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

(10) **DE 699 22 884 T2** 2005.12.15

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 975 139 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 22 884.0**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 305 262.0**
(96) Europäischer Anmeldetag: **02.07.1999**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **26.01.2000**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **29.12.2004**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **15.12.2005**

(51) Int Cl.[7]: **H04N 1/047**
G02B 7/00

(30) Unionspriorität:
121793 **23.07.1998** **US**

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

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

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FR, GB

(72) Erfinder:
Christensen, Michael L., Windsor, US

(54) Bezeichnung: **Photoelektrisches Bildformungsverfahren und Gerät**

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

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich im Allgemeinen auf photoelektrische Bilderzeugungsgeräte und insbesondere auf ein Verfahren zum Ausgleichen einer temperaturbedingten Abtastliniendrift bei photoelektrischen Bilderzeugungsgeräten und auf eine photoelektrische Bilderzeugungsvorrichtung, die angepasst ist, um derartig auszugleichen.

[0002] Photoelektrische Bilderzeugungsgeräte sind in der Technik bekannt und erzeugen maschinenlesbare Daten, die ein Bild eines Objekts darstellen, z. B. eine Seite eines gedruckten Textes. Beispiele für derartige photoelektrische Bilderzeugungsgeräte umfassen Telefaxgeräte, Fotokopiergeräte und optische Abtastgeräte.

[0003] Viele photoelektrische Bilderzeugungsgeräte verwenden Linienfokussysteme, die ein Objekt abbilden durch ein sequentielles Fokussieren von schmalen „Abtastlinien"-Abschnitten des Objekts auf ein lineares Photosensorarray durch ein Bewirken einer Relativbewegung zwischen einem Abtastkopf und dem abgetasteten Objekt.

[0004] Bei einem Linienfokussystem wird ein Lichtstrahl von einem beleuchteten Linienobjekt durch eine Linse auf ein lineares Photosensorarray abgebildet, das entfernt von dem Linienobjekt positioniert ist. Das lineare Photosensorarray ist ein eindimensionales Array von Photoelementen, die kleinflächigen Orten auf dem Linienobjekt entsprechen. Diese kleinflächigen Orte auf dem Linienobjekt werden gewöhnlich als „Bildelemente" oder „Pixel" bezeichnet. Ansprechend auf Licht von seinem entsprechenden Pixelort auf dem Linienobjekt erzeugt jedes Photosensorpixelelement in dem linearen Photosensorarray (manchmal einfach als ein „Pixel" bezeichnet) ein Datensignal, das die Lichtintensität darstellt, die dasselbe während eines unmittelbar vorhergehenden Zeitintervalls, das als ein Abtastintervall bekannt ist, erfährt. Alle Photoelementdatensignale werden durch ein geeignetes Datenverarbeitungssystem empfangen und verarbeitet.

[0005] Bei einem Farblinienfokussystem kann eine Anzahl von Photosensorarrays verwendet werden, um eine entsprechende Anzahl von einzelnen Farbkomponenten zu erfassen. Jedes Photosensorarray kann verwendet werden, um eine gesonderte Farbkomponente (normalerweise rote, grüne und blaue Komponenten) zu erfassen. Viele Farblinienfokussysteme verwenden eine Mehrzahl von Photosensoren, von denen jedem ein unterschiedliches Farbfilter zugeordnet ist. Auf diese Weise ist jeder Photosensor in der Lage, Farbdaten zu erfassen, die einer einzigen Farbkomponente (z. B. Rot, Grün und Blau) entsprechen.

[0006] Andere Farblinienfokussysteme verwenden Strahlteilergeräte zum Spektralteilen eines Bilderzeugungslichtstrahls in Farbkomponentenstrahlen. Diese getrennten Farbkomponentenstrahlen werden auf getrennte lineare Photosensorarrays projiziert. Andere Farblinienfokussysteme projizieren Farbkomponentenbilder auf ein einziges lineares Array in einer Reihe von getrennten Abtastdurchgängen.

[0007] Aufbau und Betrieb von Farblinienfokussystemen, die Strahlteileranordnungen und Photosensorarrays verwenden, sind in den folgenden U.S.-Patentschriften offenbart: 5,410,347 von Steinle u. a. für COLOR OPTICAL SCANNER WITH IMAGE REGISTRATION HOLDING ASSEMBLY; 4,870,268 von Vincent u. a. für COLOR COMBINER AND SEPARATOR AND IMPLEMENTATIONS; 4,926,041 von Boyd für OPTICAL SCANNER (und die entsprechende EPO-Patentanmeldung Nr. 90306876.5, eingereicht am 22.06.1990); 5,019,703 von Boyd u. a. für OPTICAL SCANNER WITH MIRROR MOUNTED OCCLUDING APERTURE OR FILTER (und die entsprechende EPO-Patentanmeldung Nr. 90312893.2, eingereicht am 27.11.1990); 5,032,004 von Steinle für BEAM SPLITTER APPARATUS WITH ADJUSTABLE IMAGE FOCUS AND REGISTRATION (und die entsprechende EPO-Patentanmeldung Nr. 91304185.1, eingereicht am 09.05.1991); 5,044,727 von Steinle für BEAM SPLITTER/COMBINER APPARATUS (und die entsprechende EPO-Patentanmeldung Nr. 91303860.3, eingereicht am 29.04.1991); 5,040,872 von Steinle für BEAM SPLITTER/COMBINER WITH PATH LENGTH COMPENSATOR (und die entsprechende EPO-Patentanmeldung Nr. 90124279.2, eingereicht am 14.12.1990, die fallengelassen wurde); 5,227,620 von Elder Jr. u. a. für APPARATUS FOR ASSEMBLING COMPONENTS OF COLOR OPTICAL SCANNERS (und die entsprechende EPO-Patentanmeldung Nr. 91304403.8, eingereicht am 16.05.1991) und 5,646,394 von Steinle u. a. für IMAGING DEVICE WITH BEAM STEERING CAPABILITY.

[0008] Ein tragbares Linienfokussystem ist ein photoelektrisches Bilderzeugungsgerät, das mit der Hand über ein abgetastetes Objekt, z. B. eine Textseite, bewegt wird. Optische Systeme für tragbare Linienfokussysteme müssen im Allgemeinen sehr kompakt sein aufgrund der relativ kleinen Größe von tragbaren Abtastgeräten.

[0009] Aufbau und Betrieb von tragbaren Linienfokussystemen sind in den folgenden U.S.-Patentschriften of-

fenbart: 5,381,020 von Kochis u. a. für HAND-HELD OPTICAL SCANNER WITH ONBOARD BATTERY RECHARGING ASSEMBLY und 5,306,908 von McConica u. a. für MANUALLY OPERATED HAND-HELD OPTICAL SCANNER WITH TACTILE SPEED CONTROL ASSEMBLY (und die entsprechende EPO-Patentanmeldung Nr. 94301507.3, eingereicht am 02.03.1994), und in den folgenden U.S.-Patentanmeldungen: S.N. 08/601,276 von Ronald K. Kerschner u. a., eingereicht am 29. Januar 1996, für HAND-HELD SCANNING DEVICE und S.N. 08/592,904 von Ronald K. Kerschner u. a., eingereicht am 29. Januar 1996, für SCANNING DEVICE WITH NON-CONTACT OPTICAL COMPONENTS.

[0010] Bei einem Linienfokussystem sind optische Komponenten, die, wie bereits erwähnt, eine Linse umfassen, im Allgemeinen zwischen dem abzubildenden Objekt und dem photoelektrischen Erfassungsgerät, z. B. einem linearen Photosensorarray, angeordnet. Die optischen Komponenten dienen dazu, den Lichtstrahl von dem Abtastlinienbereich des Objekts, das abgebildet wird, auf das lineare Photosensorarray zu leiten und zu fokussieren.

[0011] Normalerweise sind diese optischen Komponenten zusammen mit dem linearen Photosensorarray in einem Gehäuse befestigt, das relativ zu dem Objekt, das abgetastet wird, bewegbar ist. Das Gehäuse wiederum umfasst im Allgemeinen eine längliche Öffnung oder einen Schlitz, um zu ermöglichen, dass der Lichtstrahl in das Gehäuse eintritt und auf die optischen Komponenten, die darin untergebracht sind, auftrifft. Um einen ungehinderten Durchgang des Lichtstrahls in das Gehäuse zu erlauben, muss die Breite des Schlitzes zumindest genauso breit sein wie der Lichtstrahl an dem Punkt, an dem derselbe in das Gehäuse eintritt. Die Breite des Schlitzes muss jedoch im Allgemeinen noch größer gebildet sein, um jegliche Drift bei der Abtastlinie zu berücksichtigen, die während des Betriebs auftreten kann.

[0012] Die Komponenten, z. B. die Spiegel, die Linse und der Photosensor einer typischen photoelektrischen Bilderzeugungsvorrichtung, sind im Allgemeinen an dem Gehäuse angebracht, das z. B. aus einem Kunststoffmaterial gebildet sein kann. Dieses Kunststoffmaterial weist oft einen relativ hohen thermischen Ausdehnungskoeffizienten auf, d. h. eine Temperaturzunahme bewirkt, dass sich das Material um einen relativ großen Betrag ausdehnt, und eine Temperaturabnahme bewirkt, dass sich das Material um einen relativ großen Betrag zusammenzieht. Wie zu erkennen ist, bewirken diese Ausdehnung und Kontraktion eine Relativbewegung zwischen den verschiedenen Komponenten, z. B. den Spiegeln, der Linse und dem Photosensor, die in dem sich hin- und herbewegenden Gehäuse untergebracht sind. Diese Relativbewegung bewirkt wiederum, dass der Lichtstrahl und somit die Abtastlinie driftet. Es wurde bereits darauf hingewiesen, dass der Gehäuseschlitz groß genug sein muss, um diese Abtastliniendrift zu berücksichtigen, da die optischen Komponenten, wenn die Abtastlinie über die Kante des Schlitzes hinaus driftet, nicht mehr in der Lage sind, irgendeinen Abschnitt des Objekts auf das lineare Photosensorarray abzubilden.

[0013] Eine typische photoelektrische Bilderzeugungsvorrichtung ist konzipiert, um über einen Bereich von Temperaturen wirksam zu sein. Dementsprechend muss der Schlitz einer typischen photoelektrischen Bilderzeugungsvorrichtung breit genug hergestellt sein, um die Abtastliniendrift zu berücksichtigen, die über diesen Betriebstemperaturbereich auftritt. Einen breiten Schlitz bereitzustellen hat jedoch aus mehreren Gründen Nachteile. Ein Grund besteht darin, dass ein breiter Schlitz es ermöglicht, dass Streulicht in das Gehäuse eintritt. Dieses Streulicht bewirkt wiederum verschiedene optische Probleme, wie z. B. eine erhöhte Empfindlichkeit gegenüber Verunreinigung und einen eingeschränkten dynamischen Bereich. Die Verwendung eines breiten Schlitzes schränkt auch die Typen von Farbtrennungsverfahren ein, die in dem Gehäuse verwendet werden können. Eine Dreifarbenstrahlteileranordnung ist z. B. praktisch nicht zusammen mit einem großen Schlitz verwendbar.

[0014] Dementsprechend wäre es erwünscht, ein photoelektrisches Bilderzeugungsgerät bereitzustellen, das die oben beschriebenen Probleme, die mit einer temperaturbedingten Abtastliniendrift zusammenhängen, löst.

[0015] Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung wird eine photoelektrische Bilderzeugungsvorrichtung gemäß Anspruch 1 geschaffen.

[0016] Gemäß einem zweiten Aspekt der Erfindung wird ein Verfahren zum Verbessern der Ausrichtung eines Lichtstrahls innerhalb einer photoelektrischen Bilderzeugungsvorrichtung gemäß Anspruch 7 geschaffen.

[0017] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Ausgleichen einer temperaturbedingten Abtastliniendrift bei einer photoelektrischen Bilderzeugungsvorrichtung. Ein Abtastliniendriftausgleichsmechanismus kann in Kontakt mit zumindest einer der optischen Komponenten, z. B. einem Spiegel, die in dem optischen System einer photoelektrischen Bilderzeugungsvorrichtung enthalten ist, platziert sein.

Der Abtastliniendriftausgleichsmechanismus kann aus zwei Baugliedern gebildet sein, wobei jedes einen unterschiedlichen thermischen Ausdehnungskoeffizienten aufweist. Auf diese Weise ist der Abtastliniendriftausgleichsmechanismus in der Lage, ansprechend auf eine Temperaturveränderung eine Kraft auf die optische Komponente auszuüben.

