die jeweiligen Längen werden bestimmt durch Dividieren der Anzahl der Bildelemente durch die Anforderung Punkte pro inch und Umwandeln des Quotienten in Millimeter. Beispielsweise:

$$64 \text{ (Bildelemente)} \times \frac{1}{424,26 \text{ (spi)}} = 0,1509 \text{ in} \times \frac{\text{mm}}{\text{in}} = 3,832 \text{ mm}$$

$$128 \text{ (Bildelemente)} \times \frac{1}{424,26 \text{ (spi)}} = 0,3017 \text{ in} \times 25,4 \frac{\text{mm}}{\text{in}} = 7,663 \text{ mm}$$

[0004] Die Technologien, die lineare Anordnungen von LEDs erzeugen, die aus diskreten Bausteinen zusammengesetzt sind, die Seite an Seite angeordnet sind, haben sich dahin entwickelt, dass 600 SPI Dichten leicht erreicht werden können. Tatsächlich ist diese Dichte in den meisten Druckern, die LED-Balken verwenden, zu finden. Höhere Dichten sind ebenso möglich und es ist ein 1200 SPI-Balken auf dem Markt.

[0005] Die Untersuchung eines 1200 SPI-Balkens hat einen nicht-konsistenten Regelabstand gezeigt. Der Abstand zwischen benachbarten Bildelementen auf unterschiedlichen Bausteinen war um mehr als 4,3 µm oder 20% größer als der Regelabstand. Ein derartiger Fehler bewirkt unerwünschte Bandeffekte auf den Drucken. Es ist klar, dass die Technologie, die LEDs erzeugt, bis zu einem Punkt verbessert wurde, bei dem 1200 SPI LEDs möglich sind, aber die Technologie, die die Bausteine anordnet, ist bei 600 SPI zurückgeblieben.

[0006] Fünf Auslegungsregeln bestimmen die Erzeugung von wirklichen 1200 SPI-Anordnungen. Anordnungen nach dem Stand der Technik, die durch den überprüften Balken dargestellt werden, halten alle fünf Regeln nicht ein. Die Regeln sind: (1) Die Emittoren können nicht zu groß sein. Große Emittoren weisen optische und elektrische Querempfindlichkeit auf. (2) Emittoren können nicht zu klein sein. Kleine Emittoren erzeugen nur unwirksam Licht, so dass diese einen hohen Strom erfordern und hohe Temperaturen erzeugen. (3) Die Emittoren können nicht zu nahe an dem Bausteinrand sein. Nahe Emittoren zeigen eine Kurzlebigkeit, die durch Bruch verursacht wird, der erzeugt wird, wenn der Baustein von der Scheibe abgeschnitten wird. (4) Der Zwischenraum zwischen den Bausteinen kann nicht zu klein sein. Kleine Zwischenräume bedingen eine hohe Wahrscheinlichkeit, dass ein Baustein seinen Nachbarn berühren wird und während des Aufbaus in der Anordnung zerbricht. Weiterhin ermöglicht der Zwischenraum thermische Ausdehnung. Wenn sich die Bausteine während der Ausdehnung berühren, brechen dieselben oder es bricht die Verklebung. (5) Der Regelabstand muss gleichmäßig sein oder sonst treten Bänder auf.

[0007] Bei Verwendung bestehender Praxis werden die Regeln (1) und (2) eingehalten, wie durch die Bausteine des geprüften Balkens oder durch weitere experimentelle Bausteine belegt ist. Die Bausteine können

aus zuverlässigen LEDs mit 10,5 µm Breite hergestellt werden. Die Regeln (3), (4) und (5) bleiben trotzdem problematisch. Sie schließen sich gegenseitig aus.

[0008] Bausteine können nicht näher als 5 µm von dem Emitter geschnitten werden. Das Aufbauen ist nicht besser als ± 1 µm für das Entwicklungsstück und in der Nähe von $\pm 2,5$ µm für die Produktion. Daher können Bausteine mit 1200 SPI im Regelabstand aufgebaut werden, wie in [Fig. 2](#) gezeigt oder größer als der Regelabstand, wie in [Fig. 3](#) gezeigt. Im Regelabstand ergibt sich ein Zwischenraum von 0,7 µm. Dies übersteigt sogar die Planungsgenauigkeit, so dass dies nicht praktikabel ist. Das geringste Überschreiten des Regelabstands ergibt einen Abstand von 25,5 µm, was um 4,3 µm größer ist als der ideale Regelabstand von 21,2 µm. Der geprüfte Balken verwendet diesen, aber natürlich mit dem Fehler.

[0009] Daher wäre es hilfreich, in der Lage zu sein, LED-Anordnungen mit 1200 SPI mit einem gleichmäßigen Regelabstand zu bauen, während die Feldgröße und der Abstand zwischen benachbarten Bausteinen minimiert wird.

[0010] US 5,821,567 beschreibt Licht erfassende und Licht emittierende Diodenanordnung von hoher Auflösung. Ein Baustein mit Licht erfassender/emittierender Diodenanordnung weist Fehlstellen-Diffusionsgebiete mit einer Tiefe von mindestens 0,5 µm aber nicht mehr als 2 µm in einem Halbleitersubstrat auf. Jedes Fehlstellen-Diffusionsgebiet ist vorzugsweise in ein erstes Gebiet, das für die Aussendung oder Erfassung von Licht verwendet wird, und ein breiteres, zweites Gebiet unterteilt, das für den Elektrodenkontakt verwendet wird. Die zweiten Gebiete sind auf abwechselnden Seiten einer Feldleitung angeordnet, wodurch ermöglicht wird, dass ein geringer Regelabstand der Anordnung mit einem großen Kontaktgebiet kombiniert wird.

