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

(10) **DE 600 25 565 T2** 2006.08.10

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 096 292 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 25 565.4**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 123 545.6**
(96) Europäischer Anmeldetag: **27.10.2000**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **02.05.2001**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **18.01.2006**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **10.08.2006**

(51) Int Cl.[8]: ***G02B 26/12*** (2006.01)
G03G 15/01 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
30681499 28.10.1999 JP

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FR, GB, IT, NL

(73) Patentinhaber:
Canon K.K., Tokio/Tokyo, JP

(72) Erfinder:
Kimura, Kazumi, Ohta-ku, Tokyo, JP

(74) Vertreter:
Weser & Kollegen, 81245 München

(54) Bezeichnung: **Optische Abtastvorrichtung und diese verwendendes Farbbilderzeugungsgerät**

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

Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft eine optische Abtastvorrichtung und eine diese verwendende Bilderzeugungsvorrichtung, insbesondere betrifft sie eine Bilderzeugungsvorrichtung wie beispielsweise einen Laserdrucker oder einen digitalen Kopierer, bei dem der elektrophotographische Prozeß dazu ausgebildet ist, einen von einer Lichtquelleneinrichtung emittierten Strahl mit einem Ablenkelement abzulenken und eine Abtastfläche mit Hilfe eines Abbildungselements, welches eine fθ-Charakteristik aufweist, abzutasten und so Bildinformation aufzuzeichnen; sie betrifft außerdem eine optische Abtastvorrichtung, die in einer derartigen Vorrichtung einsetzbar ist.

Einschlägiger Stand der Technik

[0002] In der optischen Abtastvorrichtung eines Laserdruckers (LBP) oder dergleichen wird ein von einer Lichtquelleneinrichtung abgegebener Lichtstrahl abhängig von einem Bildsignal licht-moduliert. Dieser modulierte Strahl wird periodisch von einem Lichtablenkelement abgelenkt, wobei das Lichtablenkelement beispielsweise einen Polygonspiegel aufweist, und der Strahl wird dann zu einer Punkt- oder Fleckform auf der Oberfläche eines photoempfindlichen Aufzeichnungsträgers mit Hilfe eines optischen Abbildungssystems mit fθ-Charakteristik gebündelt, wobei die Verzerrung des Strahls korrigiert wird. Die Oberfläche wird mit dem Licht abgetastet, um eine Bildaufzeichnung vorzunehmen.

[0003] Fig. 6 der Zeichnung ist eine schematische Darstellung einer optischen Abtastvorrichtung gemäß dem Stand der Technik. In Fig. 6 wird ein divergenter Strahl, der von einer Lichtquelleneinrichtung **1** emittiert wird, in die ein von einer Moduliereinrichtung moduliertes Bildsignal eingegeben wurde, durch eine Kollimatorlinse **2** zu einem im wesentlichen parallelen Strahlbündel geformt und tritt in eine Zylinderlinse **4** mit einer Querschnittsform ein, die der Strahl durch eine Aperturblende **3** erhalten hat. Derjenige Teil des parallelen Strahlbündels, der in die Zylinderlinse **4** gelangt ist und in der Hauptabtastfläche liegt, tritt unverändert aus der Linse aus. In der Nebenabtastfläche konvergiert der Strahl und wird zu einem im wesentlichen linearen Bild auf der reflektierenden Oberfläche eines Lichtablenkelements **5**, welches einen Polygonspiegel aufweist. Der von der reflektierenden Oberfläche des Lichtablenkelements **5** reflektiert und abgelenkte Strahl wird durch zwei optische Abtastelemente (fθ-Linsen) **6** mit fθ-Charakteristik auf eine Abtastfläche **8** gelenkt. Das Lichtablenkelement **5** wird in Pfeilrichtung gedreht, wodurch die Abtastfläche **8** in Hauptabtastrichtung abgetastet wird, wobei sie in Nebenabtastrichtung von der nächsten reflektierenden Fläche des Lichtablenkelements **5** abgetastet wird. Ein Teil des von dem Lichtablenkelement **5** abgelenkten Strahls wird von einem reflektierenden Spiegel **75** durch die optischen Abtastelemente **6** reflektiert und gelangt auf einen Schlitz **71** und einen Sensor **72** und dieser Strahl ist synchronisiert mit dem zeitlichen Beginn der Bildaufzeichnung.

[0004] In den vergangenen Jahren ist es mit der erhöhten Auflösung und den gesenkten Kosten der Bilderzeugungsvorrichtung, die nach dem elektrophotographischen Prinzip arbeitet, üblich geworden, das optische Abtastelement (die fθ-Linse) der oben beschriebenen optischen Abtastvorrichtung durch Kunststoff-Spritzgießen zu formen, um eine billige fθ-Linse zu verwenden, in der die chromatische Vergrößerungs-Aberration (im folgenden als Vergrößerungs-Farbfehler oder einfach als Farbfehler bezeichnet) nicht kompensiert ist. Um der Hochgeschwindigkeits-Farbbilderzeugung zu entsprechen, ist außerdem eine optische Abtastvorrichtung zur Verwendung in einer Farbbildaufzeichnungsvorrichtung vom Tandemtyp erforderlich, die in Fig. 7 der Zeichnung dargestellt ist. Dort werden mehrere optische Vorrichtungen **11**–**14** jeweils zu einer Zeit verwendet, die den vier Farben, beispielsweise Y, M, C und K entsprechen, um Bildinformation für jede Farbe auf jeder von verschiedenen photoempfindlichen Trommeln **21**–**24** aufzuzeichnen.

[0005] In der optischen Abtastvorrichtung zum Erzeugen eines fertigen Bilds mit den Strahlen aus mehreren optischen Abtastvorrichtungen jedoch wird bei der Abtast-Vergrößerung der mehreren optischen Abtastvorrichtungen eine Schwankung hervorgerufen, die durch den Farbfehler der fθ-Linsen hervorgerufen wird, verursacht durch

(a) eine Anfangswellen-Abweichung unter den Laserlichtquellen für die einzelnen optischen Abtastvorrichtungen,

(b) die Wellenlängen-Abweichung durch das Moden-Hopping des Halbleiterlasers, resultierend aus einer Änderung in der Umgebung, und

(c) die Schwankung des Brechungsindex einer Kunststofflinse durch die Änderung in der Umgebung, was zur Bildverschlechterung führt. Fig. 6 der Zeichnung zeigt den Bildbereich, wenn die Wellenlänge der Lichtquelle mehrerer optischer Abtastvorrichtungen sich ändert, außerdem die Abweichung der Bildposition eines Strahls an der Aufzeichnungsbeginn-Detektorposition. In Fig. 6 ist ein Beispiel dargestellt, bei dem an den Bilderzeugungspunkten A und A' die Abweichungen der Bilderzeugungspunkte der einzelnen Laser auf der Abtastfläche **8** in Erscheinung treten.

[0006] Eine derartige Abweichung der Bildposition auf der Abtastfläche während der Schwankung der Abtastvergrößerung verursacht eine kleine Pixelab-

weichung am linken Ende (der unteren Seite in Fig. 6) des Bildes in der Nähe der Detektorposition, weil in dem aktuellen Bild gemäß Fig. 6 die Synchronisation an der Stelle des Aufzeichnungsbeginns erfolgt, während es andererseits zu einer starken Pixelabweichung (Abtastvergrößerungs-Abweichung) am rechten Ende (der oberen Seite in Fig. 6) des Bilds kommt. Folglich wird eine Pixelabweichung im gesamten Bildaufzeichnungsbereich hervorgerufen, wodurch sich die Vergrößerung des Bildes ändert.

[0007] Dies gilt für ein optisches Abtastsystem in den Farbbilderzeugungsvorrichtungen vom Tandemtyp, und wenn eine Vergrößerungsänderung zwischen den mehreren optischen Abtastvorrichtungen auftritt, fallen der Bilderzeugungspunkt für Cyan C und der Bilderzeugungspunkt für Schwarz B auf der linken Seite des Bilds zusammen, wie in Fig. 8 dargestellt ist, wohingegen eine Ausrichtungs-Abweichung (Farbabweichung) zwischen den einzelnen Farben auf der rechten Seite des Bilds stark ausgeprägt ist, was zu einer Beeinträchtigung des Bilds führt. Während in Fig. 8 die Farbabweichungen für B (Schwarz) und C (Cyan) dargestellt sind, gilt dies gleichermaßen für den Fall der Farbabweichung zwischen den übrigen Farben Y (Gelb) und M (Magenta).

[0008] Die US 5,561,743 zeigt eine optische Abtastvorrichtung mit zwei Photosensoren, die sich am Anfangsbereich und am Endbereich eines Lichtstrahls in Abtastrichtung befinden, der auf eine photoempfindliche Trommel außerhalb des Bilds abgebildet wird, nachdem er von einem zylindrischen Spiegel reflektiert wurde. Die Photosensoren dienen zum Nachweis des Brennpunkts der Optik und der Vergrößerung in Hauptabtastrichtung.

[0009] Die US 5,610,651 und die EP 0 343 995 A2 zeigen ebenfalls einen optischen Scanner, bei dem zwei Laserstrahl-Erfassungssensoren dazu eingesetzt werden, um Laserstrahlen direkt zu erfassen.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0010] Es ist ein Ziel der Erfindung, eine optische Abtastvorrichtung anzugeben, welche die Änderung in der Vergrößerung eines optischen Abtastsystems durch Pixelabweichung in der gesamten Aufzeichnungsfläche in dem oben beschriebenen Beispiel aus dem Stand der Technik reduziert, oder die Ausrichtungs-Abweichung des optischen Abtastsystems in einer Farbbilderzeugungsvorrichtung vom Tandemtyp auch dann reduziert, wenn eine billige Spritzgusslinse, bei der der Farbfehler der Vergrösserung nicht korrigiert wird, als optisches Abtastelement verwendet wird, das leicht und einfach herzustellen ist und eine geringe Farbabweichung aufweist; außerdem soll eine eine solche Vorrichtung verwendende Farbbilderzeugungsvorrichtung angegeben werden.