[0018] In dem Fall beispielsweise, bei dem es sich bei der optischen Komponente um einen Spiegel handelt, bewirkt diese Kraft, dass der Spiegel sich dreht, wodurch der optische Weg in eine richtige Ausrichtung eingestellt wird. Der Abtastliniendriftausgleichsmechanismus kann konfiguriert sein, um dem Betrag der temperaturbedingten Abtastliniendrift, die eine bestimmte photoelektrische Bilderzeugungsvorrichtung aufweist, entgegenzuwirken. Auf diese Weise ist der Abtastliniendriftausgleichsmechanismus in der Lage, eine temperaturbedingte Abtastliniendrift auszugleichen und somit den optischen Weg trotz Temperaturveränderungen der Betriebsumgebung der photoelektrischen Bilderzeugungsvorrichtung im Wesentlichen in Ausrichtung zu halten. Dies ermöglicht wiederum, dass der Schlitz in dem Gehäuse der photoelektrischen Bilderzeugungsvorrichtung kleiner hergestellt wird, wodurch das im Vorhergehenden beschriebene Problem beseitigt wird.

[0019] Ein Ende des Abtastliniendriftmechanismus kann, wie es im Vorhergehenden beschrieben ist, in Kontakt mit einer optischen Komponente stehen. In diesem Fall kann das entgegengesetzte Ende des Abtastliniendriftmechanismus starr an dem Gehäuse, das die optischen Komponenten der photoelektrischen Bilderzeugungsvorrichtung enthält, angebracht sein.

[0020] Als eine Alternative kann der Abtastliniendriftmechanismus zwischen zwei optischen Komponenten angeordnet sein, derart, dass eine Temperaturveränderung bewirkt, dass beide optischen Komponenten eingestellt werden. In diesem Fall kann der Abtastliniendriftmechanismus z. B. an seiner Mitte starr an dem Gehäuse der photoelektrischen Bilderzeugungsvorrichtung angebracht sein. Alternativ dazu kann der Abtastliniendriftmechanismus zwischen den beiden optischen Komponenten beweglich gelassen und nur z. B. durch eine Halterung gehalten werden.

[0021] Bevorzugte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden nun mit Bezugnahme auf die folgenden Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

[0022] Fig. 1 eine Querschnittsansicht, die schematisch einen Abschnitt einer photoelektrischen Bilderzeugungsvorrichtung veranschaulicht.

[0023] Fig. 2 einen Vorderaufriss eines Abtastliniendriftausgleichsmechanismus, der zusammen mit der photoelektrischen Bilderzeugungsvorrichtung von Fig. 1 verwendbar ist.

[0024] Fig. 3 einen Seitenaufriss des Abtastliniendriftausgleichsmechanismus von Fig. 2, der von rechts betrachtet ist.

[0025] Fig. 4 eine Querschnittsansicht, die den Abtastliniendriftausgleichsmechanismus von Fig. 2, der in die photoelektrische Bilderzeugungsvorrichtung von Fig. 1 eingebaut ist, schematisch veranschaulicht.

[0026] Fig. 5 eine Grundrissdraufsicht eines Abschnitts einer photoelektrischen Bilderzeugungsvorrichtung, wobei der Abtastliniendriftausgleichsmechanismus von Fig. 2 in dieselbe eingebaut ist.

[0027] Fig. 6 eine Querschnittsansicht, die entlang der Linie 6-6 von Fig. 5 genommen ist.

[0028] Fig. 7 eine Querschnittsansicht, die schematisch ein alternatives Ausführungsbeispiel des Abtastliniendriftausgleichsmechanismus veranschaulicht, der in die photoelektrische Bilderzeugungsvorrichtung von Fig. 1 eingebaut ist.

[0029] Fig. 8 eine Querschnittsansicht, die Fig. 6 ähnlich ist, jedoch den Einbau des alternativen Abtastliniendriftausgleichsmechanismus von Fig. 7 veranschaulicht.

[0030] Fig. 9 eine Querschnittsansicht, die entlang der Linie 9-9 von Fig. 8 genommen ist.

[0031] Die Fig. 2–Fig. 9 veranschaulichen im Allgemeinen eine photoelektrische Bilderzeugungsvorrichtung **10** zum Erzeugen von maschinenlesbaren Daten, die ein abgebildetes Objekt **16** darstellen. Die photoelektrische Bilderzeugungsvorrichtung kann eine Photosensoranordnung **32**, einen Lichtweg **60**, der sich zwischen dem Objekt **16** und der Photosensoranordnung **32** erstreckt, eine optische Komponente **46**, **48**, die entlang des

Lichtwegs **60** angeordnet ist, und eine die Verschiebungsvorrichtung **100** für optische Komponenten, die mit der optischen Komponente **46**, **48** in Kontakt steht, umfassen. Die Verschiebungsvorrichtung **100** für optische Komponenten kann ein erstes Bauglied **110**, das einen ersten thermischen Ausdehnungskoeffizienten aufweist, und ein zweites Bauglied **160**, das einen zweiten thermischen Ausdehnungskoeffizienten aufweist, umfassen. Der erste thermische Ausdehnungskoeffizient unterscheidet sich von dem zweiten thermischen Ausdehnungskoeffizienten.

[0032] Die Fig. 2–Fig. 9 veranschaulichen im Allgemeinen auch eine photoelektrische Bilderzeugungsvorrichtung **10** zum Erzeugen maschinenlesbarer Daten, die ein abgebildetes Objekt **16** darstellen. Die photoelektrische Bilderzeugungsvorrichtung **10** kann eine Photosensoranordnung **32** und eine optische Komponente **46**, **48** aufweisen, die entlang eines Lichtwegs **60** angeordnet ist, der sich zwischen dem Objekt **16** und der Photosensoranordnung **32** erstreckt. Die optische Komponente **46**, **48** umfasst eine erste Oberfläche **53**, **56** und eine gegenüberliegend angeordnete zweite Oberfläche **52**, **55**. Die photoelektrische Bilderzeugungsvorrichtung **10** kann ferner ein erstes Bauglied **110**, das einen ersten thermischen Ausdehnungskoeffizienten aufweist, wobei das erste Bauglied **110** in Kontakt mit der ersten Oberfläche **53**, **56** der optischen Komponente **46**, **48** steht, und ein zweites Bauglied **160** umfassen, das einen zweiten thermischen Ausdehnungskoeffizienten aufweist, wobei das zweite Bauglied **160** in Kontakt mit der ersten Oberfläche **53**, **56** der optischen Komponente **46**, **48** steht. Der erste thermische Ausdehnungskoeffizient unterscheidet sich von dem zweiten thermischen Ausdehnungskoeffizienten.

[0033] Die Fig. 2–Fig. 9 veranschaulichen im Allgemeinen auch ein Verfahren zum Verbessern der Ausrichtung eines Lichtstrahls **60** innerhalb einer photoelektrischen Bilderzeugungsvorrichtung **10**. Das Verfahren kann die Schritte eines Bereitstellens eines Photosensorarrays **34** innerhalb der photoelektrischen Bilderzeugungsvorrichtung **10**, eines Bereitstellens einer Bilderzeugungsunteranordnung **40** innerhalb der photoelektrischen Bilderzeugungsvorrichtung **10**, eines Bereitstellens einer optischen Komponente **46**, **48** innerhalb der Bilderzeugungsunteranordnung **40**, eines Bereitstellens einer Verschiebungsvorrichtung **100** für optische Komponenten, die in Kontakt mit der optischen Komponente **46**, **48** steht, eines Leitens des Lichtstrahls **60** mit der Bilderzeugungsunteranordnung **40** von einem Abschnitt eines Objekts **16**, das durch die photoelektrische Bilderzeugungsvorrichtung **10** abgebildet werden soll, zu dem Photosensorarray **34**, und eines Verbesserns der Ausrichtung des Lichtstrahls **60** mit dem Photosensorarray **34** durch ein Ausüben einer Kraft auf die optische Komponente **46**, **48** mit der Verschiebungsvorrichtung **100** für optische Komponenten ansprechend auf eine Temperaturveränderung umfassen.

[0034] Nachdem die Vorrichtung und das Verfahren somit allgemein beschrieben wurden, werden dieselben nun genauer beschrieben.

[0035] Fig. 1 veranschaulicht schematisch eine photoelektrische Bilderzeugungsvorrichtung **10**, bei der es sich z. B. um ein optisches Abtastgerät handeln kann. Die photoelektrische Bilderzeugungsvorrichtung **10** kann eine lichtdurchlässige Platte **12** und einen sich hin- und herbewegenden Abtastwagen **30** umfassen, der z. B. von dem Typ sein kann, der unter der Platte **12** in den Richtungen, die durch den Pfeil **14** in Fig. 1 angezeigt sind, hin- und herbewegbar ist. Der Abtastwagen **30** kann z. B. einen Körperabschnitt **78** und ein Abdeckungsbauglied **80** umfassen, Fig. 6.

[0036] Mit erneuter Bezugnahme auf Fig. 1 kann in Betrieb ein abzubildendes Objekt **16**, z. B. ein Dokument, mit der Oberseite nach unten auf der Platte **12** platziert werden. Der Abtastwagen **30** kann einen Photosensorbaustein **32** umfassen. Der Photosensorbaustein **32** kann ein Photosensorbauelement **34**, z. B. ein CCD-Bauelement, umfassen. Der Abtastwagen **30** kann ferner eine optische Anordnung **40** umfassen, die angepasst ist, um ein Abtastlinienbild **76** des Objekts **16** auf das Photosensorbauelement **34** zu fokussieren. Auf diese Weise können, wenn sich der Abtastwagen **30** unter der Platte **12** bewegt, aufeinander folgende Abtastlinienbilder des Objekts **16** durch das Photosensorbauelement **34** erfasst werden. Durch ein Kombinieren dieser aufeinander folgenden Abtastlinienbilder kann ein vollständiges Bild, das das Objekt **16** darstellt, erfasst werden.

[0037] Unter erneuter Bezugnahme auf Fig. 1 kann die optische Gehäuseanordnung **40** eine Mehrzahl von Spiegeln **42**, wie z. B. die Einzelspiegel **44**, **46** und **48**, und eine Linse **50** umfassen. Die Spiegel **42** dienen dazu, den optischen Weg **60** in eine Mehrzahl von Segmenten zu falten, um die notwendige optische Weglänge in einer relativ kompakten Konfiguration zu liefern. Im Einzelnen wird der optische Weg **60** in ein erstes Segment **62**, das zwischen der Abtastlinie **76** und dem Spiegel **44** angeordnet ist, ein zweites Segment **64**, das zwischen dem Spiegel **44** und dem Spiegel **46** angeordnet ist, ein drittes Segment **66**, das zwischen dem Spiegel **46** und dem Spiegel **48** angeordnet ist, ein viertes Segment **68**, das zwischen dem Spiegel **48** und dem Spiegel **46** angeordnet ist, ein fünftes Segment **70**, das zwischen dem Spiegel **46** und dem Spiegel **48** ange-

ordnet ist, und ein sechstes Segment **72**, das zwischen dem Spiegel **48** und der Linse **50** angeordnet ist, gefaltet. Ein siebtes Segment **74** des optischen Wegs **60** erstreckt sich zwischen der Linse **50** und dem Photosensor **34**, wie es gezeigt ist.

[0038] Es sei darauf hingewiesen, dass es sich bei der optischen Anordnung **40**, die in Fig. 1 veranschaulicht ist, um eine optische „Doppelabprall"-Anordnung handelt, insofern als der optische Weg **60** durch jeden der Spiegel **46** und **48** zweimal reflektiert wird. Ein derartiges Doppelabprallsystem erhöht die Kompaktheit des optischen Wegs **60** und somit der Gesamtkonfiguration des Abtastwagens **30**.

[0039] Der Abtastwagen **30** kann auch einen Schlitz umfassen, der in Fig. 1 schematisch durch das Zahlzeichen **36** veranschaulicht ist. Bei dem Schlitz **36** handelt es sich um eine längliche Öffnung in der oberen Wand des Abtastwagens **30**, die es ermöglicht, dass der optische Weg **60** in das Gehäuse eintritt. Um einen ungehinderten Durchgang des optischen Wegs **60** in den Abtastwagen **30** zu erlauben, muss die Breite „a" des Schlitzes **36** zumindest genauso breit sein wie der optische Weg **60** an dem Punkt, an dem derselbe in das Gehäuse eintritt. Die Breite „a" muss jedoch im Allgemeinen noch größer gebildet sein, um jegliche Drift bei der Abtastlinie zu berücksichtigen, die während des Betriebs auftreten kann, wie es im Folgenden genauer beschrieben ist.

[0040] Bei einem typischen optischen Abtastgerät sind die optische Anordnung **40** und der Photosensorbaustein **32** so eingestellt, dass die Abtastlinie **76** im Allgemeinen in dem Schlitz **36** bei einer Nennbetriebstemperatur, z. B. 22 Grad Celsius, mittig angeordnet ist. Der Schlitz **36** muss jedoch breit genug hergestellt sein, um eine Abtastliniendrift, die durch Temperaturschwankungen verursacht wird, die über den spezifizierten Betriebstemperaturbereich für die photoelektrische Bilderzeugungsvorrichtung **10** auftreten, zu berücksichtigen.

