

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
13. Februar 2003 (13.02.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/012552 A2

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **G03G 15/00**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP02/08563

(22) Internationales Anmeldedatum:
31. Juli 2002 (31.07.2002)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
101 37 861.0 2. August 2001 (02.08.2001) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **OCE PRINTING SYSTEMS GMBH** [DE/DE]; Siemensallee 2, 85586 Poing (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **WINTER, Hans** [DE/DE]; Wendl-Dietrichstrasse 8, 80634 München (DE). **MAESS, Volkhard** [DE/DE]; Max-Planck-Strasse 83, 85435 Erding (DE). **LAY, Heinrich** [DE/DE]; Altdorferstrasse 8, 84513 Töging (DE). **HAUNS, Rüdiger** [DE/DE]; Wallbergstrasse 22, 85570 Markt Schwaben (DE). **BEST, Arno** [DE/DE]; Fastlinger Ring 202,

85716 Lohhof-Unterschleissheim (DE). **MAYR, Michael** [DE/DE]; Corneliusstrasse 16, 80469 München (DE). **BÄUMLER, Ulrich** [DE/DE]; Carl-Spitzweg-Platz 6, 85586 Poing (DE). **SCHMIDT-BEHOUNEK, Thomas** [DE/DE]; Reitwiesstrasse 3, 85560 Ebersberg (DE). **SCHULLERUS, Wolfgang** [DE/DE]; Pfälzerweg 2a, 83064 Raubling (DE). **SCHREIEDER, Josef** [DE/DE]; Vislerstrasse 14, 84333 Malgersdorf (DE). **HÖLLIG, Uwe** [DE/DE]; Marmolatastrasse 3, 81825 München (DE).

(74) Anwälte: **SCHAUMBURG, Karl-Heinz** usw.; Postfach 86 07 48, 81634 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): CA, JP, US.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR).

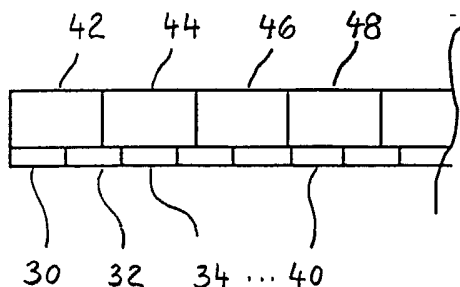
Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: METHOD FOR CONTROLLING A PRINTER OR COPIER USING A TONER MARK BAND AND REFLEX SENSOR WORKING ACCORDING TO THE TRIANGULATION PRINCIPLE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM STEUERN EINES DRUCKERS ODER KOPIERERS UNTER VERWENDUNG EINES TONERMARKENBANDES SOWIE EINES NACH DEM TRIANGULATIONS-PRINZIP ARBEITENDEN REFLEXSENSORS



(57) Abstract: The invention relates to a method for controlling a printer or copier, wherein a plurality of marks are assembled into one coherent mark band (30-40). The printing images (42-48) are assigned to the mark bands (30-40).

(57) Zusammenfassung: Beschrieben wird ein Verfahren zum Steuern eines Druckers oder Kopierers, bei dem eine Vielzahl von Marken zu einem zusammenhängenden Markenband (30-40) zusammengefasst werden. Die Druckbilder (42-48) sind den Markenbändern (30-40) zugeordnet.

WO 03/012552 A2

Verfahren zum Steuern eines Druckers oder Kopierers unter Verwendung eines Tonermarkenbandes sowie eines nach dem Triangulationsprinzip arbeitenden Reflexsensors

5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Steuern eines Druckers oder Kopierers, bei dem in einer Bildsteuerung Markendaten für Tonermarken für einen Zeichengenerator bereitgehalten werden und bei dem der Zeichengenerator auf einem Zwischenträger entsprechend den Markendaten ein la-
10 tentes Bild erzeugt, das im weiteren Verlauf mit Toner- material eingefärbt wird, wobei Tonermarken auf dem Zwischenträger erzeugt werden. Ferner betrifft die Erfindung eine Einrichtung zum Durchführen dieses Verfahrens.

15 Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Steuern eines Druckers oder Kopierers unter Verwendung eines optischen Reflexsensors sowie eine Einrichtung hierzu.

Um ein Druckbild mit gleichbleibender Einfärbung auf einem
20 Druckträger, z.B. Papier, zu drucken, ist eine permanente Überwachung und Regelung des elektrofotografischen oder elektromagnetischen Prozesses notwendig. Für diese Überwachung und Regelung werden unterschiedliche, den jeweiligen Prozessen angepaßte Tonermarken auf den Zwischenträger, das z.B.
25 ein organisches Fotoleiterband, auch OPC-Band (OPC organic photoconductor) genannt, ist, oder auf ein Transferband aufgebracht; diese Tonermarken werden mithilfe von Sensoren abgetastet und deren Ergebnisse zum Steuern des Druckprozesses verwendet. Beispielsweise kann die Schwärzung der Toner-
30 nermarke mithilfe eines Reflexsensors gemessen werden. Eine andere Möglichkeit besteht darin, die Tonerschichtdicke mithilfe eines kapazitiven Schichtdickensensors zu erfassen. Eine andere Methode verwendet die elektrische Tonerladung, wobei das Ladungspotential mithilfe eines Potentialsensors
35 gemessen wird. Es besteht bei dieser Vorgehensweise das Problem, unterschiedliche Marken unabhängig vom zu druckenden Druckbild und unabhängig von einer zeitlichen Steuerung auf

den Zwischenträger aufzubringen und diese Tonermarken mit der Auswertung durch den oder die Sensoren zu synchronisieren.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren und eine Einrichtung bereitzustellen, mit dessen Hilfe auch bei unterschiedlichen Druckprozessen auf einfache Weise eine Steuerung der Druckprozesse unter Auswertung der Tonermarken durchgeführt werden kann.