[0011] EP-A-0510274 beschreibt einen Licht emittierenden Diodendruckkopf. Ein Druckkopf für einen Licht emittierenden Diodendrucker weist ein transparentes Substrat mit einer Zeile von LED-Würfeln auf, die mit ihren Licht emittierenden Übergängen benachbart zu dem Substrat angebracht sind. Jeder Würfel weist eine Zeile aus LEDs entlang seiner Länge und eine Zeile von Verbindungsstellen an bekannten Stellen zur Herstellung der elektrischen Verbindung zu den LED-Anoden auf. Metallleitungen werden auf dem transparenten Substrat an bekannten Stellen abgelagert.

[0012] Es ist das Ziel der vorliegenden Erfindung, eine LED-Anordnung insbesondere in Bezug auf die Bereitstellung eines gleichmäßigen Regelabstands zu verbessern. Dieses Ziel wird durch Bereitstellen eines Verfahrens zum Ausbilden einer LED-Anordnung mit hoher Auflösung gemäß Anspruch 1 und eines LED-Druckbalkens von hoher Auflösung gemäß Anspruch 4 erreicht. Ausführungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen niedergelegt.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0013] Die vorstehenden Überlegungen und andere Merkmale der vorliegenden Erfindung werden in der nachfolgenden Beschreibung erläutert, die in Verbindung mit den beiliegenden Zeichnungen zu sehen ist.

[0014] [Fig. 1](#) ist ein Diagramm, das die Unterschiede im Regelabstand zwischen dem Bildelementabstand in einem herkömmlichen LED-Balken von 1200 SPI veranschaulicht.

[0015] [Fig. 2](#) ist eine Veranschaulichung der 600 SPI-Architektur, die auf einen Balken mit LED-Anordnung von 1200 SPI angewandt wird.

[0016] [Fig. 3](#) ist eine Veranschaulichung von LED-Bausteinen von 1200 SPI, die näher zusammengerückt sind, um Regelabstandsfehler zu vermeiden.

[0017] [Fig. 4](#) ist ein Diagramm, das die Emissionsleistung einer Mittelelektrode und einer Seitenelektrode vergleicht.

[0018] [Fig. 5](#) ist ein Diagramm, das die Emissionsleistung einer Seitenelektrode vergleicht.

[0019] [Fig. 6](#) ist eine Veranschaulichung einer Ausführung einer LED-Bausteinarchitektur von 1200 SPI, die die Merkmale der vorliegenden Erfindung beinhaltet.

EINGEHENDE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNG (AUSFÜHRUNGEN)

[0020] Mit Bezug auf [Fig. 1](#) wird eine perspektivische Ansicht eines Systems gezeigt, das die Merkmale der vorliegenden Erfindung beinhaltet. Wenngleich die vorliegende Erfindung mit Bezug auf die in den Zeichnungen gezeigte Ausführung beschrieben wird, ist anzumerken, dass die vorliegende Erfindung in vielen unterschiedlichen Formen von Ausführungen umgesetzt werden kann. Weiterhin kann jede passende Größe, Form oder Typ von Elementen oder Materialien verwendet werden.

[0021] Mit Bezug auf [Fig. 6](#) umfasst die vorliegende Erfindung allgemein eine lineare LED-Anordnung, die einen gleichmäßigen Regelabstand zwischen benachbarten Bildelementen aufweist, der die allgemeinen Auslegungsregeln für LED-Anordnungen von 1200 SPI erfüllt. Die Lichtintensität der endständigen LED-Einrichtungen auf jedem Baustein eines Druckkopfs ist in einer Anordnung verschoben, um das Licht näher an dem Ende der Anordnung erscheinen zu lassen, als dieses tatsächlich ist. Dies ermöglicht, dass der Baustein näher an dem Lichtschwerpunkt geschnitten wird und die Bausteine in der Anordnung können näher zueinander aufgebracht oder angebracht werden. Wie in [Fig. 6](#) gezeigt, ist die Elektrode **52** auf der endständigen LED **56** nach innen verschoben, um den Schwerpunkt des ausgesendeten Lichtes näher an den Rand des Bausteins zu schieben. Der Schwerpunkt der LED **56** liegt nicht mehr mittig auf der LED. Dies ermöglicht, dass der Zwischenraum **58** zwischen den Bausteinen **51** und **53** größer ist als der in [Fig. 2](#) gezeigte Zwischenraum **27**, während im Wesentlichen der korrekte oder ideale Abstand zwischen benachbarten Bildelementen auf verschiedenen Bausteinen eingehalten wird. Die LED-Anordnung der vorliegenden Erfindung vermeidet die in [Fig. 1](#) gezeigten Spitzen und entfernt die damit verbundenen Bänder. Es ist ein Merkmal der vorliegenden Erfindung, eine lineare LED-Anordnung mit 1200 SPI mit einem konstanten Regelabstand von 21,2 μm und einem minimalen Zwischenraum zwischen den LED-Bausteinen ohne Bruch oder Berührung zwischen benachbarten Bausteinen bereitzustellen.

[0022] Eine lineare LED-Anordnung umfasst allgemein eine Folge von LED-Bausteinen. Mit Bezug auf [Fig. 2](#) umfasst die LED-Anordnung **20** beispielsweise mindestens zwei LED-Bausteine **22**. Jeder LED-Baustein **22** umfasst allgemein eine Vielzahl von LEDs **26**. Jede LED **26** ist in herkömmlicher Weise mit dem LED-Baustein **22** verbunden. Wie in [Fig. 2](#) gezeigt, weist jede LED **26** eine zugehörige Mittelelektrode **28** auf, die dazu verwendet werden kann, die LED **26** beispielsweise zu einer Drahtverbindungsstelle **24** zu verbinden. Die in [Fig. 2](#) gezeigte Mittelelektrode erzeugt einen Emissionsschwerpunkt, der mittig auf der LED **26** angeordnet ist. Die Elektrode **28** blockiert Licht an dem Mittelpunkt, ändert jedoch den Schwerpunkt des Lichtes nicht.