[0041] Wie es in Fig. 1 gezeigt ist, sind die Komponenten, z. B. die Spiegel **42**, die Linse **50** und der Photosensorbaustein **32**, an dem sich hin- und herbewegenden Abtastwagen **30** angebracht. Was den Spiegel **46** angeht, kann die vordere Oberfläche **53** des Spiegels **46** z. B. gegen einen ersten Abschnitt des Gehäuses, nicht gezeigt, positioniert sein. Eine Feder **54** kann zwischen einem zweiten Abschnitt **86**, Fig. 5, des Abtastwagens **30** und der hinteren Oberfläche **52** des Spiegels **46** angeordnet sein, wodurch der Spiegel **46** zu dem ersten Abschnitt des Gehäuses hin vorgespannt wird und die vordere Oberfläche **53** des Spiegels **46** sicher gegen den ersten Abschnitt des Gehäuses gehalten wird.

[0042] Was den Spiegel **48** angeht, kann die vordere Oberfläche **56** des Spiegels **48** z. B. gegen einen dritten Abschnitt des Gehäuses, nicht gezeigt, positioniert sein. Eine Feder **57** kann zwischen einem vierten Abschnitt **88**, Fig. 5, des Abtastwagens **30** und der hinteren Oberfläche **55** des Spiegels **48** angeordnet sein, wodurch der Spiegel **48** zu dem dritten Abschnitt des Gehäuses hin vorgespannt wird und die vordere Oberfläche **56** des Spiegels **46** sicher gegen den dritten Abschnitt des Gehäuses gehalten wird.

[0043] Der oben beschriebene Kontakt zwischen der vorderen Oberfläche **53** des Spiegels **46** und dem ersten Abschnitt des Gehäuses und zwischen der vorderen Oberfläche **56** des Spiegels **48** und dem dritten Abschnitt des Gehäuses dient dazu, die Spiegel **46** und **48** in spezifischen Positionen relativ zu dem Rest des Gehäuses und relativ zueinander zu indexieren.

[0044] Der Abtastwagen **30** kann z. B. aus einem Kunststoffmaterial gebildet sein. Dieses Kunststoffmaterial weist oft einen relativ hohen thermischen Ausdehnungskoeffizienten auf, d. h. eine Temperaturzunahme bewirkt, dass sich das Material um einen relativ großen Betrag ausdehnt, und eine Temperaturabnahme bewirkt, dass sich das Material um einen relativ großen Betrag zusammenzieht. Wie zu erkennen ist, können diese Ausdehnung und Kontraktion eine Relativbewegung zwischen den Spiegeln **46** und **48**, die bezüglich des Gehäuses indexiert sind, wie es im Vorhergehenden beschrieben ist, und zwischen den anderen Komponenten bewirken (z. B. dem Spiegel **44**, der Linse **50**, dem Photosensorbaustein **32** und dem Schlitz **36**), die in dem sich hin- und herbewegenden Gehäuse **30** angeordnet sind. Diese Relativbewegung bewirkt wiederum, dass die Abtastlinie **76** in den Richtungen, die durch die Pfeile **18** und **20** in Fig. 1 angezeigt sind, driftet. Im Einzelnen kann eine Temperaturzunahme z. B. bewirken, dass die Abtastlinie **76** in die Richtung **18** driftet, während eine Temperaturabnahme bewirken kann, dass die Abtastlinie in die Richtung **20** driftet. Es wurde bereits darauf hingewiesen, dass der Schlitz **36** groß genug sein muss, um diese Abtastliniendrift zu berücksichtigen, da die optische Anordnung **40**, wenn die Abtastlinie über die Kante des Schlitzes hinaus driftet, nicht mehr in der Lage ist, irgendeinen Abschnitt des Objekts **16** auf das Photosensorbauelement **34** abzubilden.

[0045] Es sei darauf hingewiesen, dass sich der Begriff „Abtastlinie", wie derselbe hier verwendet wird, auf die Linie auf dem Objekt **16** bezieht, die durch die optische Anordnung **40** auf dem Photosensorbauelement

34 abgebildet wird. Falls sich z. B. das Photosensorbauelement **34** aufgrund einer Temperaturveränderung relativ zu der optischen Anordnung **40** nach oben oder nach unten bewegt (wie in Fig. 1 gezeigt), ist zu erkennen, dass sich die Position der Abtastlinie **76** dementsprechend verschiebt.

[0046] Eine typische photoelektrische Bilderzeugungsvorrichtung ist konzipiert, um über einen Bereich von Temperaturen wirksam zu sein. Dementsprechend muss der Schlitz einer typischen photoelektrischen Bilderzeugungsvorrichtung ausreichend breit hergestellt sein, um die Abtastliniendrift zu berücksichtigen, die über diesen Betriebstemperaturbereich auftritt. Es hat sich gezeigt, dass die Abtastlinie **76** eine Gesamtdrift von z. B. etwa 0,95 mm über einen Temperaturbereich von etwa 5 Grad Celsius bis etwa 40 Grad Celsius aufweisen kann.

[0047] Einen breiten Schlitz bereitzustellen, hat jedoch aus mehreren Gründen Nachteile. Ein breiter Schlitz ermöglicht es, dass Streulicht in den Abtastwagen **30** eintritt. Dieses Streulicht bewirkt wiederum verschiedene optische Probleme, wie z. B. eine erhöhte Empfindlichkeit gegenüber Verunreinigung und einen eingeschränkten dynamischen Bereich. Die Verwendung eines breiten Schlitzes schränkt auch die Typen von Farbtrennungsverfahren ein, die in dem Gehäuse verwendet werden können. Eine Dreifarbstrahlteileranordnung ist z. B. praktisch nicht zusammen mit einem großen Schlitz verwendbar.

[0048] Aus den oben angeführten Gründen ist es erwünscht, den Betrag einer temperaturbedingten Abtastliniendrift zu beseitigen oder zu verringern und somit eine Verringerung der Breite des Schlitzes bei einer photoelektrischen Bilderzeugungsvorrichtung zu ermöglichen.

[0049] Die Fig. 2 und Fig. 3 veranschaulichen einen Abtastliniendriftausgleichsmechanismus **100**, der eine temperaturbedingte Abtastliniendrift auf eine Weise ausgleicht, wie es hier genauer beschrieben ist.

[0050] Mit Bezugnahme auf die Fig. 2 und Fig. 3 kann ein Ausgleichsmechanismus **100** ein erstes und ein zweites Bauglied **110**, **160** umfassen. Das erste Bauglied **110** des Ausgleichsmechanismus kann im Wesentlichen „L"-förmig sein, wobei ein Plattenabschnitt **120** den längeren Fuß des „L" bildet und ein Flanschabschnitt **140** den kürzeren Fuß des „L" bildet, wie es gezeigt ist. Der Flanschabschnitt **140** des ersten Bauglieds kann eine erste Oberfläche **142** und eine zweite Oberfläche **144** aufweisen, die der ersten Oberfläche **142** gegenüber angeordnet ist. Ein Loch **146** kann sich durch den Flanschabschnitt **140** zwischen den Oberflächen **142**, **144** erstrecken, wie es in den Fig. 2 und Fig. 3 gezeigt ist. Das Loch **146** kann z. B. kreisförmig sein und einen Durchmesser von etwa 0,125 Zoll aufweisen. Der Flanschabschnitt **140** des ersten Bauglieds kann eine Länge „b", Fig. 2, eine Breite „c", Fig. 3, und eine Dicke „d" aufweisen.

[0051] Der Plattenabschnitt **120** des ersten Bauglieds kann einstückig mit dem Flanschabschnitt **140** des ersten Bauglieds gebildet sein und kann z. B. im Wesentlichen in einem rechten Winkel bzgl. des Flanschabschnitts **140** des ersten Bauglieds angeordnet sein. Der Plattenabschnitt **120** kann einen ersten und einen zweiten Kontaktvorsprung **122**, **124** umfassen, wie es z. B. in Fig. 2 gezeigt ist. Die Kontaktvorsprünge **122**, **124** können mit einem Abstand „e" beabstandet sein, wie es in Fig. 2 gezeigt ist. Der Plattenabschnitt **120** des ersten Bauglieds kann eine Höhe „f" und eine Dicke „g" aufweisen, Fig. 3, die die gleiche Abmessung aufweisen können wie der im Vorhergehenden beschriebene Flanschabschnitt **140** des ersten Bauglieds.

[0052] Das zweite Bauglied **160** des Ausgleichsmechanismus kann eine im Wesentlichen ähnliche Konfiguration wie diejenige des ersten Bauglieds **100** des Ausgleichsmechanismus, das im Vorhergehenden beschrieben ist, aufweisen. Im Einzelnen kann das zweite Bauglied **160** des Ausgleichsmechanismus im Wesentlichen „L"-förmig sein, wobei ein Plattenabschnitt **170** den längeren Fuß des „L" bildet und ein Flanschabschnitt **190** den kürzeren Fuß des „L" bildet, wie es in den Fig. 2 und Fig. 3 gezeigt ist. Der Flanschabschnitt **190** des ersten Bauglieds kann eine erste Oberfläche **192** und eine zweite Oberfläche **194** aufweisen, die der ersten Oberfläche **192** gegenüber angeordnet ist. Ein Loch **196** kann sich durch den Flanschabschnitt **190** zwischen den Oberflächen **192**, **194** erstrecken, wie es gezeigt ist. Das Loch **196** kann z. B. kreisförmig sein und einen Durchmesser von etwa 0,125 Zoll aufweisen. Der Flanschabschnitt **190** des zweiten Bauglieds kann eine Länge aufweisen, die gleich der Länge „b" des im Vorhergehenden beschriebenen Flanschabschnitts **140** des ersten Bauglieds ist. Der Flanschabschnitt **190** des zweiten Bauglieds kann eine Breite aufweisen, die gleich der Breite „c" ist, und eine Dicke, die gleich der Dicke „d", Fig. 3, des im Vorhergehenden beschriebenen Flanschabschnitts **140** des ersten Bauglieds ist.

[0053] Der Plattenabschnitt **170** des zweiten Bauglieds kann einstückig mit dem Flanschabschnitt **190** des zweiten Bauglieds gebildet sein und kann z. B. im Wesentlichen in einem rechten Winkel bzgl. des im Vorhergehenden beschriebenen Flanschabschnitts **190** des zweiten Bauglieds angeordnet sein. Der Plattenabschnitt

170 kann einen ersten und einen zweiten Kontaktvorsprung **172**, **174** umfassen, wie es z. B. in Fig. 2 gezeigt ist. Die Kontaktvorsprünge **172**, **174** können mit einem Abstand „i" beabstandet sein, wie es in Fig. 2 gezeigt ist. Der Plattenabschnitt **170** des zweiten Bauglieds kann eine Höhe aufweisen, die gleich der Höhe „f", Fig. 3, des im Vorhergehenden beschriebenen Plattenabschnitts **120** des ersten Bauglieds ist. Der Plattenabschnitt **170** des zweiten Bauglieds kann eine Dicke aufweisen, die gleich der Dicke „g" des im Vorhergehenden beschriebenen Plattenabschnitts **120** des ersten Bauglieds ist.

[0054] Mit erneuter Bezugnahme auf die Fig. 2 und Fig. 3 können das erste und das zweite Bauglied **110**, **160** des Ausgleichsmechanismus **100** aus Materialien gebildet sein, die unterschiedliche thermische Ausdehnungskoeffizienten aufweisen. Im Einzelnen kann das erste Bauglied **110** z. B. aus einem Material gebildet sein, das relativ zu dem Material, aus dem das zweite Bauglied **160** gebildet ist, einen niedrigeren thermischen Ausdehnungskoeffizienten aufweist. Das erste Bauglied **110** kann z. B. aus Stahl gebildet sein, der einen thermischen Ausdehnungskoeffizienten von etwa $11{,}3 \times 10^{-6}$ Meter/Meter Grad Celsius aufweist. Das zweite Bauglied **160** kann z. B. aus Aluminium gebildet sein, das einen thermischen Ausdehnungskoeffizienten von etwa $24{,}3 \times 10^{-6}$ Meter/Meter Grad Celsius aufweist.