10 Aus der WO 00/34831 derselben Anmelderin ist eine elektrofotografische Druckeinrichtung bekannt, bei der zwei Druckwerke Bilder auf ein Transferband drucken, das diese Bilder im weiteren Verlauf auf ein Trägermaterial, z.B. Papier, überträgt. Mit Hilfe eines dem ersten Druckwerk zugeordneten
15 Zeichengenerators wird zu Beginn eines jeden Bildes durch das erste Druckwerk eine Marke auf das Transferband gedruckt. Anhand dieser Marke kann die Laufzeit für das Bild ab seiner Erzeugung genau bestimmt werden.

20 Aus der EP-A-0 291 738 ist es bekannt, Tonermarken nach Art eines Kreuzes beidseitig von Bildern zu drucken. Mit Hilfe dieser Marken kann eine seitliche Verschiebung der Bilder in Bezug auf das die Bilder tragende Band bestimmt werden.

25 Die US-A-5,995,802 beschreibt eine Druckeinrichtung, bei der mehrere Druckwerke angeordnet sind und auf ein Transferband Bilder mit unterschiedlichen Farben für einen 4-Farbendruck drucken. Außerhalb des eigentlichen Druckbereichs wurden mehrere Marken betreffend die Grundfarben Black, Yellow, Magenta
30 und Cyan gedruckt und für die Prozesssteuerung ausgewertet.

Diese Aufgabe wird für ein Verfahren zum Steuern eines Druckers oder Kopierers dadurch gelöst, daß in einer Bildsteuerung Markendaten für Tonermarken für einen Zeichengenerator bereitgehalten werden, der Zeichengenerator auf einem
35 Zwischenträger entsprechend den Markendaten ein latentes Bild

erzeugt, das im weiteren Verlauf mit Tonermaterial eingefärbt wird, in der Bildsteuerung eine Vielzahl von Marken zu einem zusammenhängenden Markenband zusammengefaßt werden, wobei jede Marke innerhalb des Markenbandes auf den Zwischenträger
5 eine örtlich definierte Position hat, und daß die eingefärbten Tonermarken des Markenbandes durch mindestens einen Sensor abgetastet werden, dessen Signal zum Steuern des Druckprozesses verwendet wird.

10 Gemäß der Erfindung sind in einem Markenband eine Vielzahl von Marken, die für die unterschiedlichen elektrofotografischen oder elektromagnetischen Druckprozesse benötigt werden, abgelegt. Demgemäß muß lediglich ein oder mehrere Markenbänder für die verschiedenen elektrofotografischen oder elektro-
15 magnetischen Prozesse eines Gerätetyps aufgerufen und der Zeichengenerator entsprechend angesteuert werden, um die erforderlichen Tonermarken zu drucken. Auf diese Weise ist der technische Aufwand minimiert und die Hantierung mit Tonermarken vereinheitlicht.

20

Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft die Auswertung der Tonermarken mithilfe eines Sensorsystems. Wie weiter oben bereits angesprochen, ist bei einem Druckprozess in einem elektrofotografischen oder elektromagnetischen Drucker oder Ko-
25 pierer die mithilfe von Toner erzielte Farbdichte eingefärbter Flächen von einer Vielzahl von Prozeßparametern abhängig. Ein wesentlicher Einfluß geht von der während der Bildentwicklung auf dem Zwischenträger, z.B. dem Fotoleiter, erreichten Dicke des Tonerbelags aus, die selbst wiederum von
30 mehreren weiteren Prozeßparametern abhängen kann, wie z.B. der spezifischen Oberflächenladung des Toners oder der Potentialdifferenz zwischen der Fotoleiter-Oberfläche und der Oberfläche eines Donor-Elements. Für ein qualitativ hochwertiges Druckbild muß der Druckprozeß die optische Dichte über
35 eine relativ lange Zeit in engen Grenzen halten können. Zu diesem Zweck werden in vielen elektrofotografischen Druckern in regelmäßigen Zeitabständen eine oder mehrere Tonermarken

auf dem Zwischenträger erzeugt, zumeist in einem Bereich, der normalerweise nicht umgedruckt wird. Diese Tonermarken werden sodann von Sensoren erfaßt und ausgewertet, um z.B. die wichtige Betriebsgröße der mittleren flächenbezogenen Toner-Massenbelegung zu beeinflussen.

Es ist allgemeiner Stand der Technik zum Auswerten von Tonermarken optoelektronische Reflexsensoren zu verwenden, die Strahlung auf die zu vermessende Oberfläche der Tonermarke ausstrahlen und die von dieser Tonermarkenoberfläche sowie der darunter liegenden Zwischenträgerfläche, z.B. der Oberfläche des Fotoleiters, reflektierte Strahlung auffangen und auswerten. Dieses Meßprinzip ermöglicht eine ausreichend hohe Genauigkeit, solange folgende Voraussetzungen zutreffen: Die Tonermarke bildet keine geschlossene, undurchsichtige Toner-
schicht, sondern sie weist noch punktuell undichte Stellen, z.B. Löcher, auf; die Farbe des Toners bietet im Wellenlängenbereich des Reflexsensors einen ausreichend starken Kontrast zu Farbe und/oder Glanz der Oberfläche des Zwischenträgers; die Reflexionseigenschaften der Oberfläche des Zwischenträgers sind gleichmäßig und zeitlich nicht veränderlich. Bei sehr hohen optischen Dichten auf dem Bedruckstoff oder Trägermaterial wird die Tonerschicht für den Reflexsensor undurchsichtig; dies bedeutet, daß eine verlässliche Aussage über die tatsächliche Massenbelegung mit Tonermaterial unmöglich ist.