[0011] Erreicht wird dieses Ziel durch eine optische Abtastvorrichtung gemäß Anspruch 1. Bevorzugte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0012] Arbeitsweise und Wirkungsweise der Erfindung sind derart, daß die optische Oberfläche des optischen Elements zum synchronen Erfassen direkt gegenüber einem BD-Strahl zum Nachweisen eines Horizontal-Synchronisiersignals angeordnet ist, das heißt, die optische Achse des optischen Elements zur Synchron-Detektion und der Hauptstrahl des BD-Strahlbündels werden im wesentlichen in Übereinstimmung miteinander gebracht, wodurch der BD-Strahl frei wird vom Einfluß des Farbfehlers. Außerdem wird der Farbfehler des optischen Abtastsystems auf der Achse des optischen Abtastsystems zu Null, also hauptsächlich in der Mitte der Abtastbreite. Demzufolge wird der auf der Achse befindliche Strahl etwa in der Mitte der Abtastbreite, der eine vorbestimmte verzögerte Beziehung zu dem BD-Strahl aufweist, im wesentlichen frei von dem Einfluß des Farbfehlers und ruft keine Pixelabweichung hervor. Wenn außerdem die Positionsschwankung des Strahls von einer oder mehreren Bildhöhen mit Ausnahme der Mitte der Strahlbreite nachgewiesen wird, läßt sich dies betrachten als Fluktuation des außerhalb der Achse liegenden Strahls in bezug auf den unbeweglichen Strahl auf der Achse, und deshalb läßt sich dies behandeln als Schwankung der Abtastvergrößerung oder Ausrichtungs-Abweichung durch Vergrößerungs-Farbfehler. Die Verarbeitungsberechnung erfolgt mit Hilfe eines einfachen arithmetischen Ausdrucks, wie er oben angegeben wurde. Abhängig vom Ergebnis der Berechnung läßt sich eine zeitliche Korrektur anwenden, um dadurch eine Verringerung der Ausrichtung zu erreichen.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0013] Fig. 1 ist eine Querschnittansicht der optischen Abtastvorrichtung gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung in Hauptabtastrichtung.

[0014] Fig. 2 ist eine Querschnittansicht einer optischen Abtastvorrichtung gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung in Hauptabtastrichtung.

[0015] Fig. 3 zeigt eine Farbbilderzeugungsvorrichtung vom Tandemtyp gemäß einer dritten Ausführungsform der Erfindung.

[0016] Fig. 4 ist eine Ausgabe-Probe der optischen Abtastvorrichtung gemäß der ersten Ausführungsform der Erfindung und zeigt den Zustand der Vergrößerungs-Abweichung in Hauptabtastrichtung.

[0017] Fig. 5 ist eine Ausgabe-Probe der Farbbilderzeugungsvorrichtung vom Tandemtyp gemäß der dritten Ausführungsform der Erfindung und zeigt den

Zustand, in welchem die Farbabweichung hervorgerufen wird durch die Vergrößerungs-Abweichung in Hauptabtastrichtung.

[0018] Fig. 6 ist eine Querschnittansicht einer optischen Abtastvorrichtung gemäß Stand der Technik in Hauptabtastrichtung.

[0019] Fig. 7 ist eine Querschnittansicht der Farbbilderzeugungsvorrichtung vom Tandemtyp gemäß Stand der Technik.

[0020] Fig. 8 ist eine Ausgabe-Probe der optischen Abtastvorrichtung gemäß Stand der Technik und zeigt die Ausrichtungs-Abweichung in der Hauptabtastrichtung.

[0021] Fig. 9 ist eine schematische Ansicht einer Bilderzeugungsvorrichtung gemäß der Erfindung.

BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0022] Im folgenden werden einige Ausführungsformen der Erfindung detailliert unter Bezugnahme auf die Zeichnungen erläutert.

[Erste Ausführungsform]

[0023] Fig. 1 ist eine Querschnittansicht einer optischen Abtastvorrichtung gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung in Hauptabtastrichtung.

[0024] In Fig. 1 bezeichnet Bezugszeichen **1** eine Lichtquelleneinrichtung, die von einem Bildsignal moduliert wird und beispielsweise einen Halbleiterlaser (LD) aufweist. Bezugszeichen **2** bezeichnet eine Kollimatorlinse zum Umwandeln des von der Lichtquelleneinrichtung **1** abgegebenen Lichtstrahls in parallele Strahlen. Bezugszeichen **3** bezeichnet eine Blende zum Begrenzen der parallelen Strahlen aus der Kollimatorlinse **2** auf ein Strahlbündel (oder eine vorbestimmte Lichtmenge), welches eine vorbestimmte Querschnittsform besitzt. Bezugszeichen **4** bezeichnet eine Zylinderlinse zum Bündeln des Strahls zu einem linearen Strahl.

[0025] Bezugszeichen **5** bezeichnet ein Lichtablenkelement, umfassend einen Polygonspiegel und in Pfeilrichtung A von einer Antriebseinrichtung, beispielsweise einem nicht dargestellten Motor, angetrieben. Bezugszeichen **6** bezeichnet ein optisches Abtastsystem mit einer fθ-Charakteristik. Bezugszeichen **7** bezeichnet ein optisches Element zur Synchron-Detektierung (BD-Linse). Bezugszeichen **8** bezeichnet eine photoempfindliche Trommel, die eine Abtastfläche bildet.

[0026] Ein von dem Halbleiterlaser **1**, die eine Lichtquelleneinrichtung darstellt, emittierter, divergenter Lichtstrahl wird von der Kollimatorlinse **2** zu im wesentlichen parallelen Strahlen gebündelt. Diese Strahlen erhalten ihre begrenzten Lichtmengen von der Blende **3** und treten in die Zylinderlinse **4** ein. Von den Strahlen trifft der Strahl in Hauptabtastrichtung unverändert auf den Polygonspiegel **5**, der ein Lichtablenkelement darstellt, während der Strahl in Nebenabtastrichtung in der Nähe der Oberfläche des Polygonspiegels abgebildet wird. Folglich wird der auf den Polygonspiegel **5** auftreffende Strahl zu einem linearen Bild längs der Hauptabtastrichtung. Der auf den Polygonspiegel **5** auftreffende Strahl wird abgelenkt und in der Hauptabtastrichtung aufgrund der Drehung des Polygonspiegels **5** in Pfeilrichtung A durch den Motor abtastend geführt.

[0027] Der von dem Polygonspiegel **5** abgelenkte Strahl gelangt in das optische Abtastelement **6**, bei dem es sich um eine fθ-Linse mit einem brechenden optischen Element und einem beugenden optischen Element handelt. In der vorliegenden Ausführungsform befinden sich eine torische Kunststofflinse **61** und ein längliches diffraktives Element **62** auf der Seite des Polygonspiegels in bezug auf den Mittelpunkt der Drehwelle des Polygonspiegels **5** und der Abtastfläche **8**. Das längliche diffraktive Element **62** ist ein Kunststoffteil, hergestellt durch Spritzgießen, einen gleichen Effekt läßt sich aber auch dann erzielen, wenn man ein Beugungsgitter mit Hilfe einer Schablone auf ein Glassubstrat aufbringt. Diese optischen Elemente **61** und **62** haben unterschiedliche Brech- bzw. Beugungskräfte hauptsächlich in Hauptabtastrichtung und Nebenabtastrichtung und bewirken, daß der von dem Polygonspiegel **5** abgelenkte Strahl auf der Abtastfläche abgebildet wird, wobei außerdem die Neigung der Oberfläche des Polygonspiegels **5** korrigiert wird. Der von dem optischen Abtastelement **6** kommende Strahl wird auf die Abtastfläche **8** abgebildet, und die Abtastfläche **8** besteht aus einem photoempfindlichen Element, beispielsweise einer photoempfindlichen Trommel oder dergleichen, die von dem Strahl in Pfeilrichtung B abgetastet wird. Das photoempfindliche Element, beispielsweise in Form einer photoempfindlichen Trommel, wird mit diesem Strahl belichtet, und es wird ein Bild auf einen Papieraufzeichnungsträger mit Hilfe eines bekannten elektrophotographischen Verfahrens erzeugt, so daß ein Bild entsteht, welches einem Bildsignal entspricht, welches in den Halbleiterlaser **1** eingegeben wurde.

[0028] Andererseits wird ein Teil (ein Synchron-Detektorstrahl) **73** der von dem Polygonspiegel **5** abgelenkten Strahlen in das zur Synchron-Detektierung dienende optische Element **7** gelenkt. Diese Strahlen konvergieren sowohl in Haupt- als auch in Nebenabtastrichtung aufgrund der anamorphen Kraft dieses Elements, wobei der Strahl über einen reflektierenden Spiegel **75** verläuft und in der Nähe eines zur Synchron-Detektierung vorgesehenen Schlitzes **71**

abgebildet und abgetastet wird, um auf einen zur Synchron-Detektierung gelangenden Sensor **72** aufzutreffen und ein Synchronisiersignal (im folgenden: Synchronsignal) in der Hauptabtastrichtung zu erzeugen.

[0029] Bei der vorliegenden Ausführungsform befindet sich das zur Synchron-Detektierung dienende optische Element **7**, bestehend aus einem einzigen Kunststofformteil, an einer solchen Stelle, daß seine Linsenoberfläche im wesentlichen direkt gegenüber dem Synchron-Detektorstrahl **73** liegt. Das heißt, die optische Achse des optischen Elements **7** zur Synchron-Detektierung und der Hauptstrahl des Synchron-Detektorstrahls **73** fallen im wesentlichen zusammen. Dementsprechend entsteht in dem zur Synchron-Detektierung dienenden optischen Element **7** selbst dann, wenn sich die Wellenlänge der Laserquelle **1** ändert, beispielsweise durch Moden-Hopping aufgrund eines Temperaturanstiegs, der Vergrößerungs-Farbfehler nicht, und demzufolge ändert sich auch nicht der Zeitpunkt eines Aufzeichnungsbeginn-Synchronsignals. Selbst wenn also der Brechungsindex des optischen Elements **7** zur Synchron-Detektierung sich aufgrund einer Änderung in der Umgebung ändert, ändert sich der Zeitpunkt des Aufzeichnungsbeginn-Synchronsignals dadurch nicht.

[0030] Wenn andererseits in einem Bildbereich die Lichtquellen-Wellenlänge, bei der es sich um die Wellenlänge der Laserquelle **1** handelt, durch Änderung in der Umgebung, beispielsweise durch Temperaturänderung, Änderung in der Feuchtigkeit und im Atmosphärendruck des Moden-Hopping aufgrund von Temperaturanstieg geändert wird, stimmen die Ankunftsstellen der Strahlen auf der abgetasteten Fläche miteinander nur auf der optischen Achse des optischen Abtastelements überein, und es wird eine Änderung der Vergrößerung symmetrisch auf den einander abgewandten Seiten der optischen Achse an den anderen Punkten hervorgerufen. Dies gilt auch für den Fall einer Änderung des Brechungsindex aufgrund von Umgebungsänderungen.