[0055] Fig. 4 veranschaulicht schematisch den Abtastliniendriftausgleichsmechanismus **100**, der in die photoelektrische Bilderzeugungsvorrichtung **10** von Fig. 1 eingebaut ist. Mit Bezugnahme auf Fig. 4 kann der Abtastliniendriftausgleichsmechanismus zwischen den Spiegeln **46** und **48** eingebaut sein. Wenn derselbe auf diese Weise eingebaut ist, steht der Kontaktvorsprung **122** des ersten Bauglieds des Ausgleichsmechanismus in Kontakt mit einem oberen Abschnitt der vorderen Oberfläche **56** des Spiegels **48**, und der Kontaktvorsprung **124** des ersten Bauglieds des Ausgleichsmechanismus steht in Kontakt mit einem oberen Abschnitt der vorderen Oberfläche **53** des Spiegels **46**. Auf ähnliche Weise steht der Kontaktvorsprung **172** des zweiten Bauglieds des Ausgleichsmechanismus in Kontakt mit einem unteren Abschnitt der vorderen Oberfläche **56** des Spiegels **48**, und der Kontaktvorsprung **174** des ersten Bauglieds des Ausgleichsmechanismus steht in Kontakt mit einem unteren Abschnitt der vorderen Oberfläche **53** des Spiegels **46**.

[0056] Wenn der Abtastliniendriftausgleichsmechanismus **100** eingebaut ist, wie es im Vorhergehenden beschrieben ist, indexieren die vordere Oberfläche **53** des Spiegels **46** und die vordere Oberfläche **56** des Spiegels **48** gegen die Kontaktvorsprünge **124**, **174** bzw. **122**, **172** anstatt gegen den ersten und den dritten Gehäuseabschnitt, die im Vorhergehenden beschrieben sind.

[0057] Der Abtastliniendriftausgleichsmechanismus **100** kann an dem Abtastwagen **30** über die Löcher **146**, **196** auf eine Weise befestigt sein, wie es hier genauer beschrieben ist. Wenn derselbe auf diese Weise befestigt ist, ist der Abtastliniendriftausgleichsmechanismus wirksam, um eine temperaturbedingte Abtastliniendrift auf eine Weise auszugleichen, wie es nun genauer beschrieben ist.

[0058] Wie es im Vorhergehenden mit Bezugnahme auf Fig. 1 beschrieben ist, kann eine Temperaturzunahme z. B. bewirken, dass die Abtastlinie **76** in der Richtung **18** weg von dem mittig angeordneten Zustand driftet, veranschaulicht in den Fig. 1 und Fig. 4. Diese temperaturbedingte Drift wird durch eine thermische Ausdehnung in dem Abtastwagen **30** bewirkt, die wiederum eine Relativbewegung zwischen den Komponenten der optischen Anordnung **40** bewirkt. Unter erneuter Bezugnahme auf Fig. 4 bewirkt eine derartige Temperaturzunahme jedoch auch, dass sich das zweite Bauglied **160** des Abtastliniendriftausgleichsmechanismus in einem größeren Maße ausdehnt als das erste Bauglied **110**. Der Grund dafür liegt darin, dass das erste Abtastliniendriftausgleichsbauglied **110**, wie es im Vorhergehenden beschrieben ist, aus einem Material gebildet sein kann, das einen relativ niedrigeren thermischen Ausdehnungskoeffizienten aufweist als das zweite Bauglied **160**.

[0059] Es sei darauf hingewiesen, dass die Längen „e" und „i" des ersten bzw. des zweiten Bauglieds **110**, **160** des Abtastliniendriftausgleichsmechanismus, wie es im Vorhergehenden beschrieben ist, ausgewählt sein können, um bei einer Nenntemperatur, z. B. 22 Grad Celsius, gleich zu sein, so dass die Spiegel **46**, **48** bei der Nenntemperatur im Wesentlichen parallel sind. Da jedoch das erste und das zweite Bauglied aus Materialien gebildet sind, die unterschiedliche thermische Ausdehnungskoeffizienten aufweisen, führen Temperaturveränderungen von der Nenntemperatur weg, die im Vorhergehenden beschrieben sind, dazu, dass die Längen „e" und „i" unterschiedlich werden und die Spiegel **46**, **48** somit eine nicht parallele Konfiguration annehmen. Obwohl die Länge „e" des ersten Bauglieds **110**, Fig. 2, und die Länge „h" des zweiten Bauglieds **160** ausgewählt sein können, um bei einer Nenntemperatur gleich zu sein, führt somit eine Temperaturzunahme über die Nenntemperatur hinaus dazu, dass die Länge „i" länger wird als die Länge „e".

[0060] Unter erneuter Bezugnahme auf Fig. 4, führt, wie es zu erkennen ist, die größere Verlängerung des

Bauglied **160** relativ zu dem Bauglied **110** auf eine Temperaturzunahme hin zu einer Drehbewegung **200** des Spiegels **46** allgemein gegen den Uhrzeigersinn und einer Drehbewegung **202** des Spiegels **48** allgemein im Uhrzeigersinn, wie es gezeigt ist. Diese Drehbewegung der Spiegel **46** und **48** bewirkt wiederum, dass die Abtastlinie **76** dazu tendiert, sich in die Richtung **20** zu bewegen, wodurch die in die entgegengesetzte Richtung **18** bewirkte Abtastliniendrift ausgeglichen wird, wie es im Vorhergehenden beschrieben ist.

[0061] Wie es ebenfalls mit Bezugnahme auf Fig. 1 im Vorhergehenden beschrieben ist, kann eine Temperaturabnahme z. B. bewirken, dass die Abtastlinie **76** in der Richtung **20** weg von dem mittig angeordneten Zustand driftet, veranschaulicht in den Fig. 1 und Fig. 4. Diese temperaturbedingte Drift wird durch eine thermische Kontraktion in dem Abtastwagen **30** bewirkt, die wiederum eine Relativbewegung zwischen den Komponenten der optischen Anordnung **40** bewirkt. Unter erneuter Bezugnahme auf Fig. 4 bewirkt eine derartige Temperaturabnahme jedoch auch, dass sich das zweite Bauglied **160** des Abtastliniendriftausgleichsmechanismus in einem größeren Maße zusammenzieht als das erste Bauglied **110**. Der Grund dafür liegt darin, dass das erste Abtastliniendriftausgleichsbauglied **110**, wie es im Vorhergehenden beschrieben ist, aus einem Material gebildet sein kann, das einen relativ niedrigeren thermischen Ausdehnungskoeffizienten aufweist als das zweite Bauglied **160**.

[0062] Unter erneuter Bezugnahme auf Fig. 4, führt, wie es zu erkennen ist, die stärkere Kontraktion des Bauglieds **160** relativ zu dem Bauglied **110** auf eine Temperaturabnahme hin zu einer Drehbewegung des Spiegels **46** allgemein im Uhrzeigersinn (d. h. in eine Richtung, die dem Pfeil **200** entgegengesetzt ist) und zu einer Drehbewegung des Spiegels **48** allgemein gegen den Uhrzeigersinn (d. h. in eine Richtung, die dem Pfeil **202** entgegengesetzt ist), wie es in Fig. 4 gezeigt ist. Diese Drehbewegung der Spiegel **46** und **48** bewirkt wiederum, dass die Abtastlinie **76** dazu tendiert, sich in die Richtung **18** zu bewegen, wodurch die in die entgegengesetzte Richtung **20** bewirkte Abtastliniendrift ausgeglichen wird, wie es im Vorhergehenden beschrieben ist.

[0063] Es sei darauf hingewiesen, dass der Abtastliniendriftausgleichsmechanismus **100** ansprechend auf eine Temperaturveränderung auch bewirkt, dass sich der Abstand zwischen den Spiegeln **46**, **48** verändert. Im Einzelnen nimmt der Abstand zwischen den Spiegeln **46** und **48** bei einer Temperaturzunahme zu und nimmt bei einer Temperaturabnahme ab. Diese Veränderung des Abstands zwischen den Spiegeln **46** und **48** hat auch Auswirkungen auf die Position der Abtastlinie **76**, jedoch in einem viel geringeren Ausmaß als die Drehbewegung, die im Vorhergehenden beschrieben ist.

[0064] Der Betrag des Ausgleichs, der durch den Abtastliniendriftausgleichsmechanismus über einen gegebenen Temperaturbereich geliefert wird, ist durch mehrere Faktoren vorgegeben. Ein derartiger Faktor ist der Unterschied der thermischen Ausdehnungskoeffizienten zwischen den Baugliedern **110**, **160**. Obwohl die Bauglieder **110**, **160** zu Beispielszwecken so beschrieben wurden, dass dieselben Stahl bzw. Aluminium sind, die spezifizierte thermische Ausdehnungskoeffizienten aufweisen, könnten die Bauglieder **110**, **160** alternativ dazu aus anderen Materialien gebildet sein, die unterschiedliche thermische Ausdehnungskoeffizienten aufweisen. Je größer der Unterschied des thermischen Ausdehnungskoeffizienten zwischen den zwei Baugliedern, desto größer ist die Ausgleichswirkung, die durch eine gegebene Temperaturveränderung bewirkt wird.

[0065] Ein weiterer Faktor, der den Betrag der Ausgleichswirkung beeinflusst, ist der Abstand „h", Fig. 2, zwischen den Kontaktvorsprüngen **122**, **172** und zwischen den Kontaktvorsprüngen **124**, **174**. Je kürzer der Abstand „h", desto größer ist die Ausgleichswirkung, die durch eine gegebene Temperaturveränderung bewirkt wird.

[0066] Ein weiterer Faktor, der den Betrag der Ausgleichswirkung beeinflusst, ist der Nennabstand „e", „i", Fig. 2, zwischen den Vorsprüngen **122**, **124** des ersten Bauglieds bzw. den Vorsprüngen **172**, **174** des zweiten Bauglieds. Da die thermische Verlängerung proportional zu der Anfangslänge des Bauglieds ist, gilt, dass die Ausgleichswirkung, die durch eine gegebene Temperaturveränderung bewirkt wird, um so größer ist, je länger der Nennabstand „e", „i" ist.

[0067] Ein weiterer Faktor, der den Betrag der Ausgleichswirkung beeinflusst, bezieht sich auf die Ausgestaltung des spezifischen Abtastwagens, z. B. die Länge und die Anzahl der verschiedenen Segmente **62**, **64**, **66**, **68**, **70**, **72** und **74** des optischen Wegs, Fig. 1, und die spezifische Anordnung und Konfiguration der optischen Anordnung **40**.

[0068] Es sei darauf hingewiesen, dass das erste Bauglied **110** des Abtastliniendriftausgleichsmechanismus nur zu Veranschaulichungszwecken so beschrieben wurde, dass dasselbe aus einem Material gebildet ist, das einen niedrigeren Koeffizienten aufweist als das zweite Bauglied **160** des Abtastliniendriftausgleichsmechanis-

mus. Falls ein bestimmter Abtastwagen bei einer Temperaturzunahme eine entgegengesetzte Abtastliniendrift (d. h. in der Richtung **120**) erzeugen würde, dann wäre es erwünscht, diese Anordnung umzukehren, d. h. durch ein Bilden des ersten Bauglieds **110** des Abtastliniendriftausgleichsmechanismus aus einem Material, das einen höheren Koeffizienten aufweist als dasjenige des zweiten Bauglieds **160** des Abtastliniendriftausgleichsmechanismus.

[0069] Wie aus dem Vorhergehenden zu erkennen ist, kann der Abtastliniendriftausgleichsmechanismus **100** selektiv konfiguriert sein, um einen gewünschten Betrag an temperaturbedingter Abtastliniendrift auszugleichen. Ein exemplarisches Verfahren zum Bestimmen dieser Konfiguration wird nun genauer beschrieben.

[0070] Als ein erster Schritt müssen der Betrag und die Richtung der temperaturbedingten Abtastliniendrift für den betreffenden Abtastwagen bestimmt werden. Um diese Bestimmung durchzuführen, kann der Abtastwagen in einer Temperaturkammer platziert werden, ohne dass der Driftausgleichsmechanismus eingebaut ist (in anderen Worten konfiguriert, wie es im Allgemeinen in Fig. 1 gezeigt und mit Bezugnahme auf dieselbe beschrieben ist). Die Temperatur der Kammer kann auf die spezifizierte Nenntemperatur für den Abtastwagen, z. B. 22 Grad Celsius, eingestellt sein. Die Position der Abtastlinie, die dieser Nenntemperatur entspricht, kann dann festgehalten werden.

[0071] Die Kammer kann dann auf die Minimaltemperatur innerhalb des spezifizierten Betriebsbereichs für den Abtastwagen, z. B. 5 Grad Celsius, abgekühlt werden. Die Position der Abtastlinie, die dieser Minimaltemperatur entspricht, kann dann festgehalten werden.

[0072] Die Kammer kann dann auf die Maximaltemperatur innerhalb des spezifizierten Betriebsbereichs für den Abtastwagen, z. B. 40 Grad Celsius, aufgeheizt werden. Die Position der Abtastlinie, die dieser Maximaltemperatur entspricht, kann dann festgehalten werden.