Weiterhin ist das Prinzip der kapazitiven Meßwerterfassung bekannt, das die Veränderung des Dielektrikums zwischen Kondensatorelektroden beim Durchlaufen einer Tonermarke erfaßt. Dieses Sensorprinzip erfordert einen erheblichen Schaltungs- und Signalverarbeitungsaufwand, um Kapazitätsveränderungen im Femto-Farad-Bereich sicher zu detektieren. Änderungen bzw. Schwankungen der dielektrischen Eigenschaften des Tonermaterials bzw. des Zwischenträgers, z.B. des Fotoleiters, müssen mit Hilfe von Kalibrierprozeduren kompensiert werden.

Gemäß dem weiteren Aspekt der Erfindung wird ein Verfahren zum Steuern eines Druckers oder Kopierers angegeben, bei dem als Sensor zum Abtasten der jeweiligen Tonermarke ein optischer Reflex-Sensor verwendet wird, der die Dicke der Toner-
5 schicht der Tonermarke nach dem Triangulationsverfahren ermittelt, wobei abhängig von der ermittelten Dicke der Toner-
schicht der Druckprozeß gesteuert wird.

Bei der Erfindung kann aus der ermittelten Dicke der Toner-
10 marke direkt auf den flächenbezogenen Tonermassenbelag geschlossen werden. Dieser Massenbelag ist eine unmittelbare Eingangsgröße zum Steuern der verschiedenen Parameter des Druckprozesses. Auf diese Weise kann die Güte des Druckprozesses weiter verbessert werden. Bei dem erfindungsgemäßen
15 Verfahren können also auch sehr dicke und optisch undurchsichtige Tonerschichten ausgewertet werden.

Ausführungsbeispiele der verschiedenen Aspekte der Erfindung werden im folgenden anhand der Zeichnung erläutert. Darin
20 zeigt:

- | | |
|---------|---|
| Figur 1 | den prinzipiellen Aufbau eines Druckers, der doppelseitig auf ein Trägermaterial Druckbilder drucken kann, |
| 25 | |
| Figur 2 | Markenbänder und Druckbilder, bei dem der Anfang des ersten Markenbandes mit dem Anfang der ersten Druckseite synchronisiert ist, |
| 30 | |
| Figur 3 | Markenbänder und Druckbilder, bei dem jedes Markenband mit dem Anfang jeder Druckseite synchronisiert ist, |
| 35 | |
| Figur 4 | ein Blockschaltbild mit verschiedenen Funktionseinheiten, wobei die Daten für die verschiedenen Markenbänder asynchron bei der |

Übergabe der Druckdaten an den Zeichengenerator hinzugefügt werden,

- Figur 5 ein Blockschaltbild mit verschiedenen Funktionseinheiten, wobei die Daten für die verschiedenen Markenbänder vor der Aufrasterung im Controller asynchron oder synchron zum Druckbild beigefügt werden,
- 10 Figur 6 ein Blockschaltbild mit verschiedenen Funktionseinheiten, wobei die Marken mithilfe unterschiedlicher Sensoren gelesen werden,
- 15 Figur 7 den prinzipiellen Aufbau eines Reflex-Sensors unter Anwendung des Triangulationsprinzips,
- Figur 8 den prinzipiellen Aufbau des Reflex-Sensors unter Verwendung mikrooptischer Bauelemente, und
- 20 Figur 9 einen Aufbau eines Reflex-Sensors unter Verwendung eines Einzeldetektors mit einem Schwingspiegel.
- 25 Figur 1 zeigt einen Drucker, der nach dem elektrofotografischen Druckprinzip arbeitet. Auf ein Trägermaterial 10, z.B. eine Papierbahn, wird gleichzeitig doppelseitig gedruckt. Auf einem oberen Fotoleiterband, auch OPC-Band genannt, erzeugt ein oberer Zeichengenerator 14a ein latentes Bild. Der Zeichengenerator 14a erzeugt auch die Tonermarkenbänder mit den Tonermarken. Ein Potentialsensor 16a erfaßt das Ladungspotential des Bandes und des latenten Bildes und des Bandes; sein Signal wird zur Prozeßsteuerung weiterverwendet. Eine obere Entwicklerstation 18a färbt das latente Bild mit den Druck-
- 30 bildern und den Tonermarken mit Tonermaterial ein. In Laufrichtung des Fotoleiterbandes 12a gesehen ist nach der Entwicklerstation 18a ein Tonermarkensensor 20a nachgeschaltet,
- 35

der die Tonermarken auswertet. Das auf dem Fotoleiterband 12a aufgebrachte Tonerbild wird auf ein oberes Transferband 22a übertragen und von dort auf die Oberseite des Trägermaterials 10 umgedruckt.

