



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 327 527 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
16.07.2003 Patentblatt 2003/29

(51) Int Cl.7: **B41J 2/465**

(21) Anmeldenummer: **02000265.5**

(22) Anmeldetag: **15.01.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: **Frick, Beat, Dr.**
8107 Buchs (CH)

(74) Vertreter: **Schwabe - Sandmair - Marx**
Patentanwälte
P.O. Box 860245
81629 München (DE)

(71) Anmelder: **IMIP LLC**
Wilmington, Delaware 19801 (US)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung eines fotografischen Bilds**

(57) Für die Herstellung eines fotografischen Bilds von einer in elektronischer Form vorliegenden Vorlage werden mittels eines elektrooptischen, pixelweise arbeitenden Wandlerorgans (3) nacheinander von wechselnden streifenförmigen Abschnitten der Vorlage optische Darstellungen (D) erzeugt und diese optischen Darstellungen (D) in einem streifenförmigen Belichtungsbereich (E) auf das Kopiermaterial (P) abgebildet, wobei der streifenförmige Belichtungsbereich (E) und das Kopiermaterial (P) im wesentlichen mit konstanter Geschwindigkeit in Richtung quer zur Längserstreckung des streifenförmigen Belichtungsbereichs (E) relativ zu einander bewegt werden, so dass sukzessive die Bildinformation der ganzen Vorlage auf die gesamte zur Verfügung stehende Fläche des Kopiermaterials (P) aufbelichtet wird. Das elektrooptische Wandlerorgan (3)

ist so im Abbildungsstrahlengang angeordnet, dass seine Zeilen und Spalten zur Längserstreckung des streifenförmigen Belichtungsbereichs (E) im wesentlichen um 45° geneigt verlaufen. Dabei wird zur Erzeugung der optischen Darstellungen (D) der streifenförmigen Abschnitte (A) der Vorlage (V) ein streifenförmiger, im wesentlichen in einer Diagonale des Wandlerorgans (3) liegender Pixelbereich des letzteren verwendet. Als elektrooptisches Wandlerorgan (3) wird vorzugsweise ein digitales Mikrospiegelfeld eingesetzt.

Durch die gedrehte Anordnung des Wandlerorgans wird eine gegenüber klassischen Anordnungen höhere Auflösung erreicht, so dass sich mit relativ geringem konstruktiven Aufwand unter Einsatz von handelsüblichen Wandlerorganen auch grossformatige fotografische Bilder mit hoher Qualität herstellen lassen.

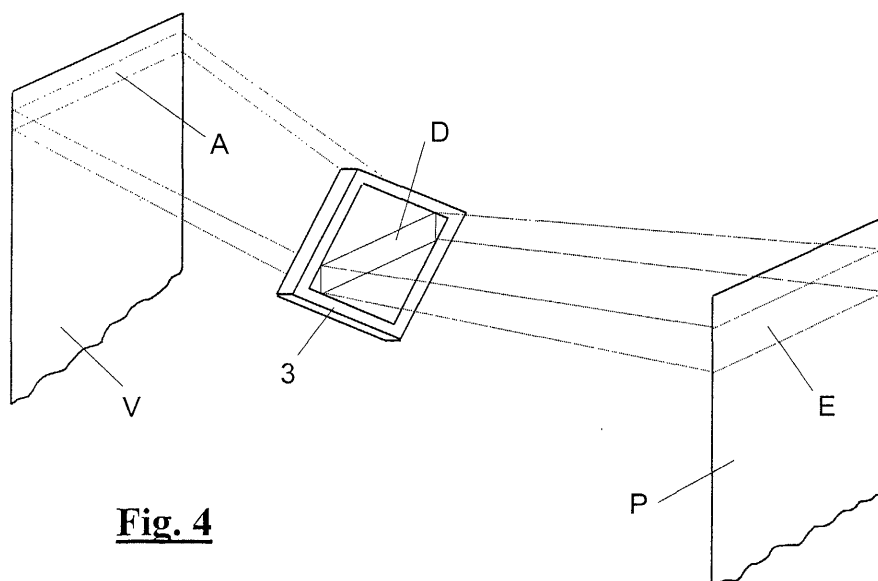


Fig. 4

EP 1 327 527 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung eines fotografischen Bilds, speziell einer Kopie von einer in elektronischer Form vorliegenden Vorlage durch streifenweises Aufbelichten der Bildinformation der Vorlage auf ein fotografisches Kopiermaterial gemäss den Oberbegriffen der unabhängigen Ansprüche.

[0002] Digitale Bilderzeugungsgeräte auf fotografischer Basis, sogenannte digitale fotografische Printer, erzeugen Bilder bzw. Kopien durch Aufbelichten der Bildinformation der zugrundeliegenden, in elektronisch gespeicherter Form vorliegenden Vorlage auf ein fotempfindliches Kopiermaterial. Eine Möglichkeit dafür besteht darin, die Bildinformation der Vorlage mittels eines geeigneten elektrooptischen, pixelweise arbeitenden Wandlerorgans bildmässig optisch darzustellen, also eine optische Darstellung der Vorlage zu erzeugen, und diese optische Darstellung der Vorlage auf das Kopiermaterial abzubilden und damit aufzubelichten. Als elektrooptisches Wandlerorgan kommen dabei sowohl aktive (selbstleuchtende) als auch passive (modulierende) elektrooptische Anordnungen in Frage; typische Beispiele sind Katodenstrahlröhren, in Transmission oder Reflexion betriebene Flüssigkristallzellenfelder, Leuchtdiodenfelder, Elektrolumineszenzzellenfelder und neuerdings auch sog. digitale Mikrospiegelfelder.