[0031] Das heißt: der Zeitpunkt der Synchron-Detektierung ändert sich nicht bei einer Änderung des Brechungsindex durch Änderung in der Wellenlänge oder durch die Änderung in der Umgebung, und die Abbildungsstelle des Bildbereichs ändert sich symmetrisch bezüglich der optischen Achse des optischen Abtastelements. Folglich kommt es bei der Vergrößerung zu Änderungen auf beiden Seiten, nämlich sowohl auf der Aufzeichnungs-Anfangsseite als auch der Aufzeichnungs-Abschlußseite.

[0032] Wie in Fig. 1 gezeigt ist, wird folglich die Abtastposition des außeraxialen Strahls **76** auf einer Bildhöhenseite in Hauptabtastrichtung auf der Trommel überwacht mit Hilfe einer Abtastpositions-Detektoreinrichtung **90**, wodurch jegliche Änderung in der Abtastvergrößerung (eine Änderung in der Länge der Abtastbreite) nachgewiesen werden kann. In der vorliegenden Ausführungsform ist die Abtastpositions-Detektoreinrichtung **90** von einem Typ, bei dem das reflektierte Licht **77** eines Strahls **76** auf der abgetasteten Fläche **8** aufgenommen und detektiert wird, ohne Beschränkung auf den in Fig. 1 gezeigten Typ, der aber von einem anderen Verfahren Gebrauch machen kann, beispielsweise einem Verfahren zum Überwachen eines Bildes, welches durch den elektrophotographischen Prozeß gebildet wird.

[0033] Die Abtastpositions-Detektoreinrichtung wird im folgenden detailliert erläutert.

[0034] Die Abtastpositions-Detektoreinrichtung **90** verwendet einen Aufbau, in welchem beispielsweise eine vorbestimmte Position auf der abgetasteten Fläche **8** (eine vorbestimmte Bildhöhe zum Messen der Abtastposition) und ein Zeilen-CCD (ein CCD-Element, bei dem Pixel in einem linearen Zustand aufgereiht sein) in konjugierter Lagebeziehung zu einer Abbildungslinse angeordnet sind, und die Anordnungsrichtung des Zeilen-CCDs im wesentlichen übereinstimmt mit der Abtastrichtung des Abtaststrahls. Der außerhalb der Achse liegende Strahl vorbestimmter Bildhöhe wird also nach Ankunft auf der abgetasteten Fläche **8** über die Abbildungslinse erneut auf den Zeilen-CCD abgebildet. Es wird eine Ausgangsleistung entsprechend der Lichtmenge, die durch jedes Pixel des Zeilen-CCDs empfangen wird, überwacht, und das Pixel mit der maximalen Ausgangsleistung oder das Pixel mit der Schwerpunktlage der Ausgangsleistung wird spezifiziert, wodurch die angestrahlte Position auf der abgetasteten Fläche **8** ermittelt werden kann.

[0035] Die Bildhöhe des Abtaststrahls nach Verstreichen einer vorbestimmten Zeitspanne gegenüber jenem Zeitpunkt, der von der Synchron-Detektoreinrichtung **72** erfaßt wurde, wird definiert als Bildhöhe des Abtastpositionsnachweises, und dort wird die Abtastpositions-Detektoreinrichtung **90** angeordnet.

[0036] Der Laser wird dazu gebracht, Licht zu emittieren, wenn eine vorbestimmte Zeit nach dem Zeitpunkt verstrichen ist, der von der Synchron-Detektoreinrichtung **72** bei jedem Abtastvorgang oder einem vorbestimmten Abtastintervall vergangen ist, und die angestrahlte Position auf der abgetasteten Fläche **8** basierend auf der Abtastpositions-Detektoreinrichtung **90** wird durch eine Korrekturschaltung **200** ermittelt. Der Fall, in welchem die angestrahlte Stelle auf der abgetasteten Fläche **8** zu dieser Zeit bestimmt wird, weicht ab gegenüber einer vorbestimmten Position und wird betrachtet als eine Änderung in der angestrahlten Position, und das Ausmaß der Änderung wird nachgewiesen als Ausmaß der Schwankung der angestrahlten Stelle.

[0037] Als weitere Abtastpositions-Detektoreinrichtung **90** befindet sich ein Lichtempfangselement, beispielsweise eine Photodiode, in konjugierter Lagebeziehung bezüglich einer vorbestimmten Stelle auf der abgetasteten Fläche **8** (auf einer vorbestimmten Bildhöhe zum Messen der Abtastposition) mit Hilfe einer Abbildungslinse. Hierdurch wird ein außeraxialer Strahl einer vorbestimmten Bildhöhe, der auf der abgetasteten Fläche **8** angekommen ist, über die Abbildungslinse erneut auf das Lichtempfangselement abgebildet. Ein Ausgangssignal entsprechend der Menge des von dem Lichtempfangselement empfangenen Lichts wird überwacht, und der Zeitpunkt, zu dem eine vorbestimmte Lichtmenge angekommen ist, wird ermittelt, so daß der Zeitpunkt bestimmt werden kann, zu welchem der Abtaststrahl die angestrahlte Position auf der Abtastfläche **8** passiert hat. Die Anstrahlposition-Detektoreinrichtung befindet sich an einer vorbestimmten Stelle auf der abgetasteten Fläche **8**.

[0038] Die von der Synchron-Detektoreinrichtung **72** festgestellte zeitliche Lage und die von der Abtastpositions-Detektoreinrichtung **90** ermittelte zeitliche Lage werden bei jedem Abtastvorgang oder bei jeweils einem vorbestimmten Abtastintervall gemessen, und es wird die zeitliche Differenz zwischen diesen Zeitpunkten berechnet. Der Fall, daß das Ausmaß der zeitlichen Änderung zwischen den beiden jetzt berechneten Zeiten von einem vorbestimmten Wert abweicht, wird als eine Änderung in der angestrahlten Position betrachtet, und aus dem Ausmaß der Änderung und der Abtastgeschwindigkeit des Abtaststrahls wird mit Hilfe einer Korrekturschaltung **200** das Ausmaß der Schwankung der angestrahlten Position berechnet.

[0039] Als nächstes läßt sich eine Änderung der Abtastvergrößerung, wie sie durch Überwachen mit Hilfe der Abtastpositions-Detektoreinrichtung **90** nachgewiesen wird, zu der Original-Vergrößerung mit Hilfe des im folgenden beschriebenen bekannten Verfahrens berechnen. Das heißt, die Vergrößerung läßt sich korrigieren in Übereinstimmung mit oder in Überlagerung mit

(a) einer Änderung der Brennweite einer Vario-fθ-Linse,
(b) einer Änderung der Umdrehungsgeschwindigkeit des Polygonspiegels,
(c) einer Änderung der LD-Treiberfrequenz, und
(d) einer Änderung der Vergrößerung des Bilds durch Bildverarbeitung.

[0040] Durch Korrigieren und Steuern der Abtastvergrößerung mit Hilfe existierender Mittel gemäß obiger Beschreibung bei gleichzeitiger Überwachung mit Hilfe der Abtastpositions-Detektoreinrichtung **90** läßt sich der Abbildungspunkt nach einer Änderung gemäß Fig. 4 auf den Anfangs-Abbildungspunkt zurückführen. Gemäß Fig. 4 können die Abbildungspunkte für die einzelnen Farben miteinander in Übereinstimmung gebracht werden auf der Hauptachse in Hauptabtastrichtung, und die einzelnen Farblichtstrahlen lassen sich in einem solchen Ausmaß bündeln, daß sie geringfügig voneinander abweichen in dem Maß, in welchem sie von der Hauptachse nach rechts und nach links abweichen.

[0041] Wie oben beschrieben wurde, befindet sich bei dieser Ausführungsform das optische Element **7** für die Synchron-Detektierung der optischen Abtastvorrichtung an einer solchen Stelle, daß seine Linsenoberfläche im wesentlichen direkt dem Synchron-Detektierstrahl **73** gegenüberliegt, so daß selbst dann, wenn eine billige, durch Kunststoff-Spritzguß hergestellte Linse ohne Korrektur des Farbfehlers als das optische Abtastelement verwendet wird, die Möglichkeit besteht, die Pixelabweichung des optischen Abtastsystems **6**, die zurückzuführen ist auf die Wellenlängenabweichung oder die Vergrößerungsabweichung aufgrund einer Änderung in den Umgebungsbedingungen, vermindern kann.

[0042] Außerdem kann als Lichtquelle in der vorliegenden Ausführungsform ein Mehrfachlaser mit einer Mehrzahl von Lichtemissionspunkten verwendet werden, um dadurch eine optische Mehrstrahl-Abtastvorrichtung zu erhalten, und es ist möglich, eine Farbbild-Erzeugungsvorrichtung zu schaffen, die bei höherer Arbeitsgeschwindigkeit eine sehr hohe Genauigkeit aufweist.

[Zweite Ausführungsform]

[0043] Fig. 2 zeigt den Aufbau einer optischen Abtastvorrichtung gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung. In Fig. 2 bezeichnen gleiche Bezugszeichen wie in Fig. 1 Elemente, die in ihrer Leistung und Funktionsweise ähnlich denjenigen nach Fig. 1 sind.

[0044] Die Unterschiede der zweiten Ausführungsform gegenüber der optischen Abtastvorrichtung der ersten Ausführungsform sind:

(a) die Abtastpositions-Detektoreinrichtung **90** befindet sich in einer Bildhöhe stromabwärts bezüglich der Abtastfläche; und
(b) der Zylinderlinsenteil **41** und das optische Element **42** für die Synchron-Detektierung sind miteinander integriert und bilden eine Verbundlinse **40**.

[0045] Die Verbundlinse **40** wird hergestellt durch einen einheitlichen Formvorgang unter Verwendung einer Form, wodurch die Kosten gesenkt werden können. Es besteht auch die Möglichkeit, in geeigneter Weise die Brennweite des Zylinderlinsenteils **41** und des optischen Elements **42** für die Synchron-Detektierung neu einzustellen und dadurch die Lage der Verbundlinse **40** anzunähern an diejenige der Abtast-

linse **61**, um diese Teile weiter zu integrieren. Dadurch, daß die Verbundlinse **40** und die Abtastlinse **61** miteinander integriert werden, läßt sich eine Ungleichmäßigkeit in ihrer Lage einschränken, wodurch ein Beitrag zur Leistungssteigerung geleistet wird.