[0023] [Fig. 2](#) ist eine Veranschaulichung einer typischen Architektur für 600 SPI, die auf 1200 SPI angewandt wird. Um mindestens eine Pufferzone von 5 μm zwischen der endständigen LED **21** und dem Bausteinrand **23** aufrecht zu erhalten, ebenso wie mindestens einen Zwischenraum **27** von 5 μm zwischen den Bausteinen **22a**, **22b**, ist der Regelabstand **29** zwischen benachbarten Bildelementen von verschiedenen Bausteinen erheblich größer als der mittlere Regelabstand **25**. Dies ist nicht wünschenswert. Der LED-Balken, der für das Diagramm der [Fig. 1](#) untersucht wurde, ist ähnlich zu der in [Fig. 2](#) gezeigten Architektur. [Fig. 1](#) ist ein Diagramm der Differenzen für den Bildelementabstand eines LED-Balkens für 1200 SPI, der durch Okidata hergestellt wurde. Der mittlere Abstand für den Regelabstand zwischen den Bildelementen auf demselben Baustein beträgt 21,2 μm . Der Abstand von benachbarten Bildelementen auf unterschiedlichen Bausteinen ist jedoch 4,3 μm über dem Regelabstand. Die in dem Diagramm gezeigten Spitzen treten an jeder Bausteingrenze auf.

[0024] Um den Fehler im Regelabstand zu verringern, können die LED-Bausteine näher zueinander gerückt werden, wie in [Fig. 3](#) gezeigt. Um den Fehler im Regelabstand, wie er in [Fig. 2](#) veranschaulicht ist, zu vermeiden, müssten die Bausteine **22a** und **22b** beabstandet sein oder einen Zwischenraum **34** von 0,7 μm aufweisen. Unter den gegebenen Fähigkeiten von bestehenden Maschinen für die Chipausrichtung ist dies nicht realistisch. Weiterhin würde eine derart nahe Anordnung Berührung und Bruch von benachbarten Bausteinen bedingen. Weiterhin stellt ein derartig kleiner Zwischenraum keinen Platz für die thermische Ausdehnung der Bausteine bereit.

[0025] Wenn die LED-Größe abnimmt, beeinflussen Strukturen, die die LED aufbauen, wie beispielsweise den in [Fig. 2](#) gezeigten LED-Baustein **22**, verstärkt das Profil des emittierten Lichtes. Beispielsweise wird die in [Fig. 2](#) gezeigte Deckelektrode **28** ein Faktor, weil deren Größe nicht proportional skaliert. Die Einschränkungen für Goldablagerung und Stromkapazität begrenzen die Größe der Elektrode. Die Elektrode über einer LED für 1200 SPI bedeckt einen größeren Prozentsatz des LED-Emittergebiets, absorbiert einen größeren Prozentsatz des Lichtes und beeinflusst das Profil des emittierten Lichtes stärker.

[0026] Die vorliegende Erfindung wird verwendet, um das Profil für emittiertes Licht einer LED zu verändern.

Wenn die Elektrode **28** zu einer Seite des Emitters bewegt wird, wie in [Fig. 6](#) gezeigt, blockiert die Seitenelektrode **52** Licht an dessen Seite, so dass dies den Schwerpunkt zu der entgegengesetzten Seite von der Position der Seitenelektrode **52** verschiebt. [Fig. 4](#) zeigt LEDs, die eine Größe für 1200 SPI aufweisen mit zwei Elektrodenkonfigurationen.

[0027] Die Bilder **41** und **43** der [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) sind Mikrodiagramme von LEDs mit Größe für 1200 SPI. Die unteren Diagramme **42** und **43** sind entsprechende Messungen der Emission im Nahfeld, die dem LED-Gebiet überlagert sind. In dem Diagramm **42** ist **423** die Emissionslinie und **421** die Linie des LED-Profiles. Im Diagramm **44** ist **441** die Emissionskurve und **443** ist die Kurve des LED-Profiles. Die Seitenelektrode **52** der [Fig. 6](#) erzeugt einen Schwerpunkt rechts von der Mitte (verschiebt das Licht zu dem Rand des Bausteins). Wie in [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) gezeigt, ist der Schwerpunkt des LED-Profiles für jedes der Diagramme **42** und **44** bei 20,8 μm . Der Emissionsschwerpunkt, der durch die mittige Elektrode der LED **26** der [Fig. 2](#) erzeugt wird, liegt bei 20,8 μm . Der Emissionsschwerpunkt, der durch die Seitenelektrode der LED **56** der [Fig. 6](#) erzeugt wird, liegt bei 18,2 μm . Die Seitenelektrode **52** der [Fig. 6](#) verschiebt den Schwerpunkt 26 μm relativ zu der LED **56**.