[0073] Mit den Informationen, die wie im Vorhergehenden beschrieben gewonnen wurden, können der Betrag und die Richtung einer Abtastliniendrift ohne Weiteres über den spezifizierten Betriebsbereich für den Abtastwagen bestimmt werden. Wenn der Betrag und die Richtung der Abtastliniendrift bestimmt sind, kann der Abtastliniendriftausgleichsmechanismus **100** konzipiert werden, um dieser spezifischen temperaturbedingten Drift für den getesteten Abtastwagen entgegenzuwirken. Da Abtastlinienwägen der gleichen Ausgestaltung dazu tendieren, übereinstimmende Charakteristika bzgl. der temperaturbedingten Abtastliniendrift aufzuweisen, kann der Abtastliniendriftausgleichsmechanismus **100**, wenn derselbe für einen bestimmten Abtastwagen konzipiert worden ist, bei jedem beliebigen Abtastwagen der gleichen Ausgestaltung verwendet werden.

[0074] Um den Abtastliniendriftausgleichsmechanismus zu konfigurieren, um eine gegebene gemessene Abtastliniendrift auszugleichen, wie es im Vorhergehenden beschrieben ist, können die im Vorhergehenden beschriebenen Abtastliniendriftmechanismusfaktoren selektiv bestimmt werden (z. B. der Unterschied der thermischen Ausdehnungskoeffizienten zwischen den Baugliedern **110**, **160**; der Abstand „h" und der Abstand „e", „i"). Wie es im Vorhergehenden beschrieben ist, beeinflussen diese Faktoren den Betrag an Drehbewegung **200**, **202**, Fig. 4, dem die Spiegel **46**, **48** unterliegen. Die Beziehung zwischen dieser Spiegeldrehbewegung und dem Betrag der Abtastlinienkorrektur hängt von der spezifischen Konfiguration der optischen Abtastwagenanordnung **40** ab (z. B. dem Abstand zwischen den Spiegeln **44**, **46**, **48**; dem Abstand zwischen dem Spiegel **44** und dem Dokument **16** und der Anzahl von Malen, die der optische Weg **60** durch die Spiegel **44**, **46**, **48** reflektiert wird). Dementsprechend muss der benötigte Betrag an Drehbewegung der Spiegel **46**, **48**, um eine bestimmte Abtastliniendriftkorrektur zu erreichen, für jede Ausgestaltung einer optischen Abtastwagenanordnung gesondert berechnet werden.

[0075] Der Betrag an temperaturbedingter Längenveränderung der Bauglieder **110**, **160** kann gemäß der folgenden Gleichung berechnet werden:

$$dl = L \times CTE \times dt$$

wobei:

„dl" die Längenveränderung ist;
„L" die Nennlänge des Plattenabschnitts ist;
„CTE" der thermische Ausdehnungskoeffizient ist; und
„dt" die Temperaturveränderung (in Grad Celsius) ist.

[0076] Beispielsweise bewirkt bei Verwendung des thermischen Ausdehnungskoeffizienten, der im Vorherge-

henden für das erste Bauglied **110** aufgeführt wurde ($11{,}3 \times 10^{-6}$ Meter/Meter Grad Celsius), und wenn eine Nennlänge „L" = „e" (Fig. 2) von 43,1 mm bei einer Nenntemperatur von 22 Grad Celsius angenommen wird, eine Temperaturveränderung von der Nenntemperatur zu einer erhöhten Temperatur von 40 Grad Celsius eine Längenzunahme („dl") bei dem ersten Bauglied **110**, wie folgt:

$$dl = 43{,}1 \times (11{,}3 \times 10^{-6}) \times (40 - 22)$$

[0077] Somit

$$dl = 0{,}0088 \text{ mm}$$

[0078] In ähnlicher Weise bewirkt bei Verwendung des thermischen Ausdehnungskoeffizienten, der im Vorhergehenden für das zweite Bauglied **160** aufgeführt wurde ($24{,}3 \times 10^{-6}$ Meter/Meter Grad Celsius), und wenn die gleiche Nennlänge „L" = „i" (Fig. 2) von 43,1 mm bei einer Nenntemperatur von 22 Grad Celsius angenommen wird, eine Temperaturveränderung von der Nenntemperatur zu einer erhöhten Temperatur von 40 Grad Celsius eine Längenzunahme („dl") bei dem zweiten Bauglied **160**, wie folgt:

$$dl = 43{,}1 \times (24{,}3 \times 10^{-6}) \times (40 - 22)$$

[0079] Somit

$$dl = 0{,}0189 \text{ mm}$$

[0080] Dementsprechend bewirkt, wenn die Bauglieder **110**, **160** eine Nennlänge von 43,1 mm und thermische Ausdehnungskoeffizienten, wie im Vorhergehenden ausgeführt, aufweisen, eine Temperaturzunahme von der Nenntemperatur von 22 Grad Celsius zu einer Temperatur von 40 Grad Celsius einen Verlängerungsunterschied („dE") zwischen dem ersten und dem zweiten Bauglied **110**, **160**. Im Einzelnen verlängert sich das zweite Bauglied **160** um etwa 0,0101 mm mehr (0,0189 – 0,0088) als das erste Bauglied **110**.

[0081] Die Gesamtdrehbewegung der Spiegel **46**, **48** kann wie folgt berechnet werden:

$$R = \arctan\left(\frac{dE}{h}\right)$$

wobei:

„R" der Gesamtdrehwinkel der Spiegel ist;
„dE" der Verlängerungsunterschied zwischen den Baugliedern ist, wie im Vorhergehenden berechnet; und
„h" der Abstand „h" ist, Fig. 2.

[0082] Werden die im Vorhergehenden aufgeführten Gleichungen kombiniert, kann der Gesamtdrehwinkel auch wie folgt ausgedrückt werden:

$$R = \arctan\left(\frac{L}{h} \times dt \times dCTE\right)$$

wobei:

„R" der Gesamtdrehwinkel der Spiegel ist;
„L" die Nennlänge „e", „i", Fig. 2, der Bauglieder **110**, **160** ist;
„h" der Abstand „h" ist, Fig. 2;
„dt" die Temperaturveränderung (in Grad Celsius) ist; und
„dCTE" der Unterschied der thermischen Ausdehnungskoeffizienten zwischen den Baugliedern **110**, **160** ist.

[0083] Somit kann unter Verwendung der im Vorhergehenden aufgeführten Parameter und eines Abstands „h" von 12,0 mm der Gesamtdrehwinkel der Spiegel **46**, **48** wie folgt berechnet werden:

$$R = \arctan\left(\frac{43{,}1}{12} \times (40 - 22) \times \left(24{,}3 \times 10^{-6} - 11{,}3 \times 10^{-6}\right)\right)$$

[0084] Somit beträgt der Gesamtdrehwinkel „R" bei dem obigen Beispiel etwa 0,048 Grad.

[0085] Die Fig. 5 und Fig. 6 veranschaulichen einen exemplarischen Einbau des Abtastliniendriftausgleichsmechanismus **100** in einem Abtastwagen **30**. Es sei darauf hingewiesen, dass zwei Abtastliniendriftausgleichsmechanismen verwendet werden können, obwohl in der schematischen Darstellung von Fig. 4 nur ein Abtastliniendriftausgleichsmechanismus **100** gezeigt ist. Wie es in Fig. 5 veranschaulicht ist, können die zwei Abtastliniendriftausgleichsmechanismen **100** an den Enden der Spiegel **46** und **48** angeordnet sein. Auf diese Weise können die zwei Abtastliniendriftausgleichsmechanismen **100** zusammenwirken, um die Spiegel **46** und **48** einzustellen und somit eine temperaturbedingte Abtastliniendrift auszugleichen.

[0086] Mit Bezugnahme auf Fig. 6 kann der Abtastwagen **30** einen Körperabschnitt **78** und ein Abdeckungsbauglied **80** umfassen. Der Körperabschnitt **78** kann die Spiegel **44**, **46** und **48**, die Linse **50** und den Photosensorbaustein **32** unterbringen, der auf eine herkömmliche Weise an einer gedruckten Schaltungsplatine **38** befestigt sein kann. Der Abdeckungsabschnitt **80** kann das obere Ende des Körperabschnitts **78** schließen und kann den im Vorhergehenden beschriebenen Schlitz **36** umfassen.

[0087] Zu Veranschaulichungszwecken zeigt Fig. 5 den Abtastwagen **30**, wobei sein Abdeckungsabschnitt **80** entfernt ist. Mit Bezugnahme auf Fig. 5 kann der Abtastwagenkörperabschnitt **78** ein Paar von Baugruppenrahmen **82** umfassen, die einstückig mit dem Rest des Abtastwagenkörperabschnitts **78** gebildet sein können. Jeder Abtastliniendriftausgleichsmechanismus **100** kann an dem Abtastwagenkörperabschnitt **78** über ein Verbindungsbauglied **188** befestigt sein, das sich durch die Löcher **146**, **196** des Ausgleichsmechanismus **100**, Fig. 2–Fig. 4, und in den Abtastwagenkörperabschnittbaugruppenrahmen **82** erstrecken kann. Die Verbindungsbauglieder **188** können z. B. Schrauben mit oder ohne Mutter sein, die mittels eines Gewindes in den Baugruppenrahmen **82** in Eingriff genommen sein können. Alternativ dazu kann es sich bei den Verbindungsbaugliedern **188** um jeden beliebigen herkömmlichen Verbindungsmechanismus handeln.

[0088] Die Fig. 7–Fig. 9 veranschaulichen schematisch ein alternatives Ausführungsbeispiel, bei dem die hintere Oberfläche **52** eines der Spiegel, z. B. des Spiegels **46**, wie er in Fig. 7 veranschaulicht ist, fest an dem Abtastwagenkörperabschnitt **78** befestigt ist. Diese feste Befestigung ist schematisch durch die Befestigungsblöcke **250**, **252** in den Fig. 7 und Fig. 8 veranschaulicht. Der andere Spiegel, z. B. der Spiegel **48**, kann auf die gleiche Weise wie diejenige, die im Vorhergehenden mit Bezugnahme auf Fig. 2 beschrieben ist, befestigt sein, d. h. mit einer Feder **57**, die zwischen der hinteren Oberfläche **55** des Spiegels **48** und dem Abtastwagenabschnitt **88** angeordnet ist.

[0089] Da die hintere Oberfläche **52** des Spiegels **46** fest gegen den Abtastwagen **30** indexiert ist und da der Abtastliniendriftausgleichsmechanismus **100** fest gegen die vordere Oberfläche **53** des Spiegels **46** indexiert ist (über die Vorsprünge **124**, **174**), erfolgen alle Einstellungen, die durch den Abtastliniendriftausgleichsmechanismus **100** geliefert werden, bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 7–Fig. 9 bei dem Spiegel **48**. Da die rechte Hälfte (wie in Fig. 7 betrachtet) des Abtastliniendriftausgleichsmechanismus **100** an einer Bewegung gehindert wird, dreht sich der Spiegel **48** im Allgemeinen doppelt so viel, wie es bei dem Zweifederbefestigungsspiegelausführungsbeispiel, das in Fig. 1 veranschaulicht ist, der Fall wäre. Dementsprechend kann, obwohl sich bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 7–Fig. 9 nur einer der Spiegel drehen kann, der gleiche Einstellungsbetrag erreicht werden.

[0090] Es sei darauf hingewiesen, dass diese Konfiguration, obwohl die Fig. 7–Fig. 9 den Spiegel **46** so veranschaulichen, dass derselbe fest befestigt ist, und den Spiegel **48** so, dass derselbe federbefestigt ist, ohne Weiteres umgekehrt werden könnte, wobei das gleiche Ergebnis erreicht wird. Es sei ferner darauf hingewiesen, dass der Abtastliniendriftausgleichsmechanismus **100**, der in den Fig. 7–Fig. 9 gezeigt ist, nicht starr an dem Abtastwagen **30** befestigt ist wie bei dem Ausführungsbeispiel, das in den Fig. 2, Fig. 5 und Fig. 6 veranschaulicht ist. Stattdessen kann sich der Abtastliniendriftausgleichsmechanismus **100** der Fig. 7–Fig. 9 frei zwischen den Spiegeln **46** und **48** bewegen. Dieses Bewegen („Floaten") ist bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 7–Fig. 9 nötig, da die rechte Seite des Abtastliniendriftausgleichsmechanismus **100** (d. h. die Vorsprünge **124**, **174**) an einer Bewegung gehindert wird.

[0091] Da der Abtastliniendriftausgleichsmechanismus nicht an dem Abtastwagen befestigt ist, kann ein Verbindungsmechanismus **254** verwendet werden, um das erste und das zweite Bauglied **110**, **160** zur Stabilität aneinander zu befestigen, wie es in den Fig. 7 und Fig. 9 veranschaulicht ist. Das Verbindungsbauglied **254** kann sich durch die Löcher **146**, **196**, Fig. 2, in dem ersten und dem zweiten Bauglied **110**, **160** des Abtastliniendriftausgleichsmechanismus erstrecken. Das Verbindungsbauglied kann z. B. eine Niete sein, wie es in den Fig. 7 und Fig. 9 veranschaulicht ist, oder es kann sich dabei um einen beliebigen anderen Typ von Verbin-

dungsbauglied handeln, der in der Lage ist, das erste und das zweite Bauglied **110**, **160** des Abtastliniendriftausgleichsmechanismus wirksam aneinander zu befestigen.