[0046] Bei der vorliegenden Ausführungsform kommt es wie bei der ersten Ausführungsform nach Fig. 4 zu einer Abweichung der Abtastposition auf beiden Seiten der auf der Höhe der Achse liegenden Bildhöhe, so daß selbst dann, wenn die Abtastpositions-Detektoreinrichtung **90** an der Stelle der Bildhöhe gegenüber derjenigen der ersten Ausführungsform angeordnet ist, in ähnlicher Weise jede mögliche Änderung der Abtastvergrößerung nachgewiesen werden kann.

[0047] Das heißt: es ist einfach eine Nachlauf-Zeitspanne vorgesehen in einer vorbestimmten Zeit nach der BD-Detektierung als Synchronisiersignal, wobei es sich um die Bildhöhe stromabwärts der Abtastfläche der Abtastpositions-Detektoreinrichtung **90** handelt, so daß der Unterschied gegenüber der ersten Ausführungsform lediglich darin besteht, die Auslösezeit umzuwandeln, und wenn es Einfluß durch die Abtastpositions-Detektoreinrichtung **90** auf die Anordnung der Verbundlinse **40** gibt, können die Verbundlinse **40** und die Abtastpositions-Detektoreinrichtung **90** zu BD-Detektierung am Anfang der Abtast-Rücklaufzeitspanne miteinander gemäß Fig. 2 kombiniert werden. Allerdings können die beiden auch diskret voneinander angeordnet werden, wenn es keinen Einfluß auf die Gesamtanordnung der Verbundlinse **40** gibt.

[Dritte Ausführungsform]

[0048] In einer dritten Ausführungsform der Erfindung sind vier optische Abtastvorrichtungen ohne die Abtastpositions-Detektoreinrichtung **90** parallel zueinander angeordnet, identisch zu der optischen Abtastvorrichtung der ersten Ausführungsform, und die Vorrichtungen werden in einer Farbbild-Aufzeichnungsvorrichtung vom Tandemtyp dazu eingesetzt, ein Bildsignal auf photoempfindlichen Trommeln als Bildaufnahmeelemente aufzuzeichnen.

[0049] Fig. 3 zeigt die oben erwähnte Farbbildaufzeichnungsvorrichtung vom Tandemtyp. Optische Abtastvorrichtungen **11** bis **14** entsprechen den Farben C (Cyan), M (Magenta), Y (Gelb) und B (Schwarz), und die Bilderzeugung für jede Farbe erfolgt auf einer verschiedenen Trommel von unterschiedlichen photoempfindlichen Trommeln **21** bis **24**. Eine derartige Farbbilderzeugungsvorrichtung kann ein Farbbild mit einer Geschwindigkeit aufzeichnen und drucken, die so groß ist wie bei einem Schwarz-Weiß-Bild, allerdings werden die optischen Abtastvorrichtungen nicht gemeinsam für die einzelnen Farben verwendet, so daß sich der Nachteil ergibt, daß die Abtastzeilen-Positionen (die Ausrichtung) unter den verschiedenen Farben möglicherweise abweicht und es zu einer Farbabweichung kommt.

[0050] Bei der vorliegenden Ausführungsform ist in der optischen Abtastvorrichtung für die Farbbilderzeugungsvorrichtung vom Tandemtyp wie bei der ersten Ausführungsform das optische Abtastelement **7** für die Synchron-Detektierung einstückig aus Kunststoff hergestellt, so daß seine Linsenoberfläche im wesentlichen direkt dem Synchronisier-Detektorstrahl **73** gegenüberliegt.

[0051] Wie bei der ersten Ausführungsform ändert sich also selbst dann, wenn beispielsweise die Lichtquellen-Wellenlänge sich unter den vier optischen Abtastvorrichtungen ändert, der Zeitpunkt des Aufzeichnungsanfangs-Synchronisiersignals nicht, und selbst wenn der Brechungsindex des zur Synchron-Detektierung verwendeten optischen Element sich aufgrund von Umgebungsänderungen ändert, ändert sich nicht der Zeitpunkt des Aufzeichnungsbeginn-Synchronisiersignals.

[0052] Wenn andererseits innerhalb der Bildfläche die Lichtquellen-Wellenlänge sich bei den vier optischen Abtastvorrichtungen ändert, fallen die Ankunftspositionen der Strahlen auf der abgetasteten Fläche miteinander nur auf der optischen Achse des optischen Abtastelements zusammen, während an den anderen Stellen eine Änderung in der Vergrößerung symmetrisch auf den einander abgewandten Seiten der optischen Achse auftritt (dies gilt auch für den Fall einer Änderung des Brechungsindex durch Schwankungen in den Umgebungsbedingungen).

[0053] Das bedeutet, daß sich der Zeitpunkt der Synchron-Detektierung bei einer Änderung des Brechungsindex' aufgrund einer Wellenlängenänderung oder einer Umgebungsänderung nicht ändert, und daß sich die Abbildungsstelle auf der Abbildungsfläche symmetrisch bezüglich der optischen Achse des optischen Abtastelements ändert und daher gemäß Fig. 5 ein Ausmaß der Farbabweichung mit dem Ausmaß der Vergrößerungsänderung jeder Farbe auf beiden Seiten, nämlich auf der Seite des Aufzeichnungsbeginns und der Seite des Aufzeichnungsendes, zustande kommt. Gemäß Fig. 5 fallen wie auch in Fig. 8 die Bilderzeugungspunkte für Cyan (C) und die Bilderzeugungspunke für Schwarz (B) an der zentralen Stelle der optischen Achse zusammen, allerdings weichen auf der oberen linken Seite des Abtast-Startpunkts und der oberen rechten Seite des Endpunkts die Bilderzeugungspunkte für Cyan (C) weiter nach außen ab als die Bilderzeugungspunkte für Schwarz (B). Die Abweichung kann in gleichem Maße für vier Farben einschließlich M (Magenta) und Y (Gelb) in Erscheinung treten, allerdings ist die Abweichung zwischen den Bilderzeugungspunkten gering, weil die Punkte auf der optischen Achse in

Fluchtung gebracht werden können.

[0054] Das Erfassen des Ausmaßes der Abweichung dieser Abtastzeilenposition (Ausrichtung) unter den verschiedenen Farben erfolgt folgendermaßen: eine vorbestimmte Markierung (Z in Fig. 3) befindet ich an symmetrischen Bildhöhen außerhalb der Achse, und die Bildinformation für jede Farbe wird aufgezeichnet als ein latentes Bild auf jeder der verschiedenen photoempfindlichen Trommeln **21** bis **24** mit Hilfe der vier optischen Abtastvorrichtungen. Als nächstes wird das latente Bild auf einem Förderband durch eine nicht dargestellte elektrophotographische Prozeßvorrichtung sichtbar gemacht. Das Ausmaß der Ausrichtungs-Abweichung wird durch Ausrichtungs-Detektiereinrichtungen **91** und **92** anhand der auf dem Transportband sichtbar gemachten Markierung im Vorbeilauf der vier photoempfindlichen Trommeln nachgewiesen. Wenn die Abweichung der Ausrichtung nachgewiesen ist, können vorbestimmte Markierungen für die jeweiligen Farben in vorbestimmten Intervallen in Transportrichtung des Riemens (in Nebenabtastrichtung) angebracht werden.

[0055] Die Ausrichtungs-Detektiereinrichtung bedeutet hier eine Detektiereinrichtung zum Nachweisen der Abtastzeilenlage (Ausrichtung), und die Ausrichtungs-Abweichung bezieht sich auf die Abweichung der Abtastzeilenlage (Ausrichtung) in der Hauptabtastrichtung.

[0056] Die Ausrichtungs-Detektiereinrichtung wird im folgenden näher beschrieben.

[0057] Der Aufbau der Ausrichtungs-Detektiereinrichtung **91** und **92** enthält eine Beleuchtungseinrichtung zum Beleuchten der auf dem Transportband **26** sichtbar gemachten Markierung, und eine Markierungspositions-Detektoreinrichtung zum Nachweisen der Lage der Markierung.

[0058] Die Beleuchtungseinrichtung ist ein optisches Beleuchtungsbauelement zum Beleuchten des Markierungsteils mit Hilfe eines von einer Lichtquelle, beispielsweise einer Leuchtdiode, über einen Reflektor und eine Sammellinse emittierten Lichtstrahls.

[0059] Außerdem kann als Markierungspositions-Detektoreinrichtung von der Abtastpositions-Detektoreinrichtung **90** der ersten oder der zweiten Ausführungsform Gebrauch gemacht werden. Das heißt: zum Nachweisen der Markierungsposition kann von einem Aufbau Gebrauch gemacht werden, bei dem ähnlich der Abtastpositions-Detektoreinrichtung **90** ein Zeilen-CCD (ein CCD-Element, in welchem Pixel auf einer Geraden angeordnet sind) in konjugierter Lagebeziehung bezüglich der Stelle vorgesehen ist, an der die Markierung auf dem Transportband **26** vorbeiläuft (eine vorbestimmt Bildhöhe zum Messen der Abtastposition), was mit Hilfe einer Abbildungslinse geschieht, wobei die Richtung der Anordnung des Zeilen-CCDs im wesentlichen in Übereinstimmung gebracht wird mit der Abtastrichtung des Abtaststrahls. Hierdurch wird die von der Beleuchtungseinrichtung beleuchtete Markierung über die Abbildungslinse auf den Zeilen-CCD abgebildet. Eine Ausgangsgröße entsprechend der von jedem Pixel des Zeilen-CCDs empfangenen Lichtmenge wird überwacht, und es wird das Pixel an der Schwerpunktstelle des Ausgangssignals ermittelt, wodurch die Lage der Markierung in Abtastrichtung ermittelt werden kann. Als Verfahren zum Ermitteln der Lage der Markierung kann von irgendeinem anderen bekannten Verfahren als einem Verfahren zum Spezifizieren des Pixels an der Schwerpunktstelle des CCD-Ausgangssignals Gebrauch gemacht werden. Wenn die Positionen der Markierungen der einzelnen Farben Y, M, C und K individuell nachgewiesen werden, gibt es zwischen ihnen eine Relativ-Differenz, und diese wird als Ausrichtungs-Abweichung betrachtet, deren Betrag von einer Korrekturschaltung **201** als das Ausmaß der Ausrichtungs-Abweichung nachgewiesen wird.

[0060] Wenn das Ausmaß der Ausrichtungs-Abweichung einen vorbestimmten Wert übersteigt (der üblicherweise 0,1 mm im Fall eines A4-Format-Druckers beträgt), wird dies als ein Problem einer Verschlechterung der Farbbildqualität angesehen. Ein entsprechendes Korrekturverfahren wird im folgenden beschrieben.