[0003] Mit ein entscheidender Faktor für die Qualität der auf diese Weise erzeugten fotografischen Bilder bzw. Kopien ist die Auflösung (Pixelanzahl) des eingesetzten elektrooptischen Wandlerorgans. Während ausreichend hochauflösende kleinere Wandlerorgane zu wirtschaftlich vertretbaren Preisen verfügbar sind, steht die Entwicklung von wirtschaftlich herstellbaren und kommerziell einsetzbaren grossflächigen Wandlerorganen entsprechender Auflösung noch in den Anfängen. Mit den erhältlichen Wandlerorganen können daher nur relativ kleinformatige Bilder mit befriedigender Qualität hergestellt werden.

[0004] Durch zeilen- bzw. streifenweise Aufbelichtung lassen sich in Richtung quer zu den Zeilen bzw. Streifen theoretisch beliebig grosse fotografische Bilder herstellen. Hierbei werden nacheinander jeweils nur streifenförmige, in ihrer Längsrichtung die gesamte Vorlage abdeckende Abschnitte der Vorlage mittels des Wandlerorgans optisch dargestellt und nacheinander in entsprechender räumlicher Zuordnung auf das Kopiermaterial aufbelichtet. Die korrekte räumliche Anordnung der aufbelichteten Streifen wird dabei durch relative Versetzung des Kopiermaterials zum Belichtungsstrahlengang bewirkt. Letzteres kann durch einen Vorschub des Kopiermaterials oder durch eine entsprechend bewegliche Abbildungsoptik erreicht werden. Die Relativversetzung erfolgt natürlich synchron mit dem Wechsel der dargestellten Streifen der Vorlage. Falls die Streifen mehrere Zeilen breit sind, können sich die benachbarten Streifen auch überlappen. Da dabei das Kopierma-

terial je nach Überlappungsgrad mehrfach belichtet wird, muss dies bei der Bemessung der Kopierlichtmenge bei den einzelnen Belichtungsschritten entsprechend berücksichtigt werden. Dieses Belichtungsverfahren ist unter der Bezeichnung TIG (Time Integration Grayscale) allgemein bekannt.

[0005] Für dieses Verfahren der zeilen- bzw. streifenweisen Aufbelichtung lassen sich vergleichsweise günstige lineare Wandlerorgane einsetzen. Darunter werden rechteckige Wandlerelement-Anordnungen (Felder) verstanden, deren Breite deutlich kleiner als die Länge ist. Im Extremfall besitzt ein solches lineares Wandlerorgan nur eine einzige Reihe (Zeile) von Wandlerelementen, typischerweise jedoch bis zu mehreren hundert Reihen. In Längsrichtung (pro Reihe bzw. Zeile) besitzt ein solches lineares Wandlerorgan dagegen typischerweise tausend und mehr Wandlerelemente. Selbstverständlich können auch breitere Wandlerorgane (mit höherer Reihenanzahl) eingesetzt werden, wobei nicht alle Reihen (d.h. nicht die volle Breite) ausgenutzt werden müssen.

[0006] Mit den vorstehend beschriebenen Methoden lassen sich unter Einsatz der handelsüblichen Wandlerorgane qualitativ befriedigende fotografische Bilder nur dann herstellen, wenn das Format des herzustellenen Bilds in Längsrichtung der aufbelichteten Streifen relativ klein ist. Für auch in der anderen Dimension grössere Bildformate reicht die Auflösung der handelsüblichen und wirtschaftlich vertretbaren Wandlerorgane jedoch in vielen Fällen nicht aus.

[0007] In der EP-A-0 986 243 ist ein verbessertes Verfahren beschrieben, bei welchem die Auflösung des erzeugten fotografischen Bilds durch eine Längenunterteilung der einzelnen streifenförmigen Abschnitte der Vorlage in zwei oder mehrere Teilabschnitte und durch eine entsprechende stückweise Aufbelichtung erreicht wird. Da hierbei die volle Länge des Wandlerorgans jeweils nur für die Darstellung eines Teilabschnitts ausgenutzt wird, ergibt sich - in Längsrichtung der Streifen - entsprechend der Anzahl Teilabschnitte eine Verdoppelung bzw. Vervielfachung der Auflösung, so dass auch mit herkömmlichen Wandlerorganen sehr grossformatige Bilder mit befriedigender Qualität erzeugt werden können.

[0008] Durch die vorliegende Erfindung soll nun ein alternativer Weg aufgezeigt werden, wie ein Verfahren und eine Vorrichtung der gattungsgemässen Art dahingehend verbessert werden können, dass ohne grossen zusätzlichen technischen Aufwand auch grösserformatige Bilder in befriedigender Qualität auf wirtschaftliche Weise herstellbar sind. Insbesondere soll dies unter Einsatz handelsüblicher und wirtschaftlich vertretbarer Wandlerorgane möglich sein, d.h. es sollen dazu keine speziellen, höherauflösenden bzw. grösseren und entsprechend teureren Wandlerorgane erforderlich sein.

[0009] Die Lösung dieser der Erfindung zugrundeliegenden Aufgabe ergibt sich aus den im kennzeichnenden Teil der unabhängigen Ansprüche beschriebenen

Merkmale des erfindungsgemässen Verfahrens und der erfindungsgemässen Vorrichtung.

[0010] Gemäss dem Hauptgedanken der Erfindung wird also das Wandlerorgan um 45° gedreht im Abbildungsstrahlengang angeordnet, so dass die streifenförmige bildmässige optische Darstellung der streifenförmigen Abschnitte der Vorlage in die Diagonale (des nutzbaren Bereichs) des optischen Wandlerorgans zu liegen kommt. Durch diese erfindungsgemässe gedrehte Anordnung des optischen Wandlerorgans ergibt sich gegenüber der klassischen Anordnung eine in beiden Dimensionen etwa um den Faktor $2^{1/2}$ (~ 1.4) höhere Auflösung und damit die Möglichkeit, mit herkömmlichen, handelsüblichen Wandlerorganen ohne Qualitätseinbussen grössere Bildformate zu erreichen.