[0028] Die vorliegende Erfindung wendet eine Konfiguration mit Seitenelektrode an, um den Zwischenraum **58** zwischen benachbarten LED-Bausteinen **51** zu minimieren, während ein konstanter Regelabstand zwischen den Bildelementen aufrechterhalten wird. Wie in [Fig. 6](#) gezeigt, verschiebt beispielsweise die Seitenelektrode **52** den Schwerpunkt zu dem Rand um ungefähr 2,6 μm . Der Emitter **56** wird um denselben Betrag nach innen angeordnet, um den richtigen Abstand mit anderen Bildelementen **51a** bis **51d** auf dem Baustein **21** aufrecht zu erhalten. Das Bewegen oder Verschieben des Emitters **56** nach innen ermöglicht, dass der Baustein **51** um denselben Betrag kleiner ist. Dies wird für beide Seiten von jedem Baustein in der Anordnung vorgenommen. Der Zwischenraum **58** zwischen benachbarten Anordnungen wird ungefähr durch das Doppelte des Betrages, um den der Emitter **56** verschoben wird, verbreitert, oder um 5,2 μm , wie in [Fig. 6](#) gezeigt. Wie in [Fig. 6](#) gezeigt, kann ein Zwischenraum **58** von ungefähr 6,4 μm zwischen benachbarten Bausteinen **51** und **53** eingerichtet werden, der eine geeignete Größe für die Genauigkeit der Bausteinmontage und für thermische Ausdehnung aufweist. Die in [Fig. 6](#) gezeigte Konfiguration ist ebenso im Einklang mit den anderen Formauslegungsregeln für Anordnungen mit 1200 SPI und erreicht eine wirkliche Anordnung von 1200 SPI mit einem konsistenten Regelabstand von ungefähr 21,2 μm . Wenngleich die veranschaulichten Ausführungen hier mit Bezug auf eine Anordnung mit 1200 SPI beschrieben werden, können die Merkmale der offenbarten Ausführungen auf jede bildgebende oder abtastende Einrichtung von hoher Auflösung angewandt werden, die durch Aneinanderreihen von ICs hergestellt wird, um ein Feld auszubilden.

[0029] In alternativen Ausführungen kann die in [Fig. 6](#) gezeigte Elektrodenkonfiguration ein Verfeinern für unterschiedliche Sätze von LED-Materialien und Wellenlängen erfordern, weil das in [Fig. 4](#) gezeigte Profil **44** für die Seitenelektrode beinhaltet, dass Lichttransmission durch ein Material ebenso ein Faktor sein könnte. Die Leistung des unsymmetrischen Bildelements könnte ebenso eingestellt werden, so dass dessen Breite vergleichbar mit den anderen ist.

[0030] Durch das Verschieben der Elektrode einer LED an die Seite des Emitters wird der Lichtschwerpunkt zu der entgegengesetzten Seite verschoben. Diese Verschiebung in der Lichtintensität kann die endständigen LED-Einrichtungen auf jedem Baustein eines Druckkopfes in einem Feld näher an dem Ende erscheinen lassen, als diese tatsächlich sind. Dies ermöglicht, dass die Bausteine kleiner sind und der Zwischenraum zwischen den Bausteinen vergrößert wird, während ein konstanter Regelabstand von beispielsweise 21,2 μm zwischen den Bildelementen der Bausteine in der Anordnung konstant gehalten wird. Der resultierende Zwischenraum überwindet die Probleme, die mit einem engeren Zwischenraum verbunden sind, wie etwa Zusammenstoßen der Bausteine, Bruch der Arme oder Fehler bei der Bausteinplatzierung. Die vorliegende Erfindung stellt lineare Felder von 1200 SPI und größer bereit mit im Wesentlichen keinen Fehlern im Regelabstand an den Bausteinungen und mit besseren Eigenschaften der Bildqualität.

Patentansprüche

1. Ein Verfahren zur Herstellung eines LED-Feldes von hoher Auflösung, mit den Schritten:
 Bereitstellen einer Vielzahl von LED-Bausteinen (**51**, **53**), um das LED-Feld auszubilden, wobei jeder LED-Baustein mindestens eine lineare Anordnung von LEDs umfasst, wobei jede lineare Anordnung von LEDs endständige LEDs (**56**) an jedem Ende der linearen Anordnung einschließt, wobei die endständigen LEDs an jedem Ende von jedem Baustein angeordnet sind;
 Bereitstellen einer Mittenelektrode für jede LED, die nicht eine der endständigen LEDs ist, wobei die Mittenelektrode über einer emittierenden Seite der LED angeordnet ist und Licht in der Mitte derselben derart blockiert, dass ein Schwerpunkt emittierten Lichtes für jede LED mittig über der LED angeordnet ist;

Bereitstellen einer Endelektrode (**52**) für jede endständige LED, wobei die Endelektrode in Bezug auf die Mitte der endständigen LED um einen vorbestimmten Betrag zu der Mitte des LED-Bausteins hin versetzt ist; Verringern einer Größe von jedem LED-Baustein durch Entfernen einer Menge von Bausteinmaterial an jedem Ende von jedem Baustein, die im Wesentlichen gleich dem vorbestimmten Betrag ist; und Ausbilden des Feldes durch Platzieren von jedem Baustein Ende an Ende mit einem Zwischenraum (**58**) zwischen jedem Baustein, wobei der Zwischenraum einen Regelabstand von ungefähr 21,2 μm zwischen einem Schwerpunkt des emittierten Lichtes der endständigen LEDs von benachbarten LED-Bausteinen bereitstellt; gekennzeichnet durch

der Schritt zum Bereitstellen der Endelektrode umfasst, die Endelektrode über einer emittierenden Seite der LED anzuordnen, und das Licht in einem Gebiet der endständigen LED zu blockieren, das zu der Mitte des LED-Bausteins hin derart versetzt ist, dass der Schwerpunkt des emittierten Lichtes von jeder endständigen LED zu einem äußeren Rand des Bausteins hin versetzt wird.

2. Das Verfahren gemäß Anspruch 1, wobei der Schritt zum Bereitstellen der Endelektrode umfasst, die Elektrode ungefähr 2,6 μm zu versetzen.

3. Das Verfahren gemäß Anspruch 1, wobei das hergestellte LED-Feld von hoher Auflösung ein LED-Feld umfasst, das mindestens 1200 Punkte pro inch ("SPI") bereitstellt.