[0061] Wenn der Betrag der Ausrichtungs-Abweichung, der von der Ausrichtungs-Detektoreinrichtung **91** nachgewiesen wird, als Δ1 definiert wird, und das Ausmaß der Ausrichtungs-Abweichung, welches von der Ausrichtungs-Detektiereinrichtung **92** erfaßt wird, als Δ2 definiert wird, und K und K' Konstanten sind, so erhält man das Ausmaß ΔA für die Korrektur der Abweichung im Aufzeichnungs-Anfangszeitpunkt dadurch, daß man eine Korrektursteuerung der Verzögerung des Aufzeichnungs-Anfangszeitpunkts um einen Betrag vornimmt, welcher folgender Beziehung entspricht:

$$\Delta A = K \times (\Delta 1 + \Delta 2)/2,$$

wobei das Ausmaß ΔA' der Korrektur der Abweichung der Abtastvergrößerung dadurch gewonnen wird, daß man die Korrektursteuerung zum Korrigieren der Abtastvergrößerung um einen Betrag vornimmt, welcher der folgenden Beziehung entspricht:

$$\Delta A' = K' \times (\Delta 1 - \Delta 2)/2.$$

[0062] Die Einzelheiten des Verfahrens zum Korrigieren der Abtastvergrößerung sind ähnlich jenen der ersten Ausführungsform. Das heißt: die Abtastvergrößerung läßt sich korrigieren, indem man einen der folgenden Schritte oder einen Mix der folgenden

Schritte ausführt: (a) Ändern der Brennweite einer Zoom-F-(H-)Linse; (b) Ändern der Drehgeschwindigkeit des Polygonspiegels; (c) Ändern der Treiberfrequenz des LD; und (d) Ändern der Vergrößerung des Bilds durch Bildverarbeitung.

[0063] Die Konstanten K und K' sind üblicherweise „1", allerdings gibt es den Fall, daß die Werte nicht immer „1" sind, bedingt durch Faktoren wie die Verlängerung des Bildübertragungspapiers und der individuellen Gerätestreuung, wobei die Konstanten zeitlich passend eingestellt werden können.

[0064] Die Konstanten K und K' werden im folgenden detailliert erläutert.

[0065] Üblicherweise haben K und K' den Wert 1. Nun ist ΔA der bloße Mittelwert von Δ1 und Δ2, und ist folglich kennzeichnend für das Ausmaß der Abweichung der angestrahlten Position in der Mitte einer der Bildhöhen, die durch die beiden Ausrichtungs-Detektiereinrichtungen überwacht werden. Außerdem wird ΔA' zur halben Differenz zwischen Δ1 und Δ2 und ist kennzeichnend für die Hälfte der Änderung im Intervall zwischen den Bildhöhen, die von den beiden Ausrichtungs-Detektoreinrichtungen **91** und **92** überwacht werden, das heißt eine Hälfte der Änderung der Abtastvergrößerung (Abtastbreite).

[0066] Auf der anderen Seite brauchen K und K' nicht immer den Wert 1 zu haben, wenn ΔA' innerhalb eines zulässigen Bereichs für die Abweichung der Ausrichtung liegen. Der zulässige Bereich der Ausrichtungsabweichung schwankt von Gerät zu Gerät oder von einem ausgegebenen Bild zum anderen und läßt sich da nicht bedingungsabhängig definieren. Andererseits sind unter den Farben Y, M, C und K einige anfällig für die Ausrichtungsabweichung, andere weniger. Der zulässige Bereich ist groß für die Farben, die kaum anfällig sind für die Ausrichtungsabweichung, so daß es nicht immer notwendig ist, den berechneten Betrag der Ausrichtungsabweichung zu korrigieren, wobei aber dennoch für die für eine Ausrichtungsabweichung anfälligen Farben bevorzugt wird, daß K und K' annäherungsweise den Wert 1 haben.

[0067] In einem anderen Fall ist es wünschenswert, K und K' auf andere konstante Werte als 1 einzustellen, entsprechend der Expansion und Kontraktion oder den Transport des Bildaufzeichnungspapiers. Die Bilder der einzelnen Farben Y, M, C und K werden sukzessive auf das Bildaufzeichnungspapier transferiert, allerdings dehnt sich das Aufzeichnungspapier selbst aus und wird kontrahiert aufgrund von Druck- und Temperaturschwankungen, denen das Papier in der Zwischenzeit ausgesetzt ist. Im Ergebnis dehnt sich das übertragene Bild aus oder zieht sich zusammen um einen Betrag, der einer gewissen Vergrößerung entspricht (die Vergrößerung besitzt eine Abweichung). Auch ruft das Aufzeichnungspapier einen sogenannten Zickzack-Transport hervor, bei dem das Papier in einer Richtung rechtwinklig zur Bewegungsrichtung ausweicht, wenn die Bilder für die einzelnen Farben Y, M, C und K sukzessive auf das Aufzeichnungspapier übertragen werden. In diesem Fall wird es notwendig, den Anfangszeitpunkt für die Aufzeichnung so zu verlagern, daß die Ausrichtungsabweichung der Farben Y, M, C und K berücksichtigt werden.

[0068] Die Abweichung des Aufzeichnungs-Anfangszeitpunkts von ΔA tritt auf, wenn die Ausrichtungsgenauigkeit der Mitten der Abtastrichtungen der vier optischen Abtastvorrichtungen beim Zusammenbau der Vorrichtung schlecht ist, oder wenn die Positionen der Mitten der Abtastrichtungen der optischen Abtastvorrichtungen voneinander aus irgendeinem Grund oder während des Betriebs der Farbbilderzeugungsvorrichtung abweichen.

[0069] Das Ausmaß der Ausrichtungsabweichung entsprechend jeder Farbe läßt sich auch dann reduzieren, wenn eine Referenzfarbe (zum Beispiel Schwarz) als Bezugsgröße verwendet wird, wobei die übrigen Farben relativ zueinander zusammengestellt werden oder absolute Abweichungsbeträge für jede Farbe aufgestellt werden.

[0070] Wie oben ausgeführt, sind bei dieser Ausführungsform die optischen Elemente zur Synchron-Detektierung der optischen Abtastvorrichtungen in der Farbbilderzeugungsvorrichtung vom Tandemtyp derart angeordnet, daß die Linsenoberflächen der optischen Elemente im wesentlichen rechtwinklig zu dem Synchron-Detektorstrahl liegen, wodurch selbst dann, wenn billige Kunststoff-Spritzgußlinsen ohne Farbfehlerkorrektur als optisches Abtastelement verwendet werden, die Möglichkeit besteht, die Farbabweichung eines Farbbilds zu verringern, die zurückzuführen ist auf die Vergrößerungsabweichung aufgrund einer Wellenlängenabweichung oder einer Änderung der Umgebungsbedingungen. Außerdem kann ein Mehrfachlaser mit mehreren Lichtemissionspunkten als Lichtquelle diese Ausführungsform eingesetzt werden, um dadurch eine optische Mehrstrahl-Abtastvorrichtung zu erhalten. Hierdurch ist es möglich, eine Farbbilderzeugungsvorrichtung zu schaffen, die bei hoher Arbeitsgeschwindigkeit hochgenau arbeitet.

[0071] Im folgenden wird erläutert, wie eine Bilderzeugungsvorrichtung in Verbindung mit der vorliegenden Erfindung eingesetzt wird.

[0072] Fig. 9 ist eine Querschnittansicht der wesentlichen Teile einer Ausführungsform der Bilderzeugungsvorrichtung gemäß der Erfindung in Nebenabtastrichtung. In Fig. 9 bezeichnet Bezugszeichen **104** die Bilderzeugungsvorrichtung. Von einer exter-

nen Vorrichtung **117**, beispielsweise einem Personal-Computer, werden Codedaten Dc in die Bilderzeugungsvorrichtung **104** eingegeben. Diese Codedaten Dc werden von einer Druckersteuerung **111** innerhalb der Vorrichtung umgewandelt in Bilddaten (Punktdaten) Di. Diese Bilddaten Di werden in eine optische Abtasteinheit **100** eingegeben, die den Aufbau gemäß den Ausführungsformen 1 bis 3 besitzt. Ein entsprechend den Bilddaten Di modulierter Lichtstrahl **103** wird von der optischen Abtasteinheit **100** ausgestrahlt, und die photoempfindliche Oberfläche einer photoempfindlichen Trommel **101** wird von diesem Lichtstrahl **103** in Hauptabtastrichtung abgetastet.

[0073] Die photoempfindliche Trommel **101**, die ein Trägerelement für ein elektrostatisches latentes Bild ist (ein photoempfindliches Element), wird von einem Motor **115** im Uhrzeigersinn gedreht. Mit dieser Drehung bewegt sich die photoempfindliche Oberfläche der photoempfindlichen Trommel **101** in Nebenabtastrichtung rechtwinklig zu der Hauptabtastrichtung in bezug auf den Lichtstrahl **103**. Oberhalb der photoempfindlichen Trommel **101** befindet sich eine Ladewalze **102** zur gleichförmigen Aufladung der Oberfläche der photoempfindlichen Trommel **101** in Berührung mit deren Oberfläche. Der von der optischen Abtasteinheit **100** abtastend geführte Lichtstrahl **103** kann auf die Oberfläche der von der Ladewalze **102** aufgeladenen photoempfindlichen Trommel **101** aufgebracht werden.

[0074] Wie oben beschrieben, ist der Lichtstrahl **103** mit den Bilddaten Di moduliert, und durch Aufbringen dieses Lichtstrahls **103** auf die Oberfläche der photoempfindlichen Trommel **101** wird dort ein elektrostatisches latentes Bild erzeugt. Dieses wird als Tonerbild mit Hilfe einer Entwicklungsvorrichtung **107** entwickelt, die sich in Anlage an der photoempfindlichen Trommel **101** stromabwärts der Auftreffstelle des Lichtstrahls **103** in bezug auf die Drehrichtung der photoempfindlichen Trommel **101** befindet.

[0075] Das von der Entwicklungseinrichtung **107** entwickelte Tonerbild wird auf das als Transfermaterial fungierende Papier **112** mit Hilfe einer Transferwalze **108** unterhalb der photoempfindlichen Trommel **101**, dieser gegenüberliegend, übertragen. Das Papier befindet sich in einer Papierkassette **109** vor der photoempfindlichen Trommel **101** (auf der rechten Seite in Fig. 9), es läßt sich auch von Hand zuführen. Eine Papiertransportwalze **110** befindet sich an einem Endbereich der Papierkassette **109** und befördert das in der Papierkassette **109** befindliche Papier **112** zu einem Transportweg.