[0092] Es sei ferner mit Bezugnahme auf das Ausführungsbeispiel der Fig. 7–Fig. 9 darauf hingewiesen, dass auch ein Paar von Halterungen **262**, **264**, Fig. 8 und Fig. 9, an dem Abtastwagen **30** bereitgestellt sein können, um den Abtastliniendriftausgleichsmechanismus **100** relativ zu dem Abtastwagen **30** an seiner Position zu halten. Derartige Halterungen können konfiguriert sein, um im Wesentlichen eine Lateralbewegung des Abtastliniendriftausgleichsmechanismus **100**, d. h. eine Bewegung in den Richtungen, die durch den Pfeil **264** in Fig. 9 angezeigt sind, zu verhindern, während trotzdem eine thermische Verlängerung und Kontraktion des Abtastliniendriftausgleichsmechanismus **100** in die Richtungen, die durch den Pfeil **266** in Fig. 8 angezeigt sind, frei ermöglicht sind. Die Halterungen **262**, **264** können z. B. einstückig mit dem Abtastwagen **30** geformt sein.

[0093] Als eine Alternative zum Indexieren der festen Seite des Abtastliniendriftausgleichsmechanismus **100** an einen starr befestigten Spiegel, wie es im Vorhergehenden beschrieben ist, kann die feste Seite stattdessen direkt an einen Abschnitt des Abtastwagens **30** indexiert sein. Bei diesem Ausführungsbeispiel kann die feste Seite z. B. über ein Verbindungsbauglied, wie z. B. das Verbindungsbauglied **188**, das in Fig. 5 veranschaulicht ist, starr an dem Gehäuse befestigt sein. Alternativ dazu kann die feste Seite lediglich gegen einen Abschnitt des Abtastwagens **30** indexiert sein. Bei dieser Alternative kann der Abtastliniendriftausgleichsmechanismus **100** gegen eine Lateralbewegung unter Verwendung von Halterungen, wie z. B. der Halterungen **262**, **264**, die im Vorhergehenden mit Bezugnahme auf die Fig. 8 und Fig. 9 beschrieben sind, gesichert sein.

[0094] Es sei darauf hingewiesen, dass der Betrag eines Abtastlinienausgleichs, der durch den Abtastliniendriftausgleichsmechanismus **100** geliefert wird, abhängig von dem bestimmten verwendeten alternativen Ausführungsbeispiel variiert, wie es im Vorhergehenden beschrieben ist. Diese Varianz ist hauptsächlich auf die Tatsache zurückzuführen, dass ein Drehen eines Spiegels, der optisch relativ weiter von dem Dokument **16** entfernt angeordnet ist (z. B. der Spiegel **48**, Fig. 1), größere Auswirkungen auf die Position der Abtastlinie **76** hat als ein Drehen eines Spiegels, der optisch relativ näher bei dem Dokument **16** angeordnet ist (z. B. der Spiegel **46**).

[0095] Wie es im Vorhergehenden beschrieben ist, drehen sich bei dem Ausführungsbeispiel von Fig. 4 beide Spiegel **46** und **48**. Bei dem Ausführungsbeispiel von Fig. 7 kann sich jedoch nur der Spiegel **48** (der optisch weiter von dem Dokument **16** entfernt ist als der Spiegel **46**) drehen. Bei dem Ausführungsbeispiel von Fig. 7 unterliegt somit der Spiegel **48** der gesamten Drehbewegung, die durch den Abtastliniendriftausgleichsmechanismus **100** bewirkt wird. Das Ausführungsbeispiel von Fig. 7 bewirkt deshalb eine größere Bewegung der Abtastlinie **76** als das Ausführungsbeispiel von Fig. 4, wobei alle anderen Parameter gleich sind.

[0096] Es sei ferner darauf hingewiesen, dass das weitere Ausführungsbeispiel (das beschrieben, aber nicht veranschaulicht ist), bei dem sich nur der Spiegel **46** drehen kann, eine relativ geringere Bewegung der Abtastlinie bewirken würde als die Ausführungsbeispiele der Fig. 4 und Fig. 7, wie sie im Vorhergehenden erörtert sind. Der Grund dafür liegt darin, dass der Spiegel **46** sich optisch relativ näher bei dem Dokument **16** befindet.

[0097] Der Abtastliniendriftausgleichsmechanismus wurde im Vorhergehenden mit Bezug auf eine optische Doppelabprallanordnung beschrieben, d. h. eine Anordnung, bei der der optische Weg **60** von jedem der Spiegel **46**, **48** zweimal reflektiert wird, wie es im Vorhergehenden mit Bezugnahme auf Fig. 1 beschrieben ist. Bei einem derartigen Doppelabprallsystem wird die Abtastlinieneinstellung, die durch den Abtastliniendriftausgleichsmechanismus geliefert wird, verstärkt, da ein Bewegen eines der Spiegel **46**, **48** zwei optische Wege beeinflusst. Es sei jedoch darauf hingewiesen, dass der hier beschriebene Abtastliniendriftausgleichsmechanismus **100** ohne Weiteres zusammen mit einer optischen Einabprallanordnung oder mit einem beliebigen anderen Typ von optischer Anordnung verwendet werden könnte.

[0098] Es sei ferner darauf hingewiesen, dass, obwohl der Abtastliniendriftausgleichsmechanismus hier zu Beispielszwecken zusammen mit einer bestimmten Abtastwagenkonfiguration beschrieben wurde, derselbe ohne Weiteres zusammen mit einem beliebigen Typ von Abtastwagen verwendet werden könnte. Der Abtastliniendriftausgleichsmechanismus **100** könnte ferner ohne Weiteres zusammen mit einem beliebigen photoelektrischen Bilderzeugungsgerät, das ein Linienfokussystem verwendet, verwendet werden. Der Abtastliniendriftausgleichsmechanismus könnte z. B. bei einer stationären optischen Anordnung, bei der das Objekt, das abgebildet wird, relativ zu der optischen Anordnung bewegt wird, oder bei einem tragbaren Abtastgerät verwendet werden.

Patentansprüche

1. Eine photoelektrische Bilderzeugungsvorrichtung (**10**) zum Erzeugen maschinenlesbarer Daten, die ein abgebildetes Objekt (**16**) darstellen, die folgende Merkmale aufweist:
(a) eine Photosensoranordnung (**32**);
(b) einen Lichtweg (**60**), der sich zwischen dem Objekt (**16**) und der Photosensoranordnung (**32**) erstreckt;
(c) eine optische Komponente (**46**, **48**), die entlang des Lichtwegs (**60**) angeordnet ist;
(d) eine Verschiebungsvorrichtung (**100**) für optische Komponenten, die mit der optischen Komponente (**46**, **48**) in Kontakt steht, wobei die Verschiebungsvorrichtung (**100**) für optische Komponenten folgende Merkmale umfasst:
– ein erstes Bauglied (**110**), das einen ersten thermischen Ausdehnungskoeffizienten aufweist;
– ein zweites Bauglied (**160**), das einen zweiten thermischen Ausdehnungskoeffizienten aufweist; und
– wobei sich der erste thermische Ausdehnungskoeffizient von dem zweiten thermischen Ausdehnungskoeffizienten unterscheidet.

2. Eine photoelektrische Bilderzeugungsvorrichtung (**10**) gemäß Anspruch 1, bei der die optische Komponente (**46**, **48**) einen Spiegel aufweist.

3. Eine photoelektrische Bilderzeugungsvorrichtung (**10**) gemäß Anspruch 1 oder 2, die ferner eine zweite optische Komponente (**46**, **48**) aufweist, die entlang des Lichtwegs (**60**) angeordnet ist.

4. Eine photoelektrische Bilderzeugungsvorrichtung (**10**) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die optische Komponente (**46**, **48**) eine erste Oberfläche (**53**, **56**) und eine gegenüberliegend angeordnete zweite Oberfläche (**52**, **55**) aufweist;
und bei der das erste Bauglied (**110**) und das zweite Bauglied (**160**) in Kontakt mit der ersten Oberfläche (**53**, **56**) stehen.

5. Eine photoelektrische Bilderzeugungsvorrichtung (**10**) gemäß Anspruch 4, bei der die erste Oberfläche (**53**, **56**) innerhalb des Lichtwegs (**60**) angeordnet ist.

6. Eine photoelektrische Bilderzeugungsvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 3 bis 5, bei der die Verschiebungsvorrichtung (**100**) für optische Komponenten zwischen den beiden optischen Komponenten (**46**, **48**) angeordnet ist und mit denselben in Kontakt steht.

7. Ein Verfahren zum Verbessern der Ausrichtung eines Lichtstrahls (**60**) innerhalb einer photoelektrischen Bilderzeugungsvorrichtung (**10**), wobei das Verfahren folgende Schritte aufweist:
Bereitstellen eines Photosensorarrays (**34**) innerhalb der photoelektrischen Bilderzeugungsvorrichtung (**10**);
Bereitstellen einer Bilderzeugungsunteranordnung (**40**) innerhalb der photoelektrischen Bilderzeugungsvorrichtung (**10**);
Bereitstellen einer optischen Komponente (**46**, **48**) innerhalb der Bilderzeugungsunteranordnung;
Bereitstellen einer Verschiebungsvorrichtung (**100**) für optische Komponenten, die in Kontakt mit der optischen Komponente (**46**, **48**) steht;
Leiten des Lichtstrahls (**60**) mit der Bilderzeugungsunteranordnung (**40**) von einem Abschnitt eines Objekts (**16**), das durch die photoelektrische Bilderzeugungsvorrichtung (**10**) abgebildet werden soll, zu dem Photosensorarray (**34**); und
Verbessern der Ausrichtung des Lichtstrahls (**60**) mit dem Photosensorarray (**34**) durch ein Ausüben einer Kraft auf die optische Komponente (**46**, **48**) mit der Verschiebungsvorrichtung (**100**) für optische Komponenten ansprechend auf eine Temperaturveränderung.

8. Das Verfahren gemäß Anspruch 7, bei dem die optische Komponente (**46**, **48**) einen Spiegel aufweist.

9. Das Verfahren gemäß Anspruch 8, bei dem der Schritt des Verbesserns der Ausrichtung des Lichtstrahls (**60**) ein Drehen des Spiegels aufweist.