4. Ein LED-Druckbalken von hoher Auflösung, umfassend:

- eine Vielzahl von LED-Bausteinen (**51**, **53**), die mit einem Zwischenraum (**58**) zwischen benachbarten LEDs zusammengefügt sind, um ein Feld auszubilden, wobei jeder LED-Baustein umfasst:
- eine Vielzahl von LEDs, die eine endständige LED (**56**) an jedem Ende des Bausteins einschließt, wobei jede LED eingerichtet ist, emittiertes Licht zu erzeugen;
- eine Mittenelektrode, die sich von jeder LED, die nicht eine endständige LED ist, erstreckt, wobei die Mittenelektrode eingerichtet ist, die LED elektrisch zu einer Drahtverbindungsstelle zu verbinden, wobei die Mittenelektrode über einer emittierenden Seite der LED angeordnet ist und Licht in der Mitte derselben derart blockiert, dass ein Schwerpunkt emittierten Lichtes von jeder LED mittig über der LED angeordnet ist;
- eine Endelektrode, die jeder endständigen LED zugeordnet ist, wobei die Endelektrode relativ zu der Mitte der endständigen LED zu der Mitte des LED-Bausteins hin versetzt ist, wobei der Zwischenraum zwischen jedem LED-Baustein in dem Feld einen Regelabstand zwischen jeder benachbarten LED in dem Feld von ungefähr 21,2 μm bereitstellt, dadurch gekennzeichnet, dass
- die Endelektrode über einer emittierenden Seite der endständigen LED angeordnet ist und das Licht in einem Gebiet der endständigen LED blockiert, das zu der Mitte des LED-Bausteins hin derart versetzt ist, dass ein Schwerpunkt emittierten Lichtes von jeder endständigen LED zu einem äußeren Rand des Bausteins hin versetzt wird.

5. Der Druckbalken gemäß Anspruch 4, wobei der Zwischenraum zwischen benachbarten LED-Bausteinen mindestens 5 μm ist.

6. Der Druckbalken gemäß Anspruch 4, wobei eine Auflösung des Druckbalkens mindestens 1200 Punkte pro inch ist.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