[0076] Das Papier **112**, an dem das nicht fixierte Tonerbild vorhanden ist, und welches in der oben beschriebenen Weise transferiert wurde, wird weiter zu einer Fixiereinrichtung (links in Fig. 9) hinter der photoempfindlichen Trommel **101** befördert. Die Fixiereinrichtung umfaßt eine Fixierwalze **113** mit einer darin befindlichen (nicht gezeigten) Fixierheizung, außerdem eine Andrückwalze **114** in Druckkontakt mit der Fixierwalze **113**, um das von dem Transferteil transportierte Papier **112** zu erhitzen, während das Papier **112** durch den Druckkontaktbereich zwischen der Fixierwalze **113** und der Andrückwalze **114** zusammengedrückt wird, um das nicht fixierte Tonerbild auf dem Papier **112** zu fixieren. Ein Paar Papierausstragwalzen **116** befindet sich hinter der Fixierwalze **113**, um das Papier **112** mit dem darauf befindlichen fixierten Tonerbild aus der Bilderzeugungsvorrichtung herauszutransportieren.

[0077] Obschon in Fig. 9 nicht dargestellt, bewirkt eine Druckersteuerung **111** nicht nur eine Umwandlung der oben beschriebenen Daten, sondern außerdem eine Steuerung verschiedener Teile in der Bilderzeugungsvorrichtung, darunter ein Motor **112** und ein Polygonmotor und dergleichen innerhalb der optischen Abtasteinheit, wie unten noch beschrieben wird.

[0078] Wie oben erläutert, ist es erfindungsgemäß selbst dann, wenn eine billige Spritzguß-Linse ohne Korrektur des Farbfehlers als optisches Abtastelement verwendet wird, möglich, die Abweichung der Abtastvergrößerung des optischen Abtastsystems aufgrund der Abweichung in der Wellenlänge zwischen den Lichtquellen und aufgrund der Schwankungen in der Umgebung oder die Ausrichtungsabweichung des optischen Abtastsystems in der Farbbilderzeugungsvorrichtung vom Tandemtyp zu reduzieren, um eine optische Abtastvorrichtung zu schaffen, die wenig kostet und einfach aufzubauen ist, außerdem wenig Jitter und Farbabweichung aufweist. Außerdem kann eine Farbbilderzeugungsvorrichtung geschaffen werden, die von der optischen Abtastvorrichtung Gebrauch macht.

Patentansprüche

1. Optische Abtastvorrichtung, umfassend:
eine modulierbare Lichtquelle (**1**);
ein Ablenkelement (**5**) zum Ablenken und zum abtastenden Führen eines von der Lichtquelle (**1**) emittierten Strahls;
ein optisches Abtastelement (**6**) zum Abbilden des abgelenkten Strahls in eine Fleckform auf einer abgetasteten Fläche (**8**);
ein optisches Element (**7**, **42**) zum synchronen Detektieren, um den von dem Ablenkelement (**5**) abgelenkten Strahl auf einen Sensor (**72**) zu lenken, um den Zeitpunkt des Beginns des Bild-Schreibens zu erfassen, wobei die optische Achse des optischen Elements (**7**, **42**) zum synchronen Detektieren übereinstimmt mit dem Hauptstrahl des von dem Ablenkelement auf den Sensor fallenden abgelenkten Strahls; und

eine Abtastpositions-Detektoreinrichtung (**90**) zum Nachweisen einer Stelle von mindestens einem Abbildungspunkt, der in einer Hauptabtastrichtung gegenüber der optischen Achse des optischen Abtastelements auf der abgetasteten Oberfläche getrennt ist, wobei die optische Achse des optischen Elements zum synchronen Detektieren verschieden ist von der optischen Achse des optischen Abtastelements, und wobei der Abtastpositions-Nachweis unter Verwendung der Reflexion des auf die abgetastete optische Fläche auftreffenden Strahls erfolgt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei der das optische Element (**7**, **42**) zum synchronen Detektieren eine anamorphotische Linse ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, bei der das optische Element (**7**, **42**) zum synchronen Detektieren aus Kunststoff hergestellt ist.

4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der das optische Abtastelement aus einem Kunststoff besteht.

5. Vorrichtung nach Anspruch 3 und 4, bei der das optische Element (**42**) zum synchronen Detektieren und das optische Abtastelement (**6**) einstückig durch Kunststoffspritzguß geformt sind, wobei eine Verbundlinse geformt wird, die einen optischen Elementbereich zum synchronen Detektieren und einen optischen Abtastelementbereich aufweist, die voneinander verschieden sind.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, weiterhin umfassend ein zweites optisches Element (**41**) zum Umwandeln eines Lichtstrahls in ein in Hauptabtastrichtung verlängertes lineares Bild, wobei das optische Element (**42**) zum synchronen Detektieren und das zweite optische Element (**41**) durch Kunststoffspritzguß einstückig geformt sind.

7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der das optische Abtastelement (**6**) aus einem brechenden optischen Element (**61**) und einem beugenden optischen Element (**62**) gebildet ist.

8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der das optische Abtastelement (**6**) Einfluß hat auf die Korrektursteuerung zum Korrigieren einer Abtastvergrößerung entsprechend dem Ausgangssignal der Abtastpositions-Detektoreinrichtung (**90**).

9. Bilderzeugungsvorrichtung mit einer optischen Abtastvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, und eine Druckersteuerung zum Umwandeln von seitens einer externen Vorrichtung eingegebenen Codedaten in ein Bildsignal und zum Eingeben des Bildsignals in die optische Abtastvorrichtung.