[0011] Besonders vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

[0012] Im folgenden wird die Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1-3 drei schematische Skizzen zur Erläuterung des im erfindungsgemässen Verfahren eingesetzten, an sich bekannten Prinzips der streifenförmigen Belichtung,

Fig. 4-5 zwei schematische Skizzen zur Erläuterung des erfindungsgemässen Verfahrens und

Fig. 6 eine schematische Skizze der erfindungsgemässen Vorrichtung.

[0013] Für das folgende wird davon ausgegangen, dass die Vorlage, von der ein körperliches fotografisches Bild bzw. eine Kopie hergestellt werden soll, in elektronischer Form gespeichert vorliegt. Die sich aus der Gesamtheit aller Helligkeits- und Farbinformationen für jeden einzelnen Bildpunkt der zu kopierenden Vorlage zusammensetzende Bildinformation der Vorlage liegt dabei in einem Speicher 1 (Fig.6), aus dem sie mittels einer Steuerung 2 (Fig.6) bildpunktweise und ggf. nach Farbanteilen separiert abrufbar ist. Analog ist unter der Bildinformation eines streifenförmigen Abschnitts der Vorlage die Gesamtheit der Helligkeits- und Farbinformationen derjenigen Vorlagebildpunkte zu verstehen, die zu dem betreffenden streifenförmigen Abschnitt der Vorlage gehören.

[0014] Die Figuren 1-3 verdeutlichen das z.B. aus der EP-A-0 986 243 bekannte und dort in grösserer Ausführlichkeit beschriebene Prinzip der zeilen- bzw. streifenförmigen Aufbelichtung. Die durch die Gesamtheit aller abgespeicherten Helligkeits- und Farbinformationen für jeden einzelnen ihrer Bildpunkte repräsentierte Vorlage ist mit V bezeichnet. Die aus Fig. 6 ersichtliche Steuerung liest die Bildinformation eines ersten streifenförmigen Abschnitts A der Vorlage V aus und steuert damit ein pixelweise arbeitendes elektrooptisches Wandlerorgan 3 an, welches anhand der ihm zugeführten Si-

gnale eine bildmässige optische Darstellung D des streifenförmigen Abschnitts A erzeugt. Das elektrooptische Wandlerorgan 3 kann z.B. durch ein Leuchtdiodenfeld mit z.B. 1280 x 300 Einzeldioden oder vorzugsweise, wie weiter unten noch erläutert, durch ein digitales Mikroskopfeld mit einer entsprechenden oder grösseren Anzahl von Einzelspiegeln gebildet sein. Die vom elektrooptischen Wandlerorgan 3 erzeugte - ebenfalls streifenförmige - optische Darstellung D des streifenförmigen Abschnitts A der Vorlage V wird nun mittels einer hier nicht dargestellten Abbildungsoptik in einem (in diesem Beispiel ortsfesten) streifenförmigen Belichtungsbereich E auf ein fotografisches Kopiermaterial P abgebildet und dabei auf dieses aufbelichtet (Fig. 1). Daraufhin wird ein nächster streifenförmiger Abschnitt A' ausgelesen, davon eine optische Darstellung D' erzeugt und diese auf das gleichzeitig um eine entsprechende Weglänge relativ zum Belichtungsbereich E vorgeschobene Kopiermaterial P aufbelichtet (Fig.2). Das ganze wiederholt sich nun so lange, bis die gesamte Vorlage erfasst ist und der letzte streifenförmige Abschnitt A" der Vorlage ausgelesen, davon eine optische Darstellung D" erzeugt und diese auf das Kopiermaterial P aufbelichtet ist (Fig.3).

[0015] Wie man erkennt, liegen die streifenförmigen Abschnitte A der Vorlage nicht nahtlos nebeneinander, sondern sie überlappen sich zu einem grossen Teil (quer zu ihrer Längsrichtung). Dies führt dazu, dass sich auch die auf das Kopiermaterial P aufbelichteten Streifen überlappen, das Kopiermaterial P also je nach Überlappungsgrad mehrfach belichtet wird. Dieser Mehrfachbelichtung wird dadurch Rechnung getragen, dass die Helligkeitswerte der einzelnen Bildpunkte der optischen Darstellungen D der Abschnitte A (ggf. farbselektiv) durch die Steuerung entsprechend herabgesetzt werden, so dass die das Kopiermaterial in den jeweiligen Bildpunkten beaufschlagenden Kopierlichtmengen in der Summe wieder korrekt sind. Diese Belichtungsmethode ist unter der Bezeichnung TIG (Time Integration Grayscale) allgemein bekannt.

[0016] Wie schon erwähnt, ist es für die streifenweise Aufbelichtung erforderlich, dass eine Relativbewegung zwischen dem streifenförmigen Belichtungsbereich E und dem Kopiermaterial P erfolgt. Beim vorstehenden Beispiel erfolgt dies durch einen entsprechenden Vorschub des Kopiermaterials P. Alternativ dazu und besonders zweckmässig kann die Relativbewegung auch durch eine bewegliche Ausbildung der Abbildungsoptik erreicht werden, wobei das Kopiermaterial während der gesamten Aufbelichtung ortsfest bleibt. Das Prinzip einer solchen beweglichen Abbildungsoptik ist aus Fig. 6 ersichtlich und in der schon genannten EP-A-0 986 243 ausführlich dargestellt.

[0017] Als elektrooptisches Wandlerorgan 3 kann im Prinzip jeder beliebige pixelweise arbeitende, aktive oder passive Typ eingesetzt werden. Beispiele dafür sind, wie schon erwähnt, Katodenstrahlröhren, Leuchtdiodenfelder, Elektrolumineszenzfelder oder Flüssigkri-

stallfelder. Ganz besonders vorteilhaft sind jedoch sogenannte digitale Mikrospiegelfelder (DMD = Digital Mirror Device), wie sie z.B. auch in Grossbildprojektionsgeräten verwendet werden. Ein typisches, für die Zwecke der Erfindung geeignetes digitales Mikrospiegelfeld umfasst auf einem Chip eine Anordnung von 1280 x 1024 Spiegeln, die durch elektrische Ansteuerung selektiv zwischen zwei definierten Kippstellungen hin und her geschwenkt werden können.