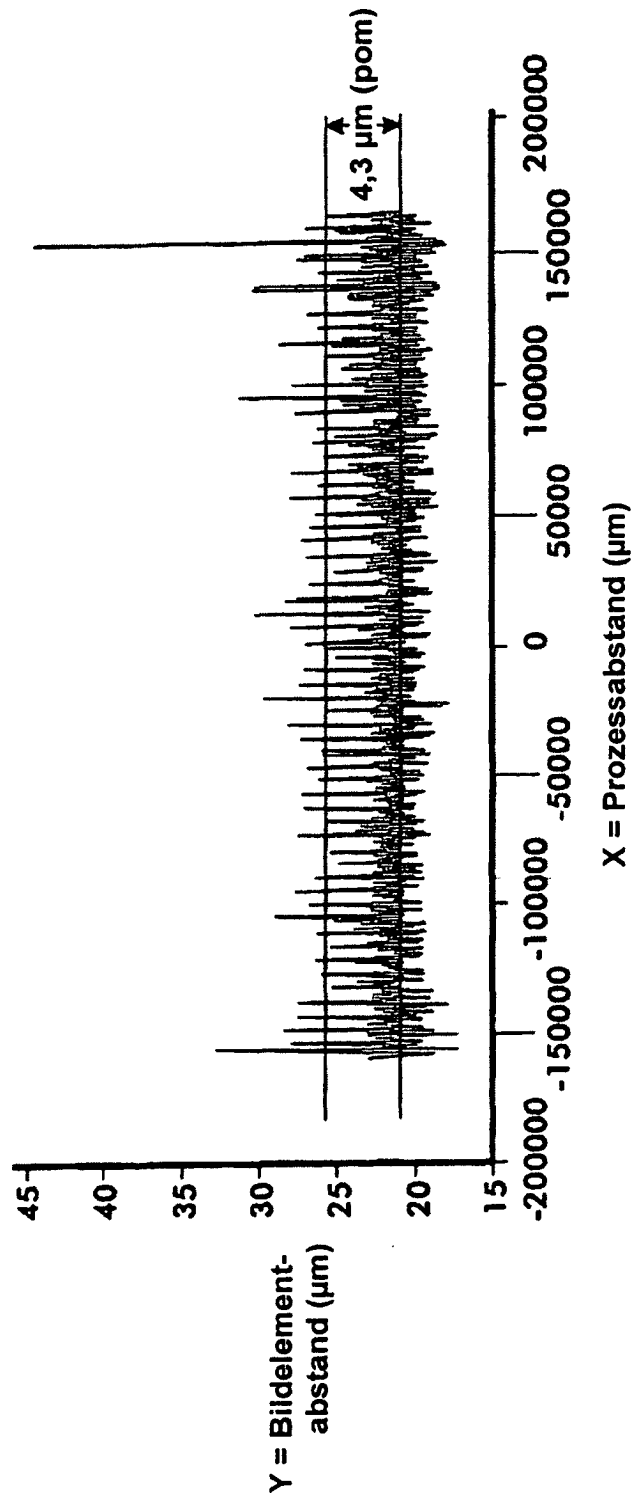


FIG. 1

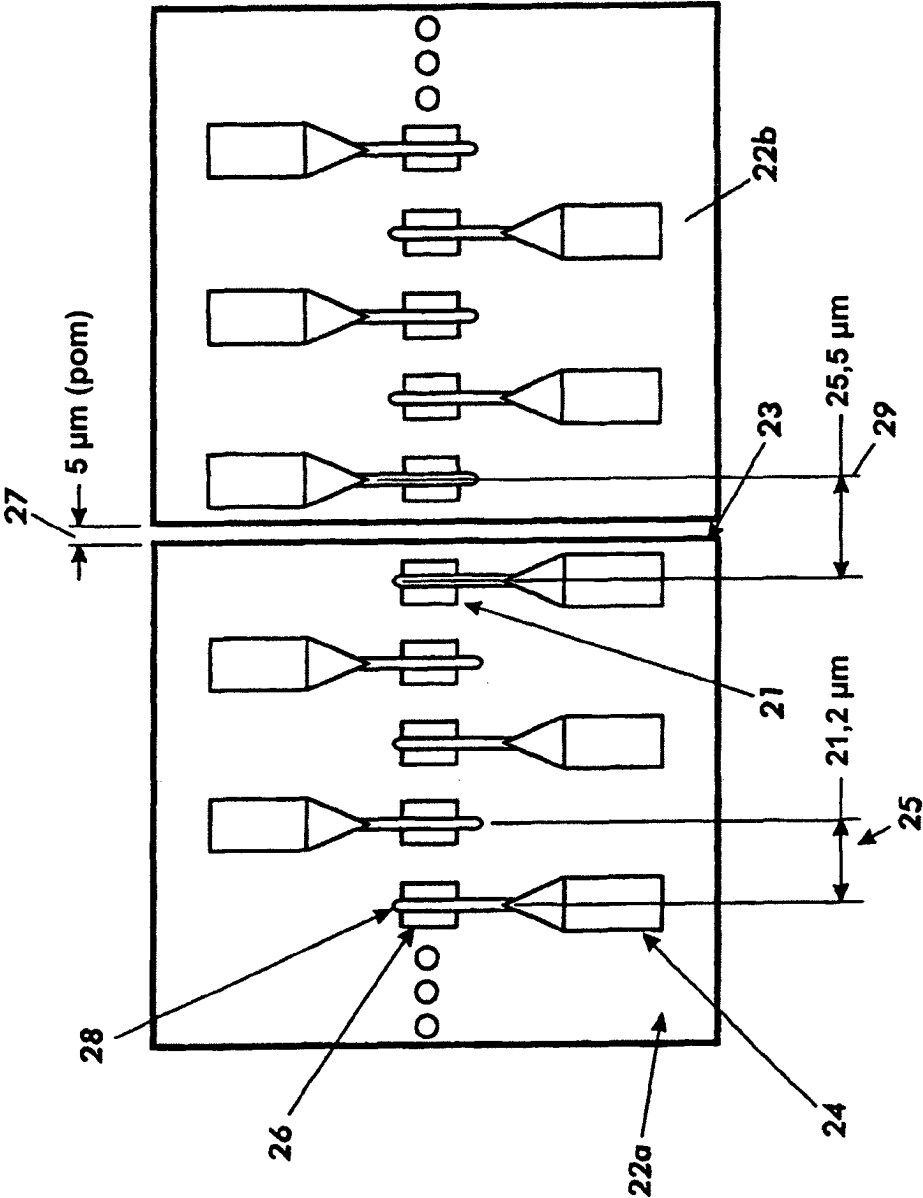


FIG.2