Es folgen 7 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

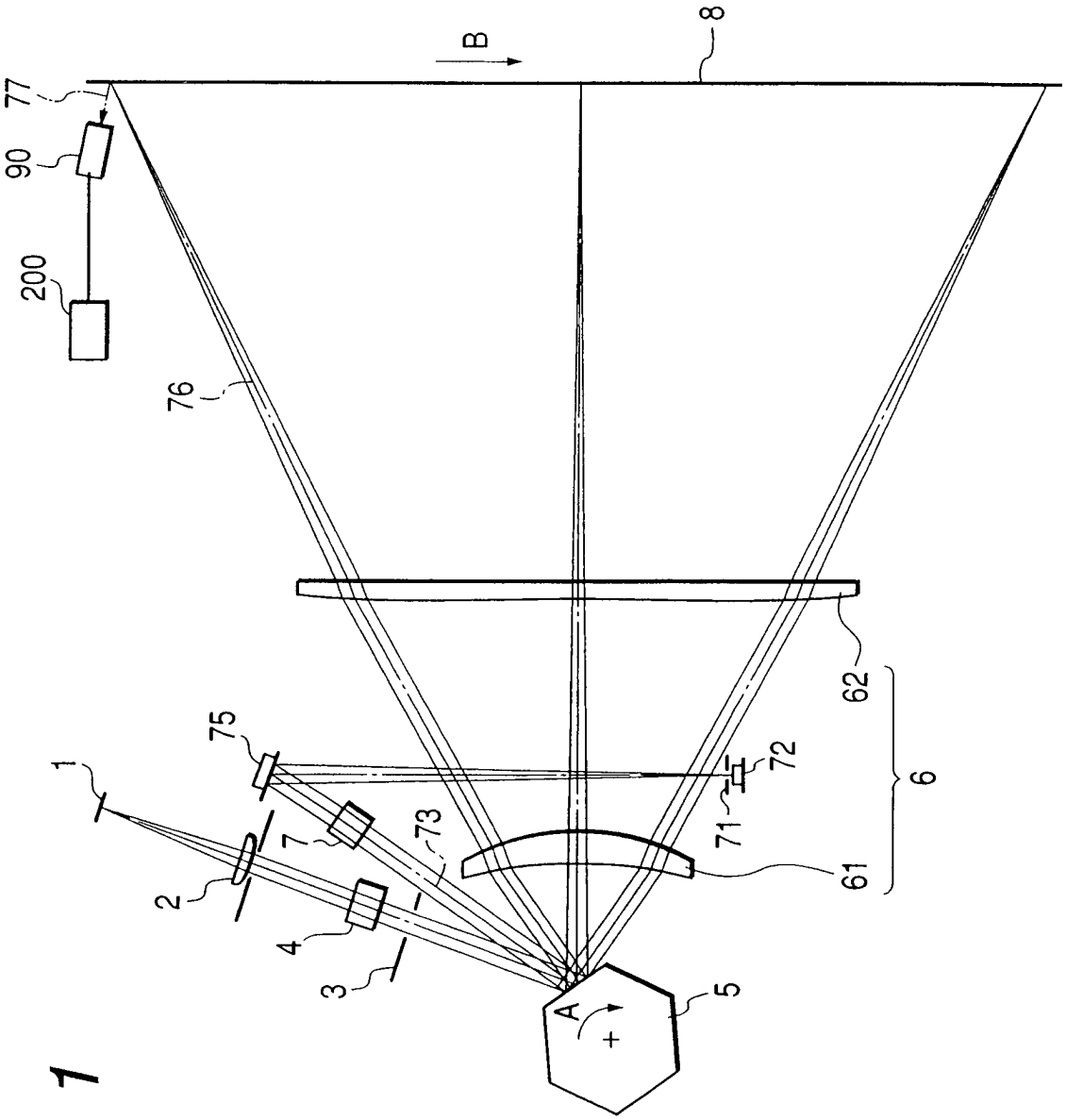


FIG. 1

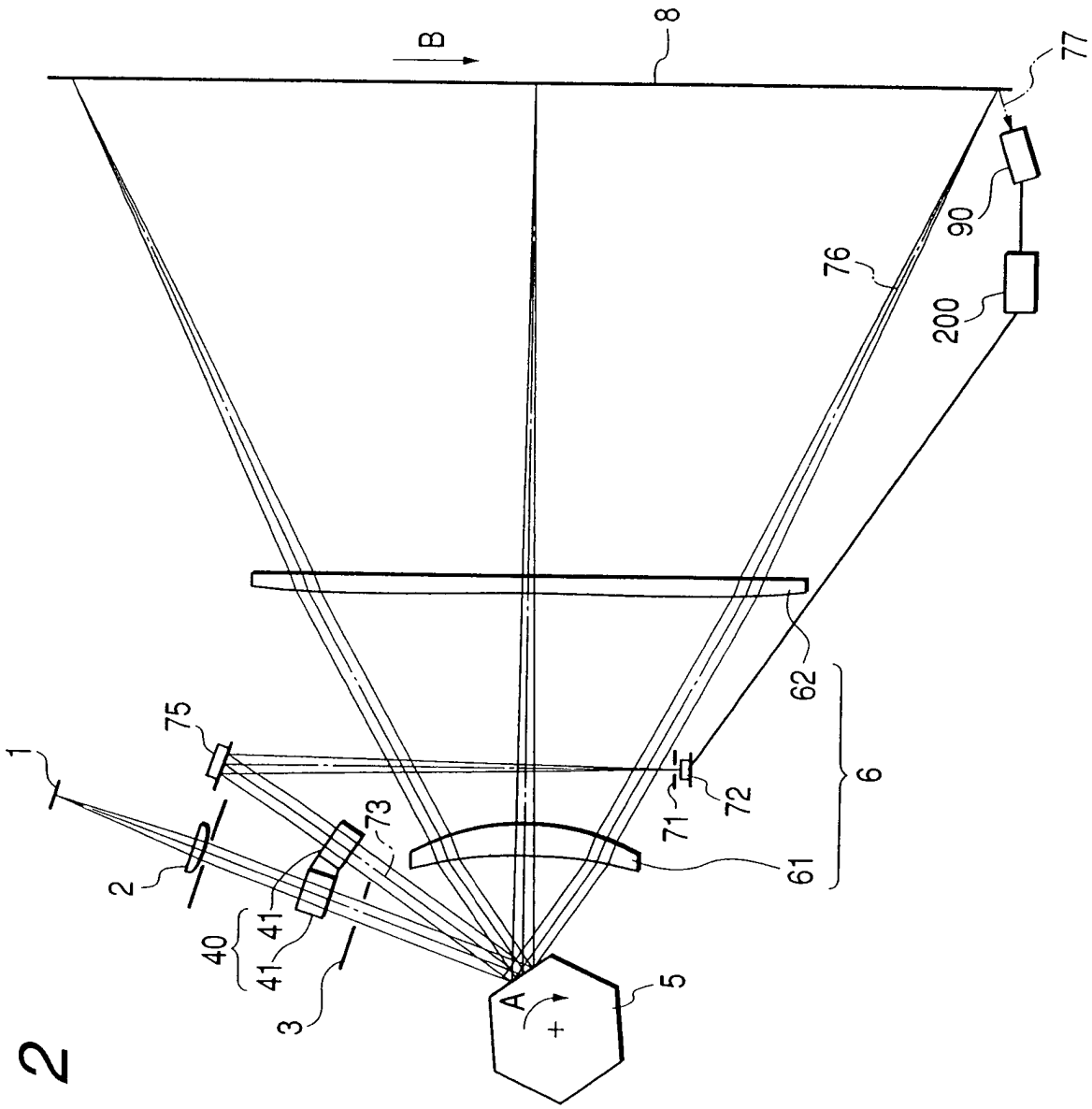


FIG. 2

FIG. 3

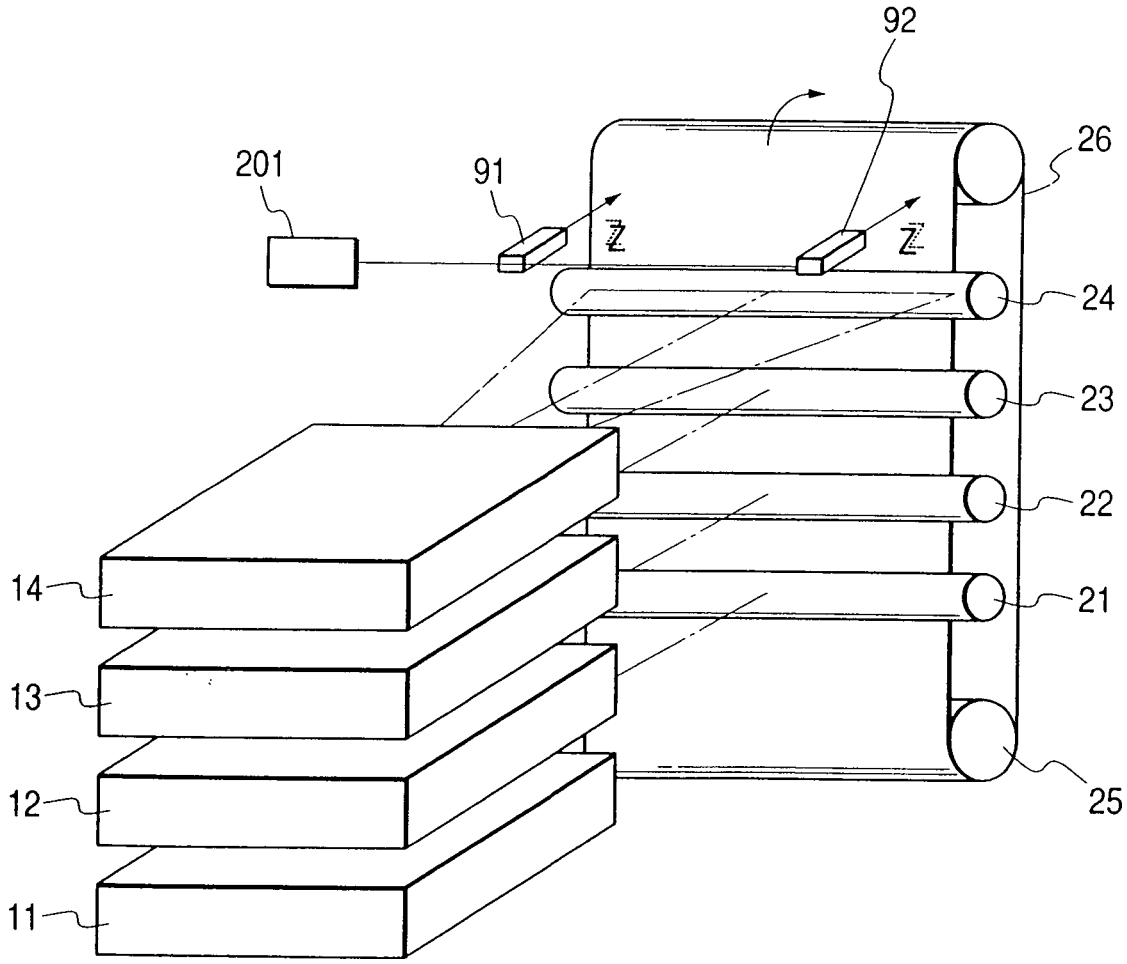


FIG. 4

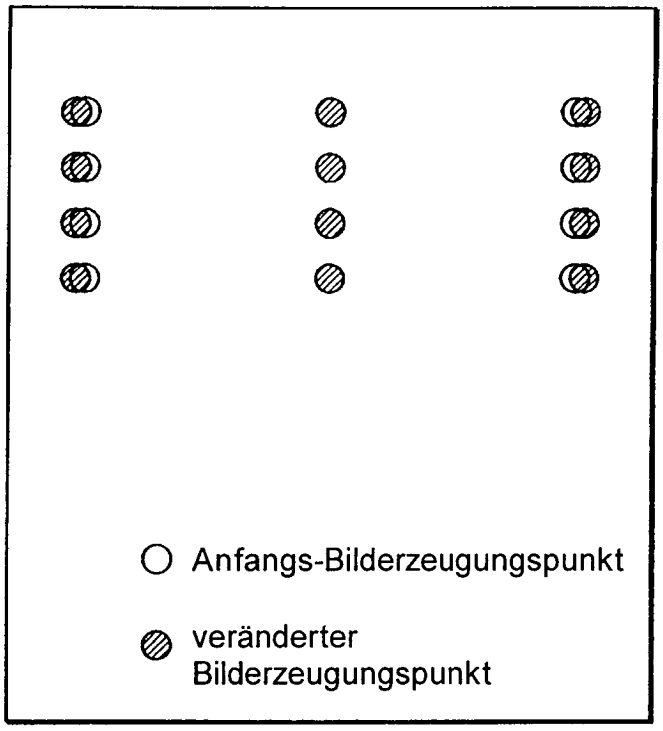

Anfangs-Bilderzeugungspunkt
veränderter Bilderzeugungspunkt

FIG. 5

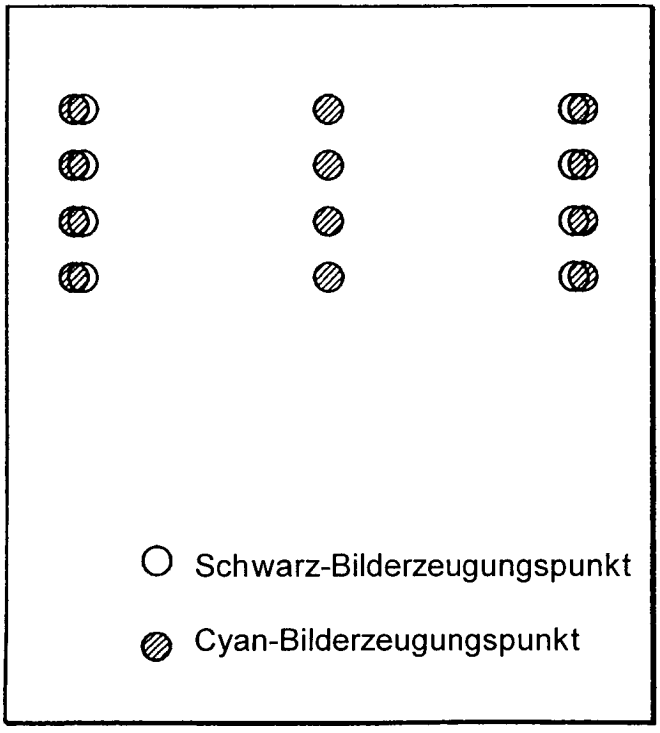

Schwarz-Bilderzeugungspunkt