Es folgen 8 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

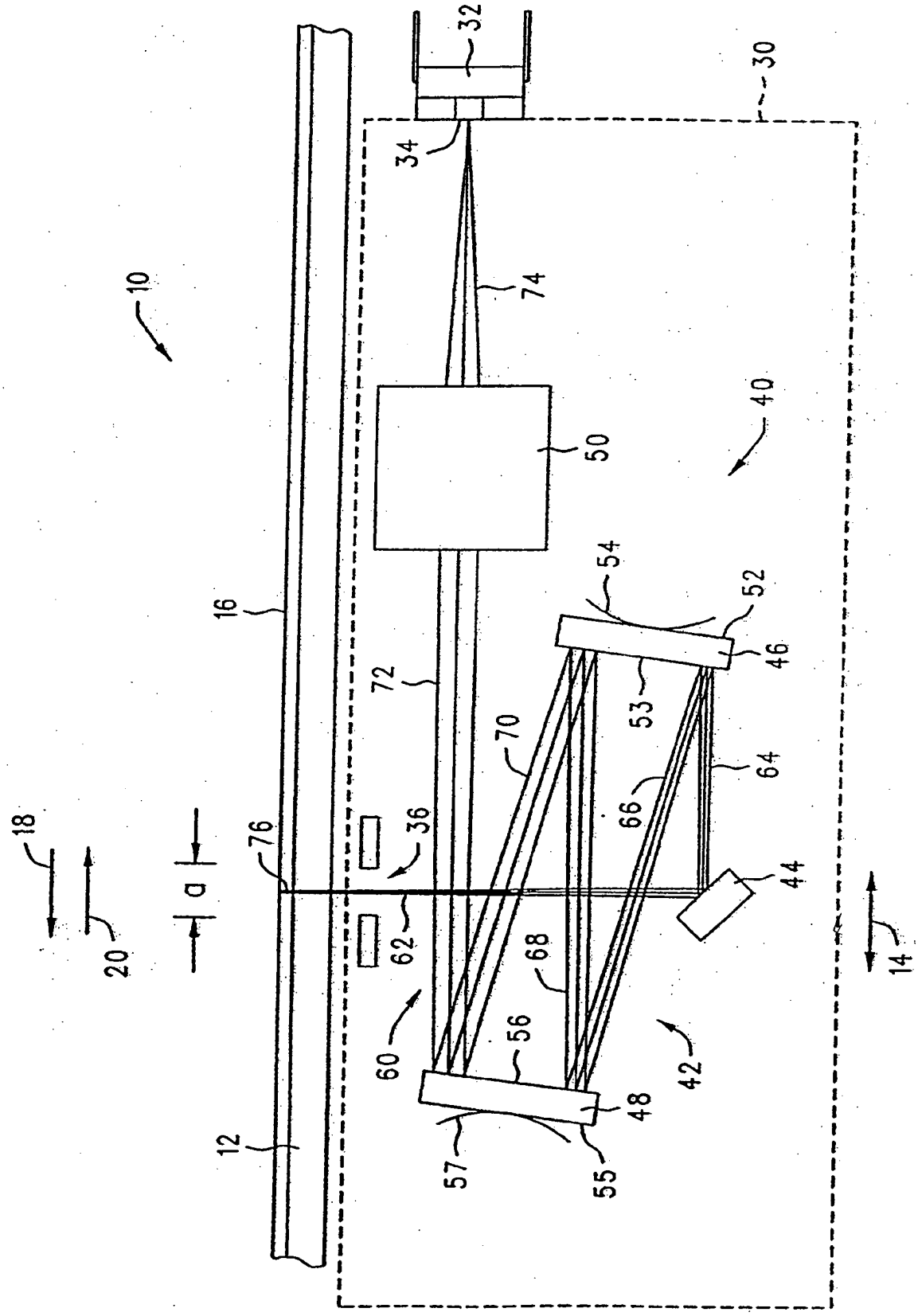


FIG. 1

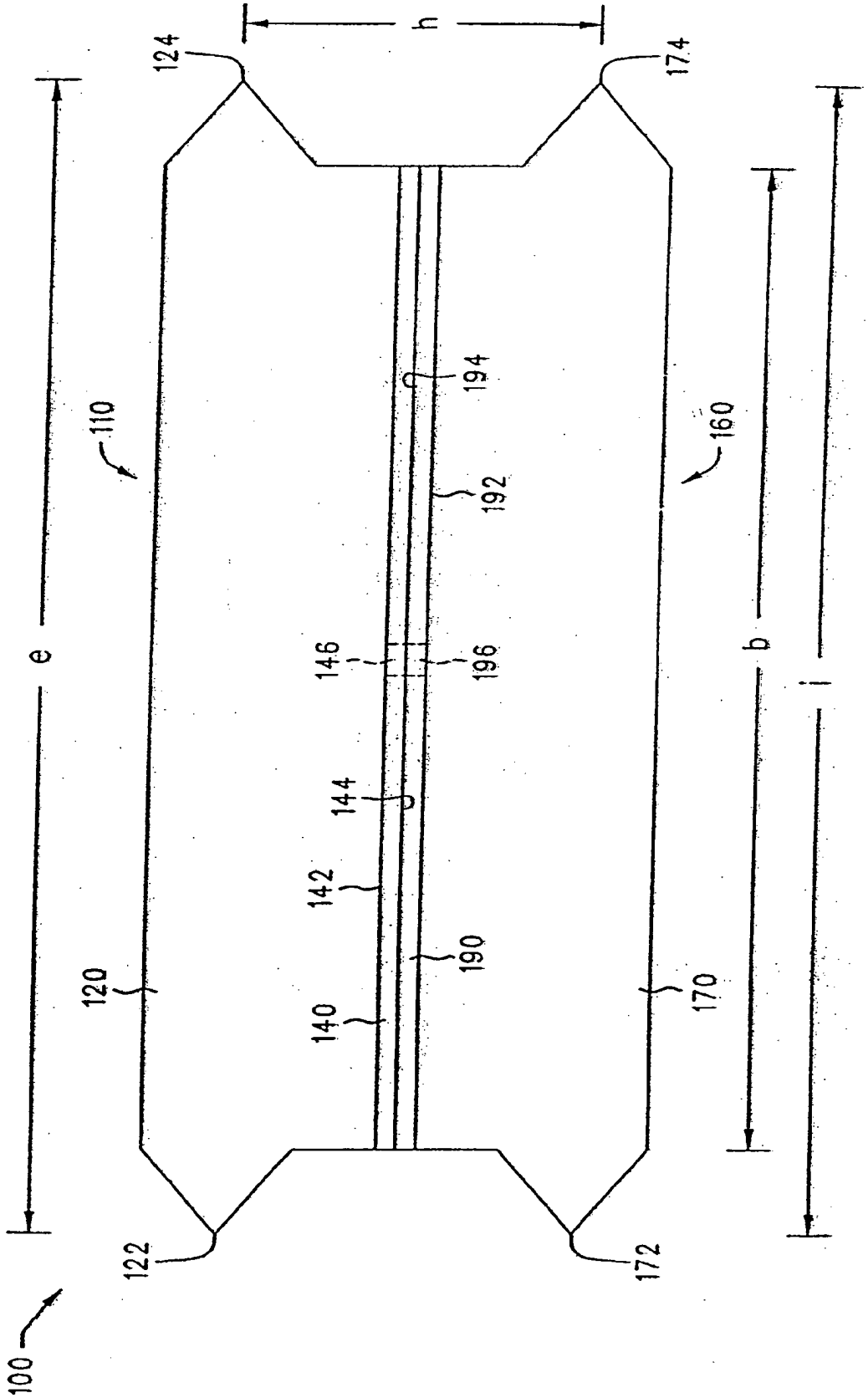

h
124
174
e
110
160
194
192
146
196
144
142
190
140
120
170
b
i
122
172
100

FIG. 2

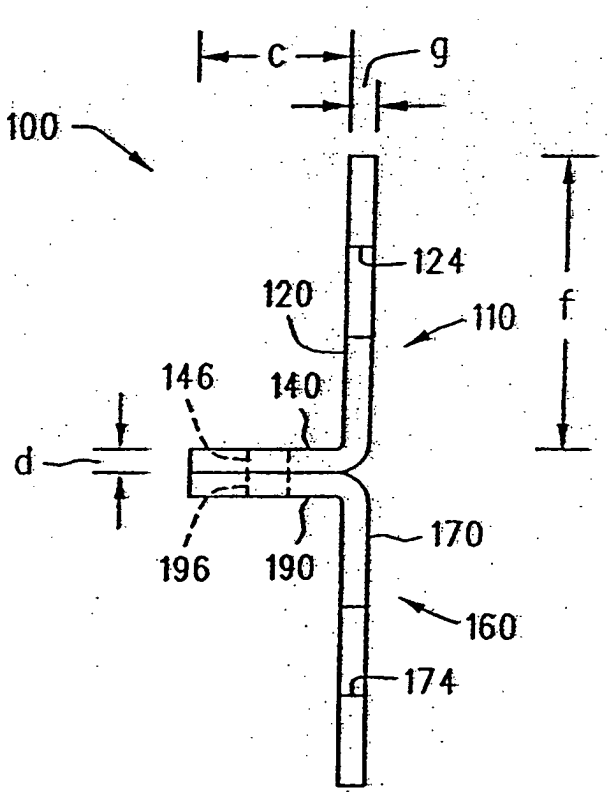


FIG. 3

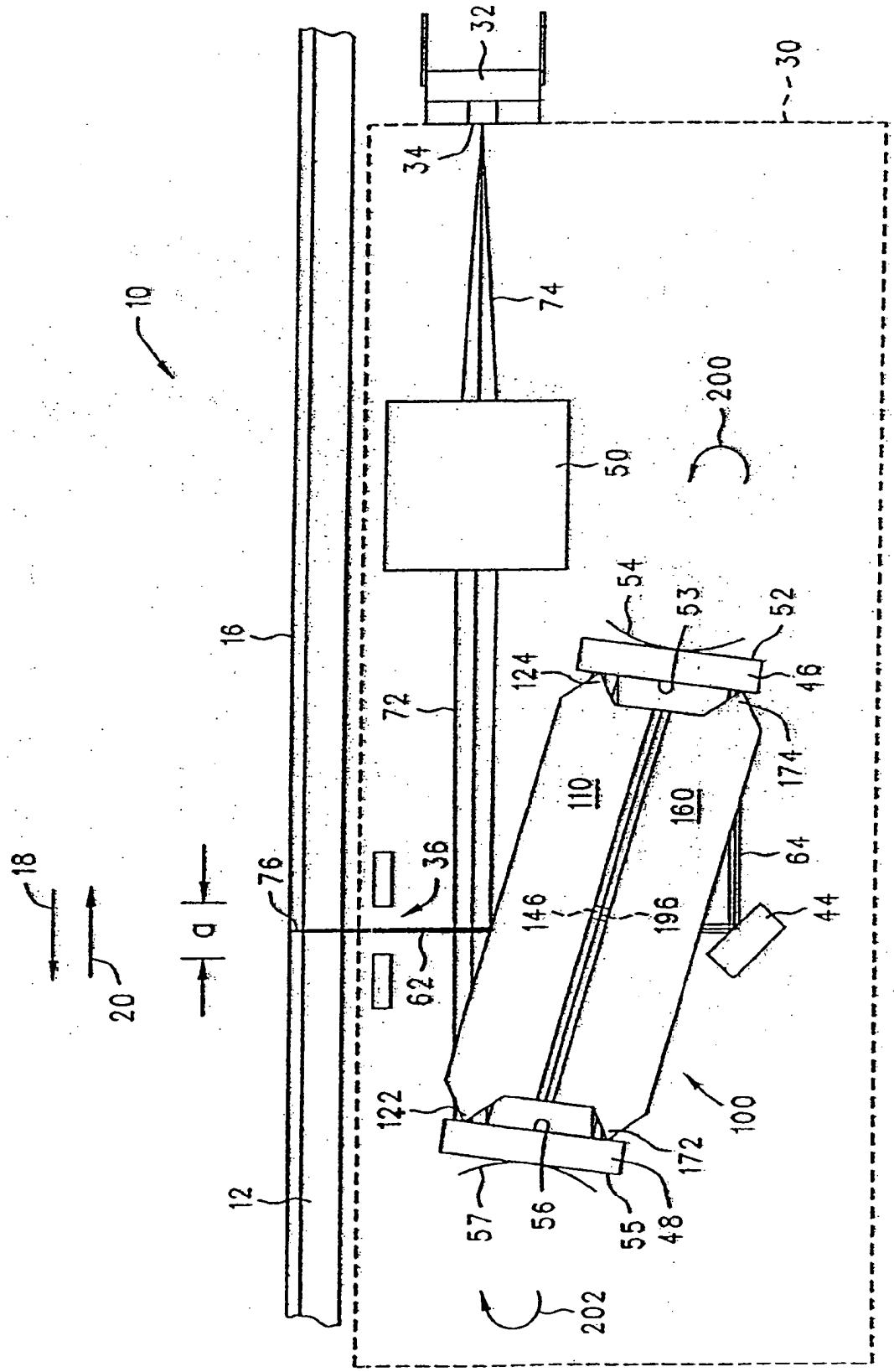

10
12
16
18
20
30
32
34
36
44
46
48
50
52
53
54
55
56
57
62
64
72
74
76
100
110
122
124
146
160
172
174
196
200
202
a