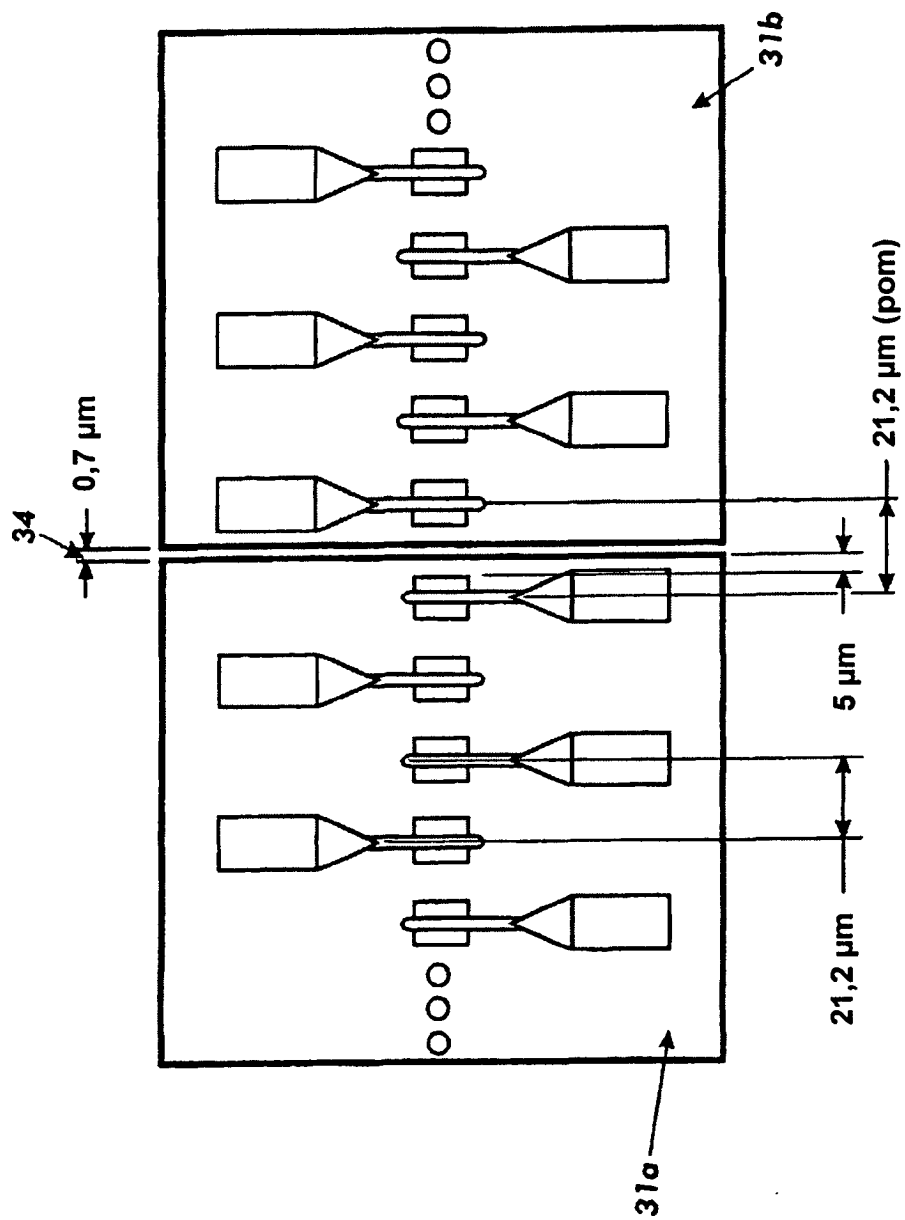


FIG.3

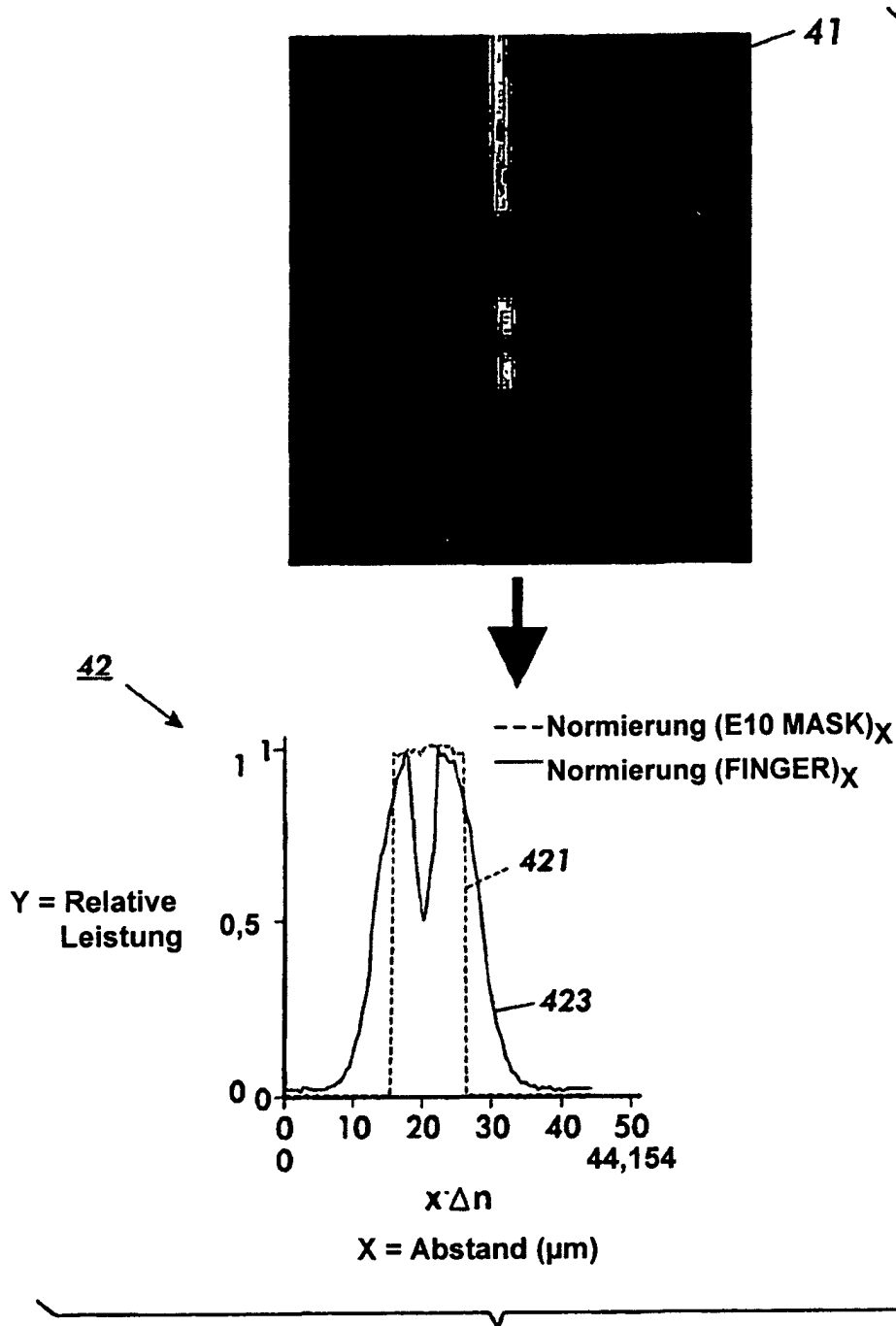


FIG. 4