Cyan-Bilderzeugungspunkt

FIG. 6

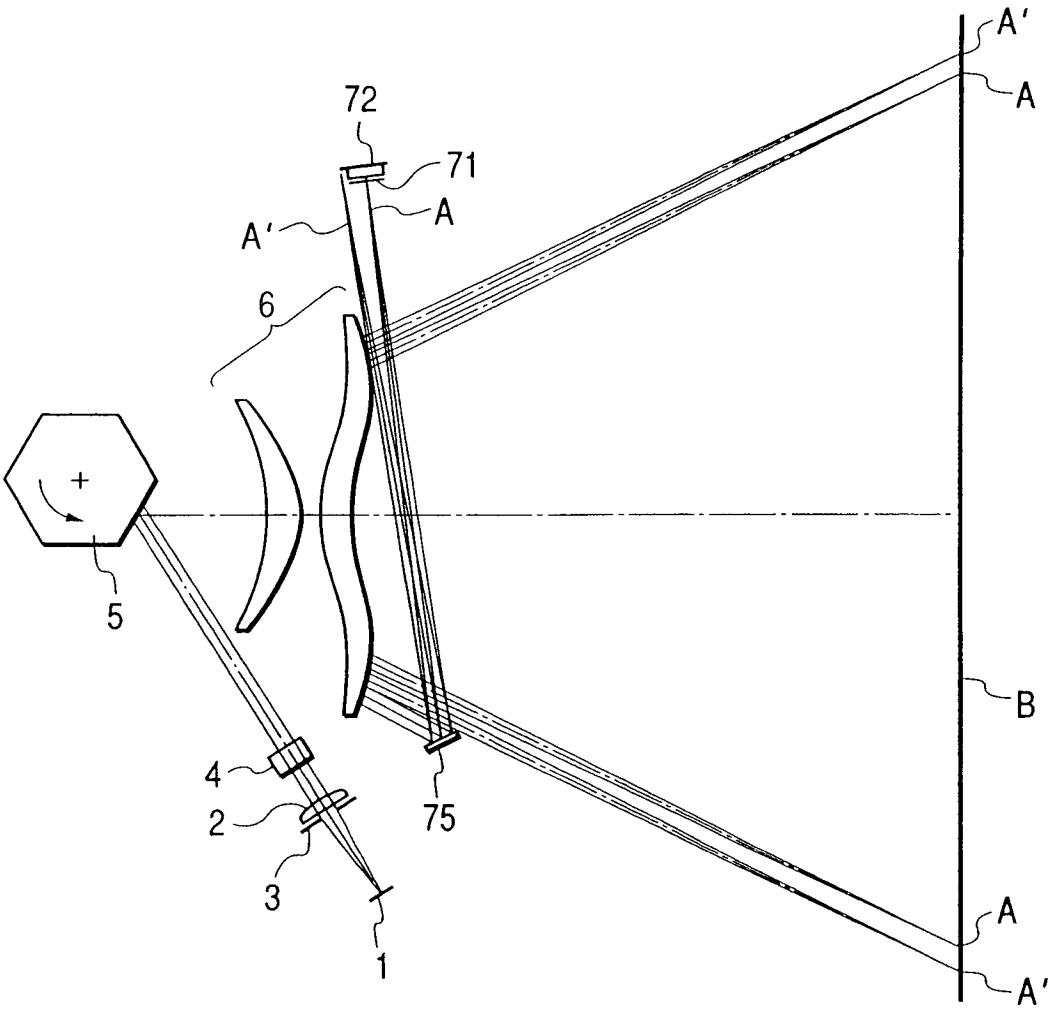


FIG. 7

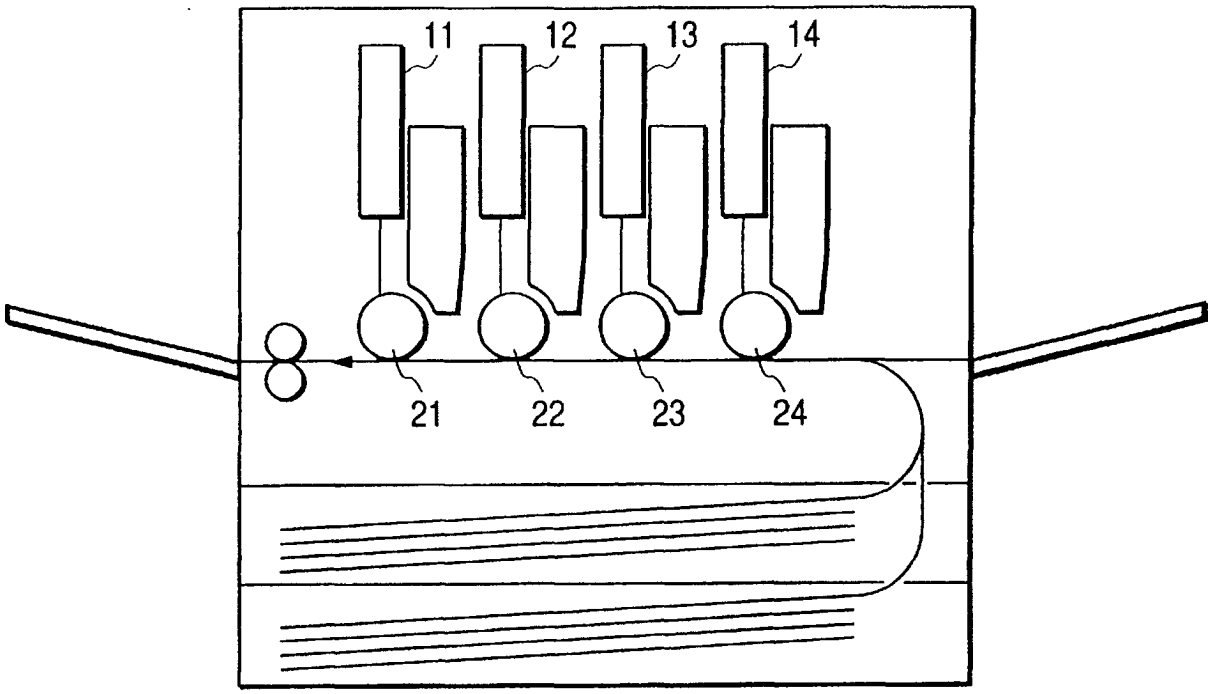

11
12
13
14
21
22
23
24

FIG. 8

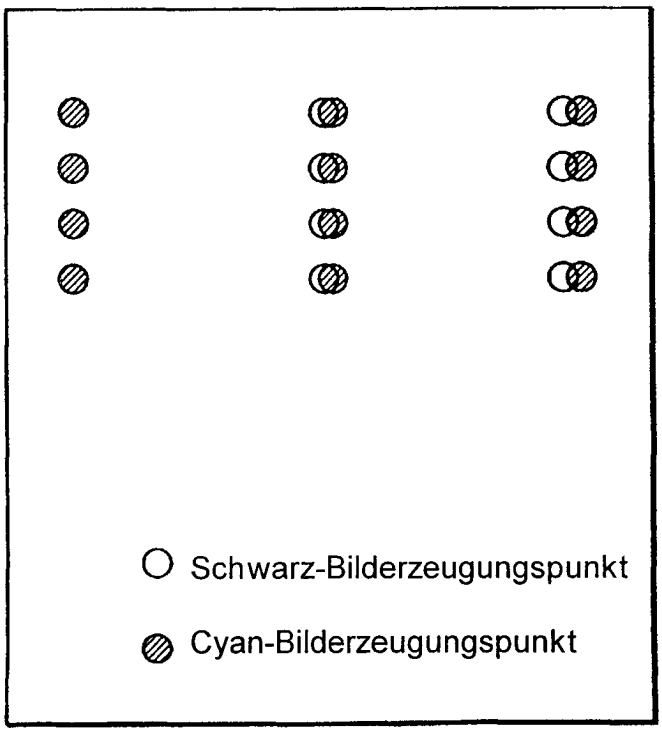
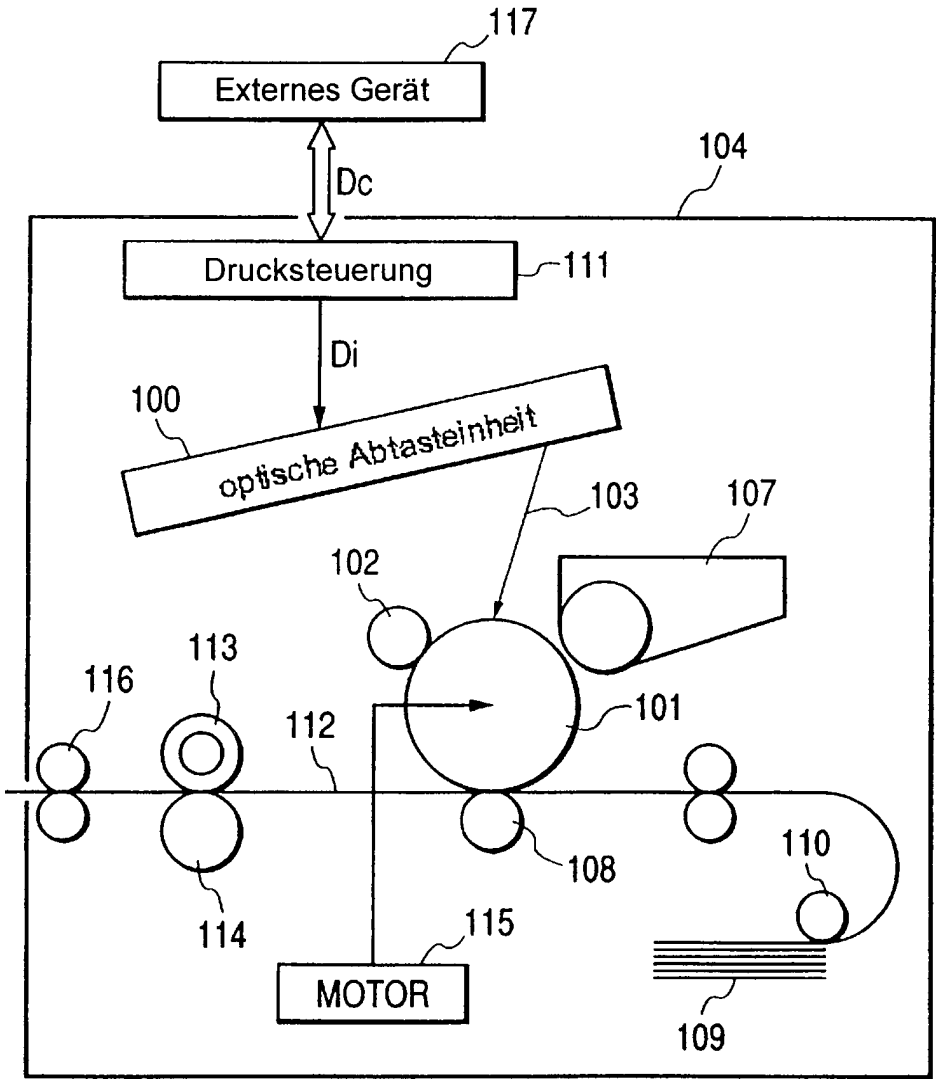

Schwarz-Bilderzeugungspunkt
Cyan-Bilderzeugungspunkt

FIG. 9


117
Externes Gerät
Dc
104
Drucksteuerung
111
Di
100
optische Abtasteinheit
103
107
102
113
116
112
101
108
110
114
115
MOTOR
109