[0018] Solche Mikrospiegelfelder werden naturgemäss in Reflexion betrieben, sind also passiv. Sie werden im praktischen Einsatz, wie ebenfalls auf Fig. 6 ersichtlich und in der schon genannten EP-A-0 986 243 ausführlich dargestellt und erläutert, so vor der Pupille eines Abildungsobjektivs angeordnet, dass die Mikrospiegel das sie beaufschlagende Licht in der einen Kippstellung in das Abildungsobjektiv und in der anderen Kippstellung an der Pupille des Abildungsobjektivs vorbei lenken. Die Intensitätsmodulation des reflektierten Lichts erfolgt dabei aufgrund der gespeicherten Bildinformation der Vorlage durch intermittierende Ansteuerung der Mikrospiegel mit entsprechendem Tastverhältnis. Aufbau, Ansteuerungstechniken und Anwendungsmöglichkeiten solcher digitaler Mikrospiegelfelder sind in den einschlägigen Publikationen der Herstellerfirmen, z.B. der Firma Texas Instruments, Houston, Texas, USA, im Detail beschrieben und sind nicht Gegenstand der vorliegenden Erfindung.

[0019] Bis hierher entspricht das erfindungsgemässe Verfahren dem Stand der Technik und bedarf soweit keiner weiteren Erläuterung.

[0020] Wie man erkennt, entspricht beim herkömmlichen Verfahren die Länge der streifenförmigen, die gesamte Breite der Vorlage überdeckenden Abschnitte A der Länge (der nutzbaren Fläche) des elektrooptischen Wandlerorgans 3. Die Auflösung in Streifenlängsrichtung ist somit durch die Anzahl der einzelnen Pixel des Wandlerorgans 3 in Längsrichtung gegeben. Mit den heute kommerziell zur Verfügung stehenden Wandlerorganen (maximale Pixelanzahl in Längsrichtung etwa 1280) ist jedoch die erreichbare Auflösung bei grösseren Vergrösserungsmassstäben (grossformatige Bilder) in vielen Fällen qualitativ nicht ausreichend. Hier setzt nun die Erfindung an.

[0021] Gemäss dem grundlegendsten Gedanken der Erfindung wird das Wandlerorgan 3, wie in Figur 4 dargestellt, um 45° gedreht im Abbildungsstrahlengang angeordnet, so dass die streifenförmige bildmässige optische Darstellung D der streifenförmigen Abschnitte A der Vorlage V in die Diagonale (des nutzbaren Bereichs) des optischen Wandlerorgans 3 zu liegen kommt. Anders ausgedrückt, wird nicht ein durch eine bestimmte Anzahl von ganzen Zeilen definierter rechteckiger Pixelbereich des Wandlerorgans 3 zur Bildwandlung ausgenutzt, sondern ein Pixelbereich, der im wesentlichen sämtliche verfügbaren Zeilen umfasst, dabei aber von jeder Zeile nur einen Teil der verfügbaren Pixel benützt, so dass die zur Darstellung benützten Pixel insgesamt

einen in der Diagonale des Wandlerorgans liegenden streifenförmigen Bereich abdecken. Die Figur 5 verdeutlicht dies.

[0022] Durch die erfindungsgemässe gedrehte Anordnung des optischen Wandlerorgans 3 ergibt sich gegenüber der klassischen Anordnung eine in beiden Dimensionen etwa um den Faktor $2^{1/2}$ (~ 1.4) höhere Auflösung. Unter Zugrundelegung eines handelsüblichen Wandlerorgans mit 1024 Zeilen zu je 1280 Pixel ergibt sich beispielsweise ein Darstellungsbereich D mit 192 Zeilen zu je 1919 Pixel. Wenn der Darstellungsbereich weniger hoch (d.h. mit weniger Zeilen) gewählt wird, ist die Anzahl ausnutzbare Pixel pro Zeile sogar noch höher.

[0023] Wie die Figur 5 verdeutlicht, ist der für die bildmässige Darstellung der streifenförmigen Abschnitte A der Vorlage V ausgenutzte Darstellungsbereich D des Wandlerorgans 3 streng genommen nicht rechteckförmig, sondern weist die Gestalt eines langgestreckten Parallelogramms auf, das sich aus einzelnen Rechtecken zusammensetzt. Bei der allgemein üblichen Verwendung der TIG-Belichtungsmethode (Time Integration Grayscale) spielt dies jedoch keine Rolle.

[0024] Mit der erfindungsgemässen gedrehten Anordnung des optischen Wandlerorgans 3 ist natürlich auch die Transportrichtung (Richtung der Relativbewegung zwischen dem streifenförmigen Belichtungsbe-
reich E und dem Kopiermaterial P) um 45° zu den Zeilen des optischen Wandlerorgans 3 gedreht. Die Parallelogrammform des für die Bilddarstellung ausgenutzten Pixelbereichs, die Lage der ausgenutzten Pixel auf der nutzbaren Fläche des Wandlerorgans und die um 45° gedrehte Transportrichtung erfordern zwar eine etwas aufwendigere Ansteuerung der einzelnen Pixel des Wandlerorgans, die jedoch für den Fachmann ohne weiteres verständlich und realisierbar ist.