5

Die Unterseite des Trägermaterials 10 wird in ähnlicher Weise bedruckt, wozu die gleichartig aufgebauten und gleichartig angeordneten Funktionseinheiten, nämlich unteres Fotoleiterband 12b, unterer Zeichengenerator 14b, unterer Potentialdetektor 16b, untere Entwicklerstation 18b, unterer Tonermarkensensor 20b und unteres Transferband 22b dienen. Das somit gleichzeitig und beidseitig bedruckte Trägermaterial 10 wird in einer Fixierstation 24 oben und unten gleichzeitig fixiert und ausgegeben. Der gezeigte Aufbau des oberen Druckwerks und des unteren Druckwerks ist geeignet, mehrere Farbauszüge zu drucken. Hierzu sammelt das jeweilige Transferband 22a, 22b mehrere Tonerschichten unterschiedlicher Farbe eines Druckbildes übereinander und druckt diese dann auf das Trägermaterial 10. Die nachfolgend beschriebenen Beispiele von Tonerbändern, deren Auswertung und der verschiedenartige geräte-technische Aufbau kann für den in der Figur 1 gezeigten Drucker verwendet werden.

Figur 2 zeigt den Aufbau von Markenbändern 30 bis 40, die zu den Druckbildern 42 bis 48 gehören. Bei jedem Markenband 30 bis 40 ist eine Vielzahl von Tonermarken zusammengefaßt. Jede Marke hat innerhalb des Markenbandes 30 bis 40 eine örtlich definierte Position. Die Markenbänder 30 bis 40 sind auf dem Zwischenträger in einem Bereich aufgebracht, der üblicherweise außerhalb des zu druckenden Druckbildes liegt, beispielsweise entlang einer Randspur. Auf diese Weise werden die Druckbilder 42 bis 48 nicht gestört. Alternativ ist es möglich, die Markenbänder auf dem Zwischenträger in einem Bereich aufzubringen, der innerhalb des zu druckenden Druckbildes liegt. Dadurch ist es möglich, beim Einrichten und Testlauf des Druckers Testfunktionen und Abgleichfunktionen ausführen zu können.

Beim Beispiel nach Figur 2 wird bei jedem Druckstart der Anfang des ersten Markenbandes 30 mit dem Anfang der ersten Druckseite 42 synchronisiert. Die folgenden Markenbänder 32 bis 40 werden dann ohne Zwischenraum direkt aneinander gehängt, d.h. nur das erste Markenband ist zur ersten Druckseite 42 synchronisiert; alle anderen Markenbänder 32 bis 40 sind asynchron zu den weiteren Druckseiten 44 bis 48 etc.. Der Vorteil dieser Anordnung besteht darin, daß die Länge des jeweiligen Markenbandes unabhängig von der Länge der Druckseiten sein kann; anders ausgedrückt kann die Länge der Markenbänder 30 bis 40 formularunabhängig beliebig lang gewählt werden. In einem solchen Fall können die Formularlängen unterschiedlich und beliebig lang sein. Die Formularlänge hat keinen Einfluß auf die erforderliche Prozeßregelung, die mit Hilfe der Tonermarken der Markenbänder 30 bis 40 vorgenommen wird. Nachteilig bei dieser Version ist, daß die Gerätesteuerung jeden Anfang der einzelnen Markenbänder 30 bis 40 unabhängig von den Druckseiten 42 bis 48 verwalten muß.

20

Figur 3 zeigt eine andere Variante, bei der die Markenbänder 30 bis 38 jeweils mit dem Anfang einer jeden Druckseite 42 bis 50 synchronisiert sind. Vorteilhaft ist hierbei, daß der Anfang eines jeweiligen Markenbandes 30 bis 38 und der Anfang eines jeweiligen Druckbildes 42 bis 50 gemeinsam getriggert werden kann. Nachteil kann sein, daß die Länge des jeweiligen Markenbandes 30 bis 38 maximal die Länge des jeweiligen Druckbildes 42 bis 50 sein kann; es ist also eine druckbildlängenabhängige Begrenzung für die Markenbänder vorhanden. Bei sehr langen Formularen kann es geschehen, daß die Länge des zugehörigen Markenbandes sehr kurz in Bezug zur Länge des Formulars ist, so daß eine genaue Regelung des elektrofotografischen Prozesses über die große Länge des Druckbildes nicht sichergestellt ist. Eine Lösung für dieses Problem sieht vor, daß innerhalb einer derartigen langen Druckseite mehrere Markenbänder hinzugefügt werden, so daß der maximale

Abstand zwischen aufeinanderfolgenden Markenbändern nicht zu groß wird, z.B. nicht größer als ca 50 cm (20 Zoll) wird.

Figur 4 zeigt ein Blockschaltbild mit verschiedenen Funktionseinheiten. Der Zeichengenerator, z.B. der Zeichengenerator 14a oder 14b nach Figur 1, erhält von Steuereinheiten Daten für die Druckbilder und für die Markenbänder. Ein Controller 52 greift auf einen Markenbandspeicher 54, in welchem Daten über die Markenbänder gespeichert sind, und auf einen Seitenspeicher 56 zu, in dem die Daten für die Druckbilder der Druckseiten gespeichert sind. Im Controller erfolgt die Aufrasterung der Daten einzeln für jede Seite und für das Markenband, d.h. es wird eine Bitmap für die Druckseite und eine Bitmap für das Markenband erstellt. Der Controller 52 überträgt die Daten der Bitmaps an eine Umsetzeinheit 58, in der die Bitmap-Daten des Seitenspeichers 56 und die Daten des Markenbandspeichers 54 zusammengefügt werden, angedeutet durch einen Additionsblock 60. Die Daten der Markenbänder werden also bei der Übergabe der Druckdaten an den Zeichengenerator 14a, 14b hinzugebunden. Eine Gerätesteuerung 62 steuert eine elektronische Blende 64 derart, daß aus den Markenbändern prozeßspezifisch die notwendigen Tonermarken in Datenform durchgeschaltet werden, die anderen Tonermarken werden ausgefiltert. Auf diese Weise können Markenbänder beliebig geändert werden, ohne daß Druckseiten verändert werden. Bei einem Neustart des Druckbetriebs nach einem Stopp müssen bei dieser Variante lediglich die Daten des Markenbandes neu aufgerastert werden; die Bitmap-Daten der jeweiligen Druckseite bleiben unverändert. Auf diese Weise ist die Verarbeitungsgeschwindigkeit beim Erstellen der Bitmaps im Controller 52 erhöht.