FIG. 4

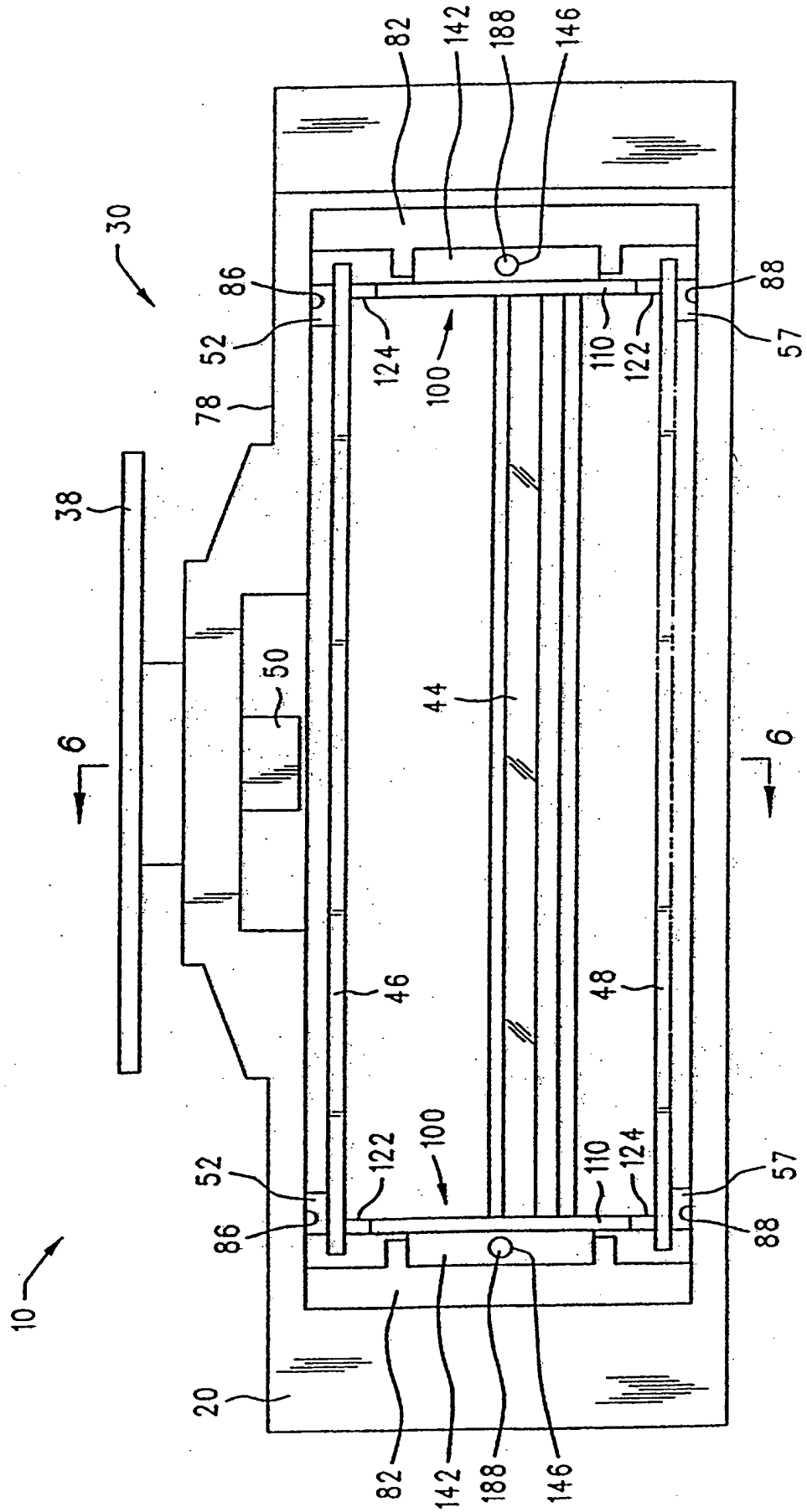

82
142
188
146
30
86
52
78
124
100
110
122
88
57
38
50
44
6
6
46
48
52
86
122
100
110
124
57
88
10
20
82
142
188
146

FIG. 5

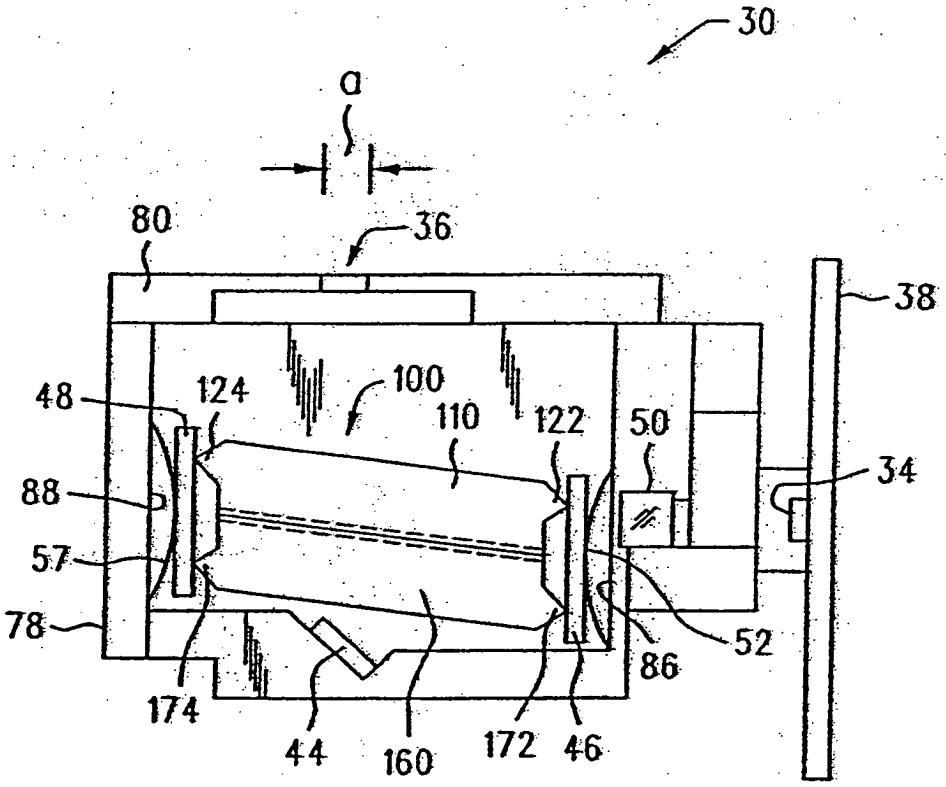

30
a
80
36
38
48
124
100
110
122
50
34
88
57
78
52
86
174
44
160
172
46

FIG. 6

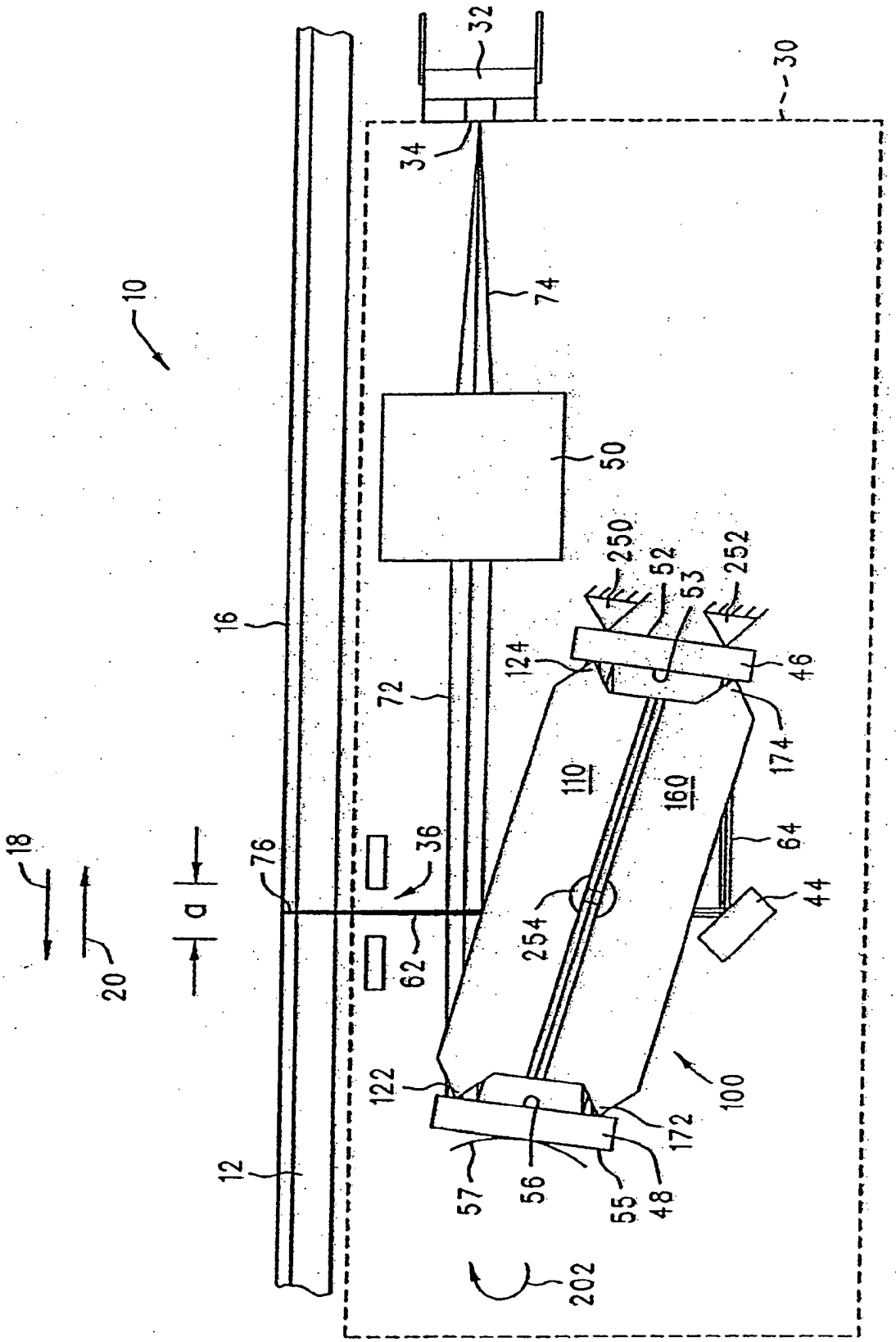

10
12
16
18
20
a
30
32
34
36
44
46
48
50
52
53
55
56
57
62
64
72
74
76
100
110
122
124
160
172
174
202
250
252
254

FIG. 7

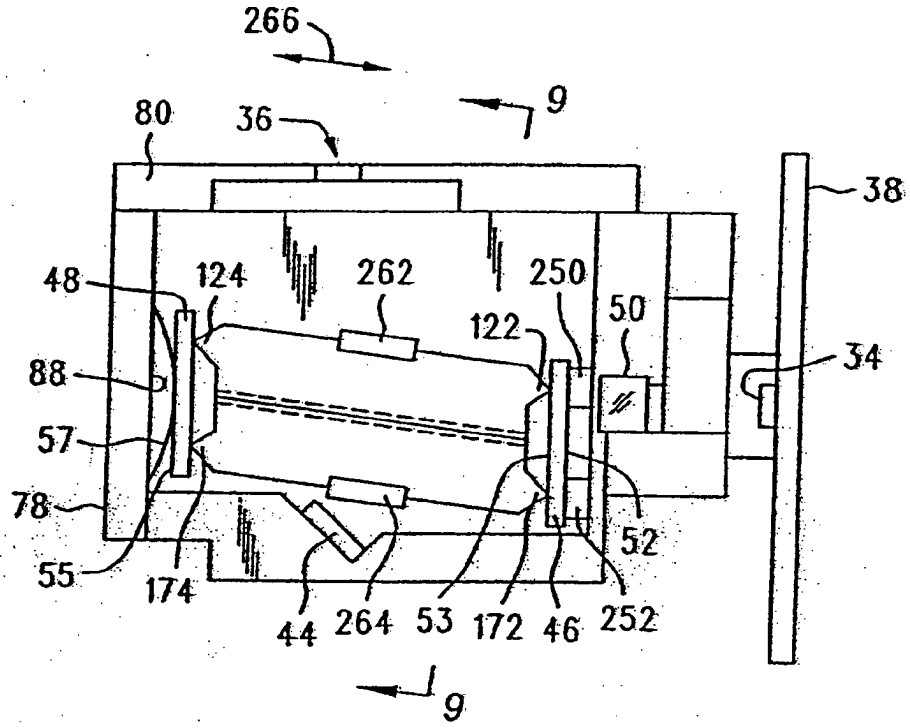

266
9
80
36
38
48
124
262
250
50
122
34
88
57
78
52
55
174
44
264
53
172
46
252
9

FIG. 8

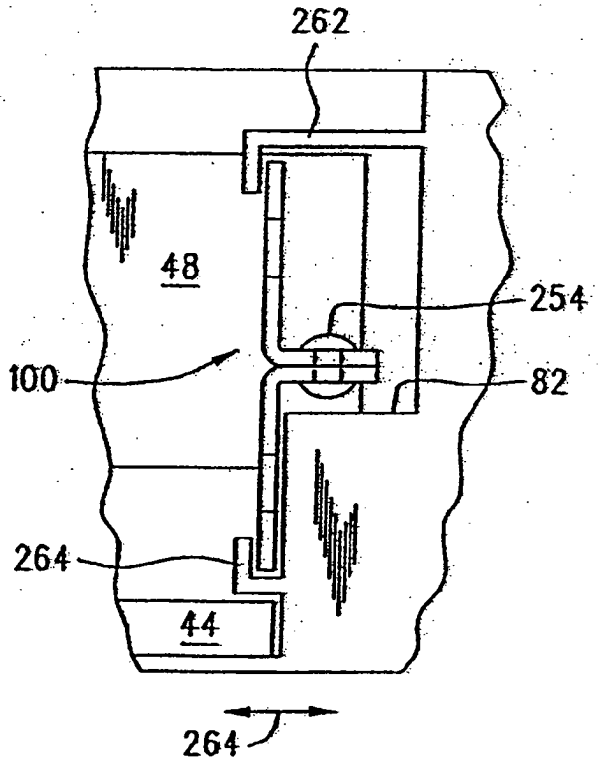

262
48
254
100
82
264
44
264

FIG. 9