[0025] In Figur 6 ist ein Prinzipschema der erfindungsgemässen Vorrichtung dargestellt. Die Vorrichtung umfasst den schon genannten Speicher 1 und die ebenfalls schon genannte Steuerung 2 sowie eine Beleuchtungsquelle 4, das schon genannte Wandlerorgan 3 in Form eines Mikrospiegelfelds, eine aus einem Objektiv 5 und drei Umlenkspiegeln 6, 7 und 8 bestehende Abbildungsoptik und durch Pfeile 9a-9c symbolisierte Antriebsmittel für die Umlenkspiegel und das Objektiv. Die beiden Umlenkspiegel 6 und 7 sind relativ zu einander ortsfest und stehen im rechten Winkel zu einander, so dass sie den Strahlengang um 180° umlenken. Der Umlenkspiegel 8 ist parallel zum Umlenkspiegel 7 angeordnet und lenkt den Strahlengang um 90° um auf das Kopiermaterial P. Der Umlenkspiegel 8 bewegt sich in die gleiche Richtung wie die beiden Umlenkspiegel 6 und 7, aber mit der doppelten Geschwindigkeit, so dass die optische Weglänge zwischen dem Objektiv 5 und dem Kopiermaterial P unabhängig von der Stellung der Umlenkspiegel konstant bleibt. Durch die Bewegung der Umlenkspiegel in der beschriebenen Weise wird der streifenförmige Belichtungsbe-
reich E über das (festste-

hende) Kopiermaterial P bewegt. Durch Verstellung des Objektivs 5 in Kombination mit einer entsprechenden Verstellung der Umlenkspiegel 6-8 kann der Abbildungsmaassstab verändert werden. Mit Ausnahme der um 45° gedrehten Anordnung des Mikrospiegelfelds 3 entspricht die Vorrichtung vollständig der z.B. in der schon genannten EP-A-0 986 243 beschriebenen Vorrichtung und bedarf deshalb keiner weiteren Erläuterung. Die Steuerung 2 ist selbstverständlich entsprechend angepasst.

[0026] Durch die erfindungsgemäss erreichte höhere Auflösung sind ohne grossen zusätzlichen technischen Aufwand auch grösserformatige Bilder in befriedigender Qualität auf wirtschaftliche Weise herstellbar. Insbesondere ist dies unter Einsatz handelsüblicher und wirtschaftlich vertretbarer Wandlerorgane möglich, d.h. es sind dazu keine speziellen, höherauflösenden bzw. grösseren und entsprechend teureren Wandlerorgane erforderlich.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines fotografischen Bilds, insbesondere einer Kopie von einer in elektronischer Form vorliegenden Vorlage durch streifenweises Aufbelichten der Bildinformation der Vorlage auf ein fotografisches Kopiermaterial, wobei mittels eines pixelweise arbeitenden, nach orthogonalen Zeilen (3a) und Spalten (3b) organisierten elektrooptischen Wandlerorgans (3) nacheinander von wechselnden streifenförmigen Abschnitten (A) der Vorlage (V) optische Darstellungen (D) erzeugt und diese optischen Darstellungen (D) in einem streifenförmigen Belichtungsbereich (E) auf das Kopiermaterial (P) abgebildet werden, und wobei der streifenförmige Belichtungsbereich (E) und das Kopiermaterial (P) im wesentlichen mit konstanter Geschwindigkeit in Richtung quer zur Längserstreckung des streifenförmigen Belichtungsbereichs (E) relativ zu einander bewegt werden, so dass sukzessive die Bildinformation der ganzen Vorlage auf die gesamte zur Verfügung stehende Fläche des Kopiermaterials (P) aufbelichtet wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** das elektrooptische Wandlerorgan (3) so im Abbildungsstrahlengang angeordnet wird, dass seine Zeilen (3a) und Spalten (3b) zur Längserstreckung des streifenförmigen Belichtungsbereichs (E) im wesentlichen um 45° geneigt verlaufen.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Erzeugung der optischen Darstellungen (D) der streifenförmigen Abschnitte (A) der Vorlage (V) ein streifenförmiger, im wesentlichen in einer Diagonale des Wandlerorgans (3) liegender Pixelbereich des letzteren verwendet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einem Wandlerorgan (3) mit in 1024 Zeilen (3a) und 1280 Spalten (3b) angeordneten Pixeln ein Pixelbereich mit etwa 1900 x 190 Pixel verwendet wird.
4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Relativbewegung zwischen dem streifenförmigen Belichtungsbereich (E) und dem Kopiermaterial (P) mittels einer beweglichen Abbildungsoptik (5-8) erfolgt.
5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das elektrooptische Wandlerorgan (3) und das Kopiermaterial (P) ortsfest gehalten werden und dass der Belichtungsbereich (E) mittels einer parallel zum Kopiermaterial beweglichen Spiegelanordnung (6-8) relativ zum Kopiermaterial bewegt werden
6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erzeugung der optischen Darstellungen (D) der streifenförmigen Abschnitte (A) der Vorlage (V) mittels eines digitalen Mikrospiegelfelds erfolgt.
7. Vorrichtung zur Herstellung eines fotografischen Bilds, insbesondere einer Kopie von einer in elektronischer Form vorliegenden Vorlage durch streifenweises Aufbelichten der Bildinformation der Vorlage auf ein fotografisches Kopiermaterial, mit einem Speicher (1) für die Aufnahme der Bildinformation der Vorlage (V), mit einem pixelweise arbeitenden, nach orthogonalen Zeilen (3a) und Spalten (3b) organisierten elektrooptischen Wandlerorgan (3) und einer zugeordneten Steuerung (2) zur Erzeugung einer optischen Darstellung (D) von streifenförmigen Abschnitten (A) der im Speicher (1) abgespeicherten Vorlage (V), mit einer Abbildungsoptik (5-8) zum Abbilden der optischen Darstellungen (D) der streifenförmigen Abschnitte (A) in einem streifenförmigen Belichtungsbereich (E) auf das Kopiermaterial (P), und mit Antriebsmitteln (9a-9c), um den streifenförmigen Belichtungsbereich (E) und das Kopiermaterial (P) im wesentlichen mit konstanter Geschwindigkeit in Richtung quer zur Längserstreckung des streifenförmigen Belichtungsbereichs (E) relativ zu einander zu bewegen, **dadurch gekennzeichnet, dass** das elektrooptische Wandlerorgan (3) so im Abbildungsstrahlengang angeordnet ist, dass seine Zeilen (3a) und Spalten (3b) zur Längserstreckung des streifenförmigen Belichtungsbereichs (E) im wesentlichen um 45° geneigt verlaufen.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das elektrooptische Wandlerorgan