Figur 5 zeigt eine andere Variante, in der gleiche Teile gleich bezeichnet sind. Die Daten der verschiedenen Markenbänder werden vor der Aufrasterung im Controller 52, bei der wie erwartet eine Bitmap der zu druckenden Pixel erstellt

wird, asynchron oder synchron zu den Daten des jeweiligen Druckbildes dazugebunden.

5 Hierbei ist zu beachten, daß beim Dazubinden der Markenbänder in der Mittelspur das Druckbild der Originalseite im Spurbereich gelöscht wird, wobei Tonermarken und Druckbild der Originalseite nicht gemischt werden. Bei der Anordnung nach Figur 5 muß bei jeder Änderung des Markenbandes auch die Druckseite neu aufgerastert werden.

10

Die elektronische Blende 64 hat wie erwähnt die Aufgabe, nicht benötigte Tonermarken in den Tonerbändern auszufiltern. Dies ist erforderlich, damit derartige nicht benötigte Tonermarken nicht auf das Trägermaterial übertragen werden, denn
15 sie müßten von einer nachgeschalteten Reinigungsstation vollständig entfernt, d.h. gereinigt werden. Eine derartige Reinigung ist jedoch aufwendig und nicht unbedingt zuverlässig. Deshalb ist es wichtig, nur die tatsächlich benötigten Tonermarken in der Randspur zu schreiben.

20

Auf dem Fotoleiterband 12a, 12b werden die Tonermarken mit Hilfe von Sensoren ausgewertet. Figur 6 zeigt die Verwendung von drei verschiedenen Sensoren 66, 68, 70. Da die verschiedenen Tonermarken diesen verschiedenen Sensoren 66, 68, 70
25 fest zugeordnet sein müssen, muß auch sichergestellt werden, daß jeder Sensor nur die für ihn bestimmte Tonermarke mißt. Zur Synchronisation des Schreibens der Tonermarke und des Lesens der Tonermarke wird zu jedem Beginn des jeweiligen Markenbandes von der Gerätesteuerung ein Triggerimpuls über die
30 Leitung 72 für die Sensoren 66, 68, 70 erzeugt. Zum Start des Schreibens der jeweiligen Tonermarke wird von der Gerätesteuerung 62 der Zeitversatz zum Triggerimpuls auf der Leitung 72 gespeichert und den jeweiligen Sensoren 66, 68, 70, der diese Marke auswerten soll, mitgeteilt. Da die Gerätesteuerung zu jedem Zeitpunkt den Ort des jeweiligen Markenbandes und den Ort der Tonermarke darin in bezug zu dem jeweiligen Sensor 66, 68, 70 kennt, kann sie jedem Sensor 66,

35

68, 70 den Zeitpunkt des Vorbeilaufs der jeweiligen Marke mitteilen. Hierbei kann jeder Sensor 66, 68, 70 mehrere Tonermarken nacheinander auswerten.

- 5 Es sind zahlreiche Varianten der beschriebenen Ausführungsbeispiele nach den Figuren 1 bis 6 möglich. Beispielsweise ist es möglich, Tonermarken, die auf das Transferband 22a, 22b gedruckt werden, mithilfe von Sensoren auszuwerten. Weiterhin können Markendaten für eine Vielzahl von Tonermarken
- 10 gespeichert werden; aus dieser Vielzahl von Tonermarken kann dann ein Markenband oder mehrere Markenbänder zusammengestellt werden, wobei abhängig vom gewählten Druckprozeß ein zugehöriges Markenband ausgewählt wird. Auf diese Weise können für unterschiedliche Typen einer Geräteart sämtliche Tonermarken
- 15 bereitgestellt und zu Markenbändern zusammengefaßt werden. Mithilfe der elektronischen Blende ist es dann möglich, die tatsächlich benötigten Tonermarken auf den Markenbändern auszuwählen.
- 20 Bei einer weiteren Alternative wird ein einziges Markenband definiert, dessen Tonermarken die Vielzahl von Druckprozessen eines Gerätetyps von Drucker oder Kopierer zu steuern gestattet. Diese Maßnahme dient der Vereinheitlichung und der einfacheren softwaretechnischen Hantierung mit den Tonermarken.
- 25 Beim Ausführungsbeispiel nach der Figur 1 sind innerhalb eines einzigen Geräts zwei Druckwerke mit jeweils einem Transferband vorgesehen, wobei das obere Transferband 22a die Oberseite des Trägermaterials 10 mit einem Tonerbild versieht
- 30 und das untere Transferband 22b ebenfalls mit einem Tonerbild versieht. Auf jedes Transferband sind Markenbänder mit Tonermarken aufgebracht. Gemäß einer Weiterbildung erfolgt das Aufbringen der Markenbänder auf den beiden Transferbändern 22a, 22b derart, daß sich an der gemeinsamen Umdruckstelle
- 35 für beide Transferbänder 22a, 22b nicht gleichzeitig zwei mit Toner eingefärbte Tonermarken gegenüberstehen. Auf diese Weise wird das Problem der Entstehung von Tonerstaub vermie-

den. Die Tonermarken der Tonerbänder liegen nämlich in der Randspur außerhalb des Trägermaterials. Würde nun die Toner-
marke des oberen Transferbandes und die Tonermarke eines des
unteren Transferbandes sich in dieser Randzone berühren auf-
grund des Fehlens von Papier in diesem Bereich, so würde To-
nerstaub entstehen. Die vorgenannte Weiterbildung vermeidet
dieses Problem.