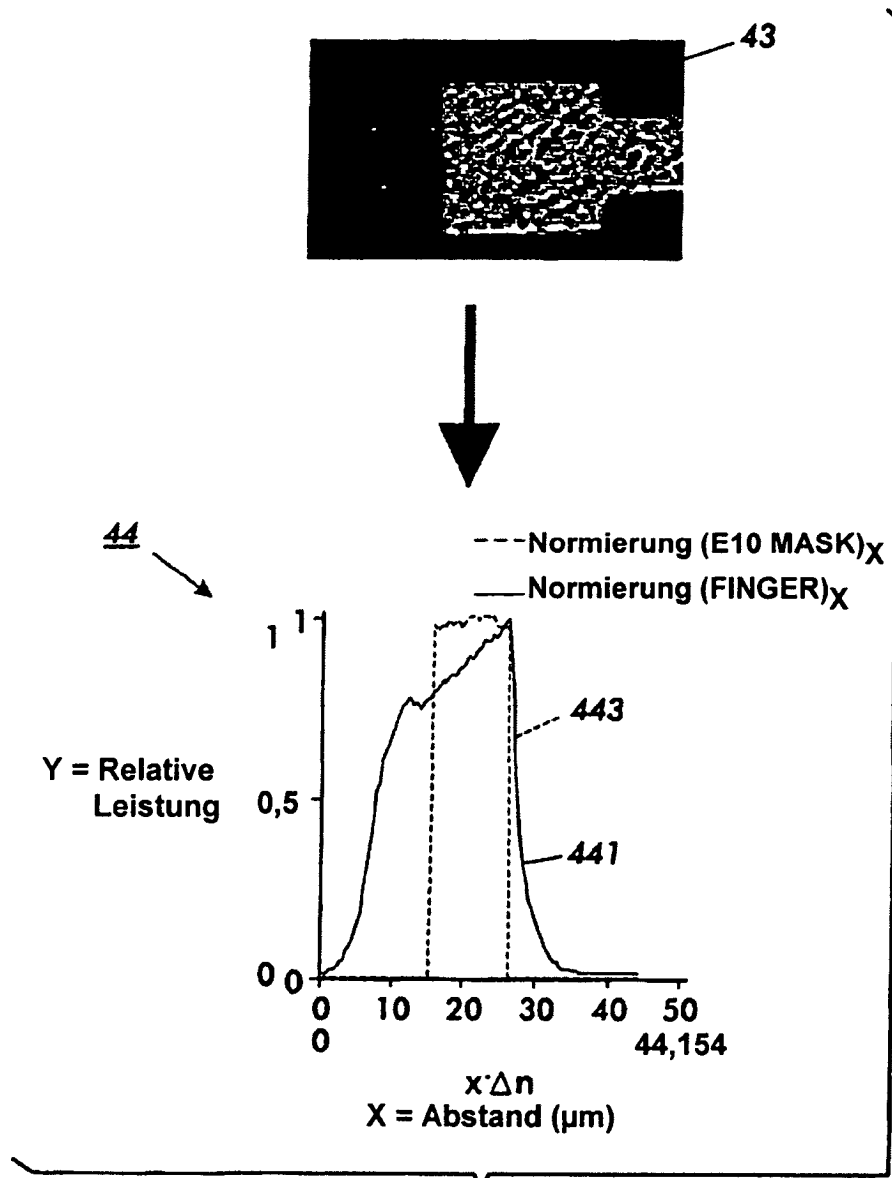


FIG.5

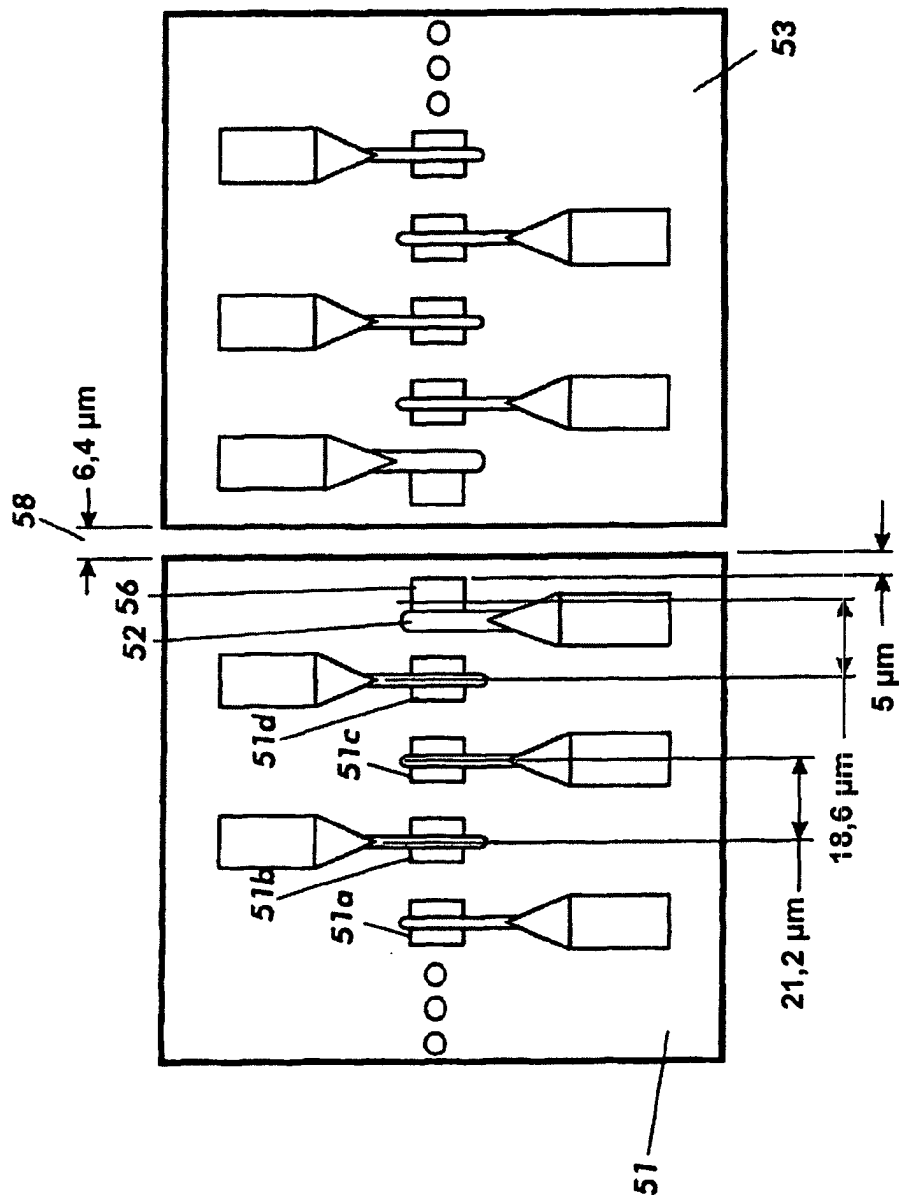


FIG.6