(3) ein digitales Mikrospiegelfeld ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerung (2) zur Erzeugung der optischen Darstellungen (D) der streifenförmigen Abschnitte (A) der Vorlage (V) einen streifenförmigen, im wesentlichen in einer Diagonale des Wandlerorgans (3) liegenden Pixelbereich des letzteren ansteuert. 5
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7-9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abbildungsoptik (5-8) für die Erzeugung der Relativbewegung zwischen dem streifenförmigen Belichtungsbereich (E) und dem Kopiermaterial (P) eine bewegliche Spiegelanordnung (6-8) aufweist. 10 15

20

25

30

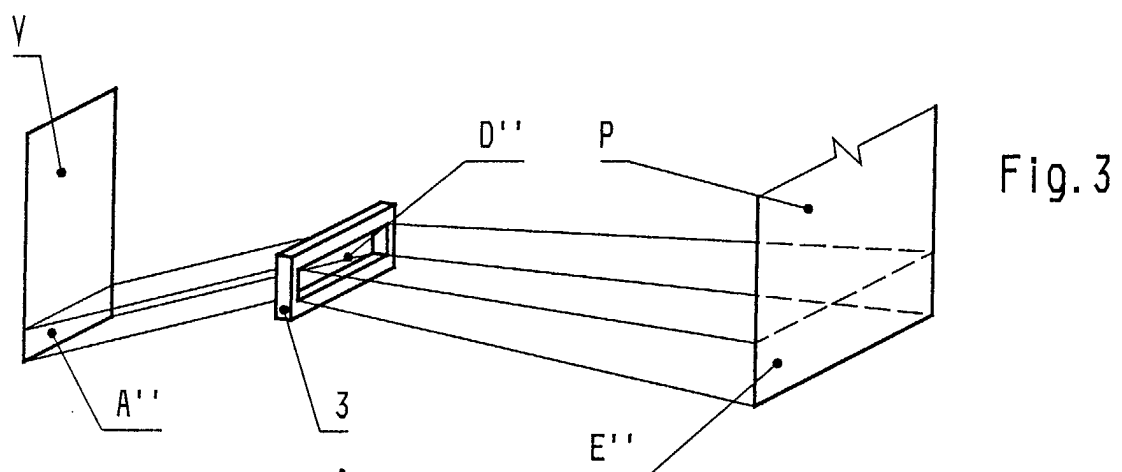
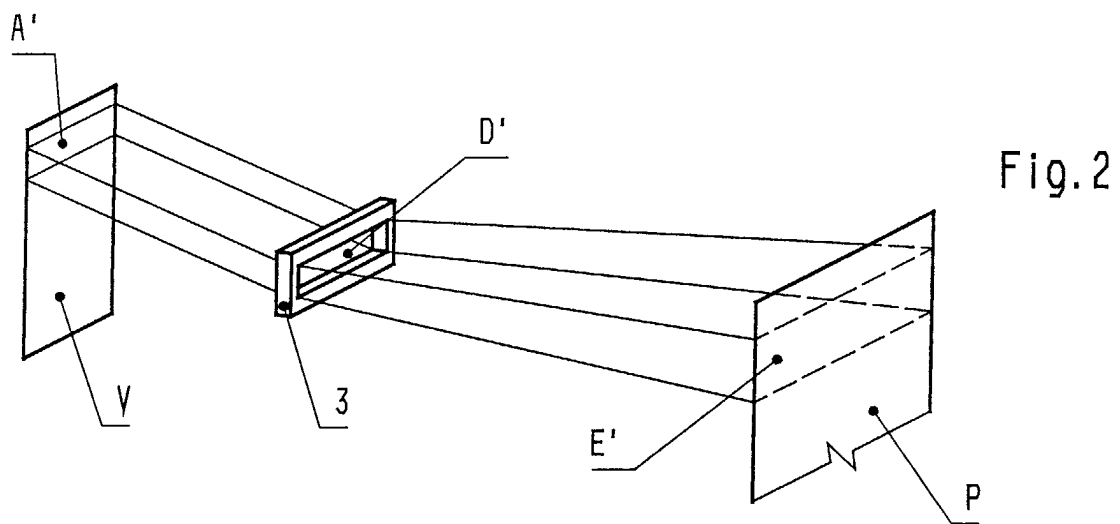
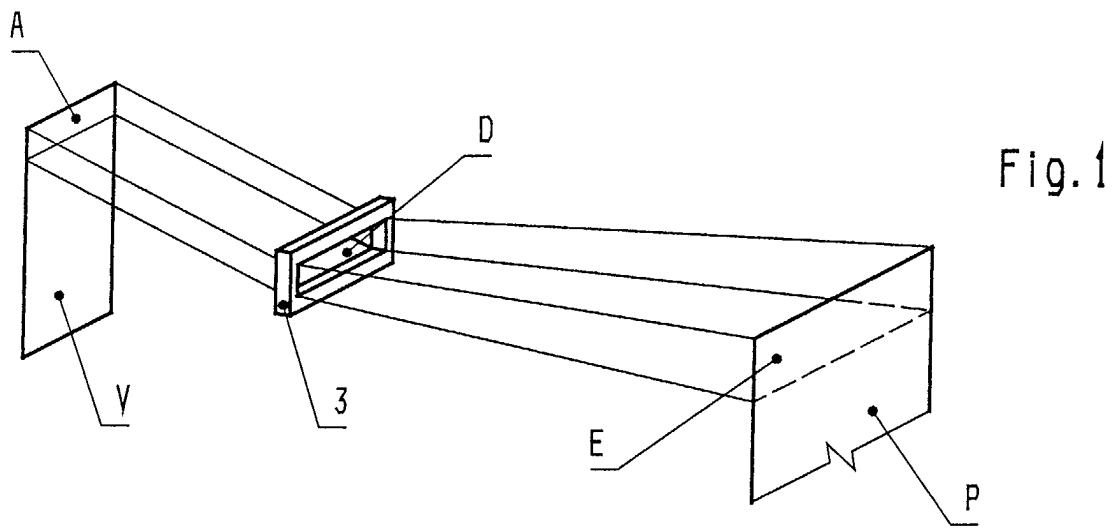
35