Ein weiteres Problem kann entstehen, wenn an derselben Stelle
des Fotoleiterbandes immer die gleiche Tonermarke geschrieben
würde. Dies könnte zu einem Memory-Effekt im Fotoleiterband
führen und die Einfärbung der Tonermarke ändern. Daher wird
in einer Weiterbildung der Erfindung sichergestellt, daß die
Länge des jeweiligen Markenbandes nicht ein Vielfaches der
Länge des Fotoleiterbandes ist.

Figur 7 zeigt in einer Prinzipdarstellung einen optischen Re-
flex-Sensor zum Abtasten der Tonermarke, wie er beispiels-
weise als Tonermarkensensor 20a, 20b gemäß Figur 1 eingesetzt
werden kann. Der Reflex-Sensor enthält als Strahlungsquelle
eine Laserdiode 80, deren Strahlung durch eine Kollimator-
linse 82 zu einem Abtaststrahl 84 gebündelt wird. Die Laser-
diode 80 strahlt monochromatische Strahlung aus, beispiels-
weise im Bereich des nahen Infrarot. Es können jedoch auch
andere Wellenlängenbereiche der Strahlung verwendet werden.

Der im wesentlichen senkrecht einfallende Abtaststrahl 84
trifft beim Vorbeilauf des Zwischenträgers 86 mit der Toner-
marke 88 auf die jeweilige Oberfläche auf. In Figur 7 ist
dargestellt, daß der Abtaststrahl 84 hälftig auf die Oberflä-
che der Tonermarke 88 und die Oberfläche des Zwischenträgers
86 auftrifft, z.B. ein Fotoleiterband, und dort jeweils einen
Meßfleck 90 bzw. 92 erzeugt. Typischerweise sind die Meß-
fleck 90, 92 kleiner als 1 mm^2 . Vom jeweiligen Meßfleck 90,
92 wird die Strahlung zu einem wesentlichen Teil diffus re-
flektiert. Eine durch eine Blende 94 begrenzte Abbildungsop-
tik 96, z.B. eine Sammellinse, bildet die Meßfleck 90, 92

auf ein lineares Detektorarray 98 als Meßfleck 90', 92' ab.
Das Abbildungsstrahlenbündel des Meßflecks 90 ist in der Figur 7 strichpunktziert angezeichnet und hat das Bezugszeichen 100. Das vom Meßfleck 92 ausgehende und abbildende Strahlenbündel ist in Figur 7 gestrichelt eingezeichnet und hat das Bezugszeichen 102.

Die Meßflecke 90, 92 haben einen senkrechten Abstand H entsprechend der Dicke der Tonermarke 88 voneinander. Die abgebildeten Meßflecke 90' und 92' haben einen Abstand D voneinander. Die Größen H und D stehen in einem durch die Geometrie des optischen Strahlengangs definierten exakten Verhältnis. Aus dem Abstand D kann eindeutig auf die Höhe H und damit auf die Dicke der Tonermarke 88 zurückgeschlossen werden. In die Rechnung gehen auch die Winkel 104 und 106 zwischen dem Abtaststrahl 84 und den jeweiligen Mittelstrahlen der Strahlenbündel 100, 102 ein.

Das lineare Detektorarray 98 wandelt die auffallende Strahlung in elektrische Spannungen um, die von einem digitalen Signalprozessor 108 in Form von Signalverläufen verarbeitet werden. Zur genaueren Bestimmung der Lagen der Meßflecke 90, 92 bzw. der abgebildeten Meßflecke 90' und 92' kann der Flächenschwerpunkt der Signalverläufe über die Meßflecke 90', 92' ermittelt werden. Der Abstand dieser Flächenschwerpunkte führt dann zur Größe D und damit indirekt zur Größe H. Die Bestimmung des Abstandes H aus dem Abstand D der Meßflecke 90', 92' unter Berücksichtigung der Strahlgeometrie wird auch als Triangulationsverfahren bezeichnet. Anstelle der erwähnten Schwerpunktermittlung können auch andere Rechenvorschriften verwendet werden, die einen eindeutigen Zusammenhang zwischen den Größen D und H ergeben. Weiterhin ist es möglich, mithilfe eines Kalibrierverfahrens ohne genaue Kenntnis der Strahlgeometrie die Größe H aus der Größe D zu bestimmen. Außerdem ist es möglich, mithilfe von Mittelwertbildung über mehrere Meßflecke entlang der Tonermarke 88 oder der Oberflä-

che des Zwischenträgers 86 eine höhere Genauigkeit zu erreichen.

5 Aus der Dicke H der Tonderschicht der Tonermarke 88 kann durch Kalibrierung der flächenbezogene Massenbelag in Gramm je Flächeneinheit des Toners ermittelt werden. Eine derartige Größe ist besonders gut geeignet, um den Druckprozeß zu steuern.

10 Der Signalprozessor 108 gibt die von ihm ermittelten Größen über die Leitung 110 an die Gerätesteuerung für den Drucker oder Kopierer weiter. Die Laserdiode 80, deren Ausgangsleistung typischerweise im Bereich von 1 mW liegt, wird durch eine regelbare Stromquelle 110 durch den Signalprozessor 108 angesteuert. Der der Laserdiode 80 zugeführte Strom kann der-
15 art bemessen sein, daß das Signal am Detektorarray 98 innerhalb eines vorgegebenen Bereichs liegt. Auf diese Weise kann eine Untersteuerung und Übersteuerung vermieden werden. Weiterhin kann der Strom für die Laserdiode 80 so eingestellt werden, daß unabhängig vom Reflexionsvermögen der Tonermarke
20 88 oder der Oberfläche des Zwischenträgers 86 das Signal auf der Seite des Detektorarrays 88 konstant bleibt. Durch diese Maßnahme ist die Sensoranordnung unabhängig vom Reflexionsvermögen der Tonermarke 88 bzw. des Zwischenträgers 86, wodurch das Signal-Rausch-Verhältnis beim Abtasten kontrastreicher Oberflächen verbessert wird.
25

Zur Unterdrückung von Störlicht kann ein Farbfilter vor das Detektorarray 98 geschaltet werden, vorzugsweise ein Bandpaßfilter, welches an die Wellenlänge der Strahlung der Laser-
30 diode 80 angepaßt ist. Fremdlicht wird somit ausgefiltert.

Figur 8 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel des Reflex-Sensors; gleiche Teile sind gleich bezeichnet. Als Abbildungsoptik 96 ist eine planare, streifenförmige Fresnel-Linse
35 vorgesehen, die das vom Meßfleck ausgehende diffuse Licht auf das Detektor 98 über ein Mikroprisma 112 lenkt. Das Mikroprisma 112 lenkt die Strahlung um 90° ab. Die Bauteile

Fresnel-Linse und Mikroprisma 112 können wirtschaftlich durch Abformtechnik hergestellt werden. Mit der in Figur 8 gezeigten Anordnung läßt sich der Aufbau erheblich verkleinern und vereinfachen.

5

Figur 9 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel des Reflex-Sensors, wobei als Strahlungsempfänger ein einziger Detektor 114 verwendet wird, beispielsweise ein Detektor der nach der CMOS-Technologie arbeitet. Aus Gründen der Baugröße ist als
10 Abbildungsoptik 96 wiederum eine Fresnel-Linse eingesetzt. Dem Einzeldetektor 114 wird die Strahlung über einen steuerbaren Schwingspiegel 116 zugeführt. Dieser Schwingspiegel ist auf einem elektrisch leitenden Substrat mit den Elektroden 118 aufgebracht und ist durch Torsionsfedern 120 elastisch
15 aufgehängt. Durch das Anlegen einer wechselnden Spannung an die Elektroden 118 wird der Schwingspiegel 116 in periodische Schwingungen konstanter Amplitude versetzt gemäß dem Pfeil 122. Das auf dem Einzeldetektor 114 auftreffende Licht hat daher eine zeitliche Modulation und entsprechend auch das von
20 ihm abgegebene elektrische Signal. In diesem Signal ist auch der Zeitverlauf der Helligkeit und damit der Verlauf des Meßflecks über den Abbildungsort enthalten, woraus auf die Höhe H der Tonermarke 88 geschlossen werden kann. Eine andere Variante sieht vor, daß die Spannung an den Elektroden 118 so
25 geregelt wird, daß der Einzeldetektor 114 stets die maximale Leuchtdichte des auf ihn gelenkten Lichts empfängt. In diesem Fall sind die Elektrodenspannungen ein Maß für die Lage des jeweiligen Meßflecks. Als weitere Alternative kann als Antrieb für den Schwingspiegel 116 ein piezoelektrischer oder
30 ein elektromagnetischer Wandler verwendet werden.

Das beschriebene Meßprinzip wird im Zusammenhang mit der Abtastung von Tonermarken auf einem Zwischenträger 86 verwendet, der im allgemeinen als Fotoleiter, beispielsweise als
35 fotoleitendes Band, ausgebildet ist. Ein derartiges fotoleitendes Band benötigt nach der Belichtung mit einer intensiven Strahlungsquelle in der Regel eine gewisse Erholungszeit, da-

mit sich bei nachfolgenden Belichtungsvorgängen ein definierter Entladungszustand einstellt. Ist diese Erholungszeit zu kurz, so stellt sich ein Memory-Effekt ein, d. h. die Wirkung mehrerer aufeinander folgender Belichtungsvorgänge addiert sich teilweise und die fotoleitende Oberfläche wird tiefer entladen als gewünscht. Dieser Memory-Effekt beeinträchtigt die Genauigkeit des Meßvorganges an der Tonermarken. Zur Vermeidung dieses Memory-Effektes werden nachfolgend drei Möglichkeiten vorgestellt.

10

Eine erste Möglichkeit sieht vor, den Abtaststrahl abzuschwächen oder zu unterbrechen. Hierzu kann die Stromversorgung für die Strahlquelle, z.B. die Laserdiode 80, ein- und ausgeschaltet werden. Eine andere Variante ist die Unterbrechung des Abtaststrahls 84 mithilfe einer mechanischen Blende, beispielsweise durch eine rotierende Blende. Eine andere Möglichkeit zur Unterbrechung des Abtaststrahls 84 ist die Verwendung eines elektrooptischen Flüssigkristall-Shutters, der beim Anlegen einer elektrischen Spannung aus einem transparenten Zustand in einen diffusen Zustand geschaltet wird, so daß der Abtaststrahl 84 stark diffus gestreut wird und kein scharf gebündelter Meßfleck auf der Oberfläche des Fotoleiters 86 auftritt. Somit findet auch keine meßbare Entladung des Fotoleiters statt. Eine derartige Anordnung benötigt keine beweglichen Teile und gewährleistet kurze Reaktionszeiten im Bereich unterhalb einer Millisekunde.

Eine zweite Möglichkeit zur Vermeidung des Memory-Effektes ist die Positionsvariation der Tonermarken. Hierbei werden Tonermarken verwendet, die ein mehrfaches der erforderlichen Breite des Abtaststrahls haben. Von Umlauf zu Umlauf des Fotoleiters kann dann der Abtaststrahl in seiner Lage versetzt werden, beispielsweise um mindestens eine Spurbreite, so daß die Erholungszeit für die belichtete Spur verlängert wird.

Das Versetzen des Abtaststrahls kann beispielsweise durch ein mechanisches Verschieben des Sensorkopfes bzw. der Strahlquelle erfolgen. Eine andere Möglichkeit ist die Rotation des

Sensorkopfes bzw. der Strahlquelle um eine zum Abtaststrahl
84 parallele Achse, die außerhalb der Strahlachse liegt. Eine
weitere Möglichkeit ist die Wahl optischer Mittel, z.B. Spie-
gel oder Prismen, die mechanisch bewegt werden.

5

Eine dritte Möglichkeit zur Vermeidung des Memory-Effekts
liegt in der Wahl einer Wellenlänge der Strahlung für die
Strahlquelle, für die der Fotoleiter nicht empfindlich ist.
Wenn beispielsweise der Fotoleiter im langwelligen Strah-
10 lungsbereich empfindlich und im kurzwelligen Strahlungsbe-
reich unempfindlich ist, so kann beim Einsatz einer Strah-
lungsquelle mit kurzwelliger Strahlung kein Memory-Effekt
verursacht werden. Als Strahlungsempfänger eignen sich beson-
ders CCD-Detektoren, die wegen ihrer breitbandigen Empfind-
15 lichkeit geeignet sind, Strahlung im sichtbaren und im nahen
Infrarotbereich zu registrieren.

Der in den vorherigen Figuren beschriebene Reflex-Sensor ist
geeignet, sowohl teiltransparente als auch undurchsichtige
20 Tonerschichten einer Tonermarke unterschiedlicher Farbe auf
einem Hintergrund mit annähernd beliebiger Farbe und Refle-
xionsvermögen zu bestimmen. Aufgrund einer Dickenmessung
kann auch die wichtige Größe für den Massenbelag des Toners
ermittelt werden.

25

Der beschriebene Reflex-Sensor kann vielfach abgewandelt wer-
den. Beispielsweise können auch Strahlquellen mit unter-
schiedlichen Wellenlängen verwendet werden, wodurch eine An-
passung an das Reflexionsvermögen des jeweils verwendeten To-
ners erfolgen kann. Beispielsweise kann zum Erzeugen der
30 Strahlung mit zwei unterschiedlichen Wellenlängen das Licht
aus zwei diskreten Laserdioden in einen gemeinsamen Strahlen-
gang gekoppelt werden. Vorteilhafterweise wird hierzu ein
teildurchlässiger Spiegel verwendet. Bei geeigneter Wahl der
35 Wellenlängen bildet die Helligkeitsverteilung auf dem Detek-
torarray zwei geometrisch deutlich getrennte Helligkeitsma-
xima, wenn der Meßfleck die Kante der Tonermarke über-

streicht. Der geometrische Abstand der Helligkeitsmaxima auf dem Detektorarray ist ein Maß für die Höhe der Stufe zwischen dem Zwischenträger und der Tonermarkenoberfläche. Es lassen sich ferner gerasterte Tonermarken vorteilhaft einsetzen, deren Rasterweite kleiner als der Radius des Abtaststrahls ist. Dann entstehen stets zwei Helligkeitsmaxima auf dem Detektor, wenn der Abtaststrahl die gerasterte Tonermarke überstreicht.

Anstelle einer herkömmlichen Laserdiode mit streifenförmigem Lichtaustritt und aufwendiger Kollimatoroptik läßt sich vorteilhaft eine vertikal emittierende Laserdiode einsetzen, die als VCSEL-Bauelement bekannt ist (VCSEL steht für vertical cavity surface emitting laser diode). Der geringe Divergenzwinkel und der annähernd kreisförmige Strahlenquerschnitt des VCSEL-Bauelements erfordern keine oder nur sehr einfache optische Elemente zur Strahlformung.

Der beschriebene Reflex-Sensor läßt sich auf einfache Weise in ein CAN-Netzwerk einbinden, wie dies zur Steuerung komplexer elektrofotografischer Druckmaschinen erforderlich ist, die über ein Feldbussystem vernetzte Prozessorbaugruppen einsetzen. Vorteilhafterweise enthält dann der Signalprozessor bereits eine entsprechende Schnittstelle zum Anschluß an das CAN-Netzwerk.

25

Der beschriebene Reflex-Sensor läßt sich auch zur Kontrastmessung von Tonerbelägen verwenden. Hierzu wird bei gegebener Beleuchtungsstärke ein Summenwert des auf dem Detektorarray auftreffenden Lichts berechnet. Auf diese Weise können beispielsweise schwach reflektierende Tonerbeläge erfaßt und dies zur Steuerung des Druckprozesses ausgenutzt werden.

30

Bezugszeichenliste

	10	Trägermaterial
	12a, 12b	Fotoleiterband
5	14a, 14b	Zeichengenerator
	16a, 16b	Potentialsensor
	18a, 18b	Entwicklerstation
	20a, 20b	Tonermarkensensor
	22a, 22b	Transferband
10	