40

45

50

55



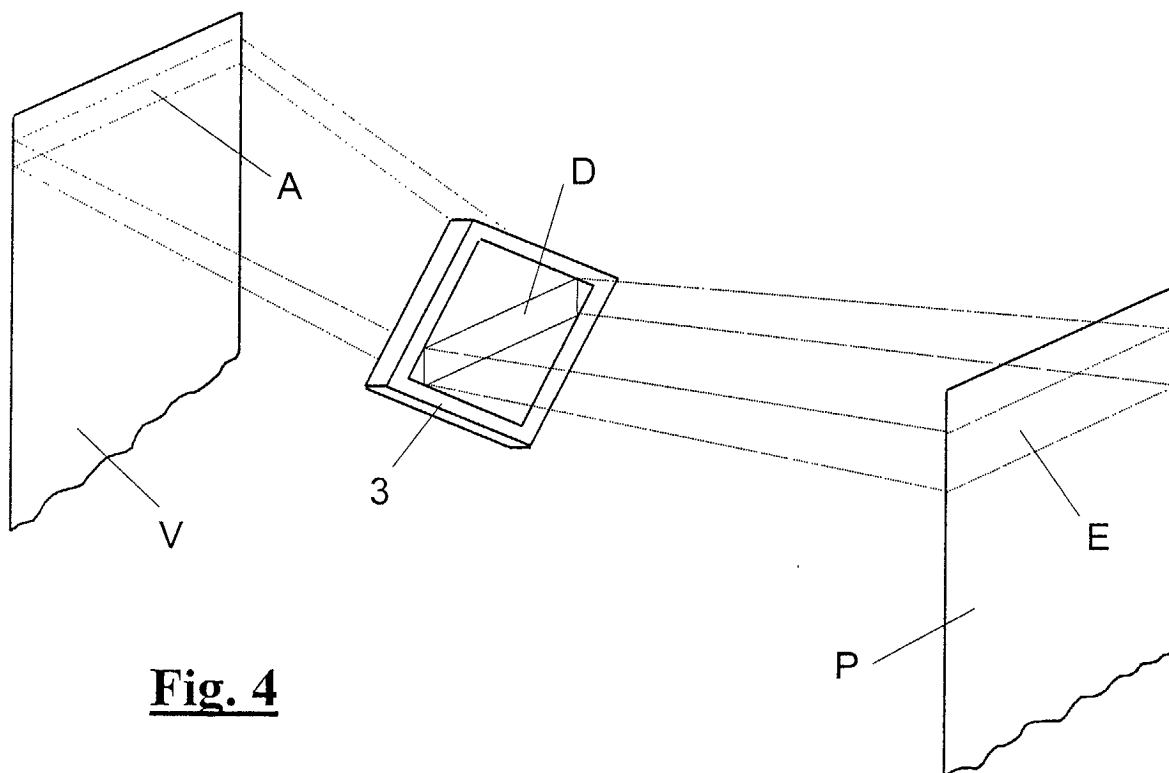


Fig. 4

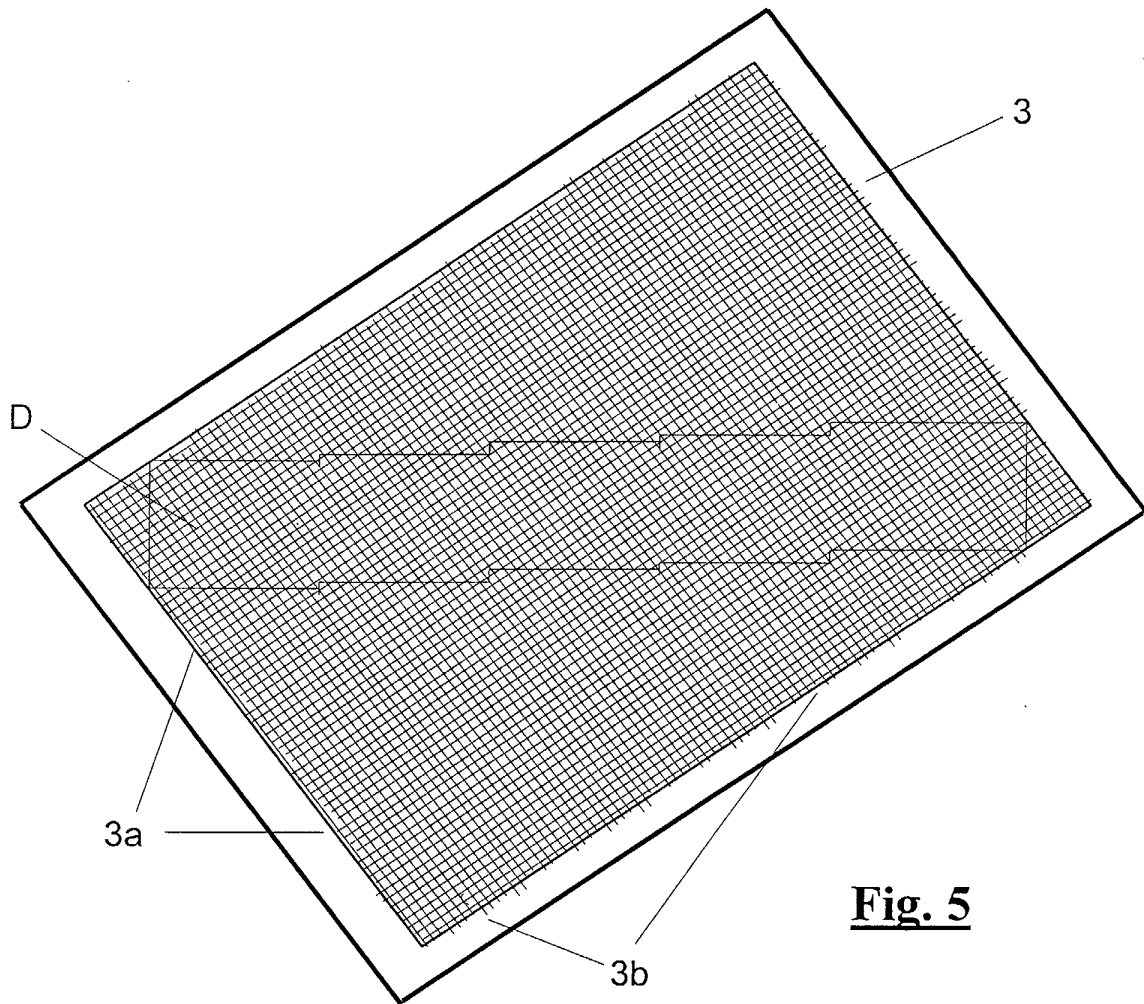


Fig. 5

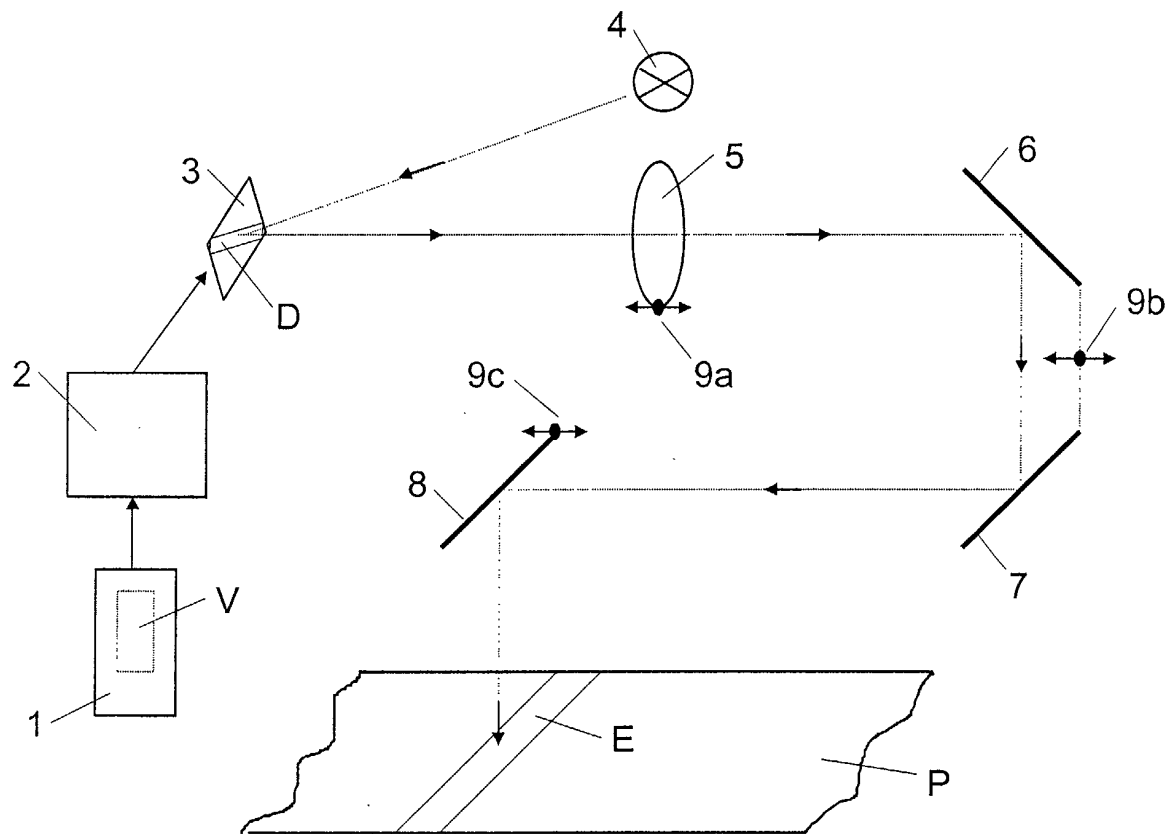


Fig. 6



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 02 00 0265

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 6 188 426 B1 (NAKAMURA HIROAKI) 13. Februar 2001 (2001-02-13)	1,6	B41J2/465
Y	* Abbildungen 4,5 *	2	
A	---	3,7,8	
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 138 (P-1505), 22. März 1993 (1993-03-22) & JP 04 311937 A (BROTHER IND LTD), 4. November 1992 (1992-11-04) * Zusammenfassung *	2	
A	---		
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 566 (P-1629), 14. Oktober 1993 (1993-10-14) & JP 05 165099 A (VICTOR CO OF JAPAN LTD), 29. Juni 1993 (1993-06-29) * Zusammenfassung *	4	
A	---		
A	DE 197 11 243 A (DEUTSCHER WOLFGANG) 1. Oktober 1998 (1998-10-01) * Zusammenfassung *	5	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 17. Juni 2002	Prüfer De Groot, R
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03 B2 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 02 00 0265

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

17-06-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6188426	B1	13-02-2001	JP	9318892 A	12-12-1997
JP 04311937	A	04-11-1992	JP	3008530 B2	14-02-2000
JP 05165099	A	29-06-1993	JP	2803698 B2	24-09-1998
DE 19711243	A	01-10-1998	DE	19711243 A1	01-10-1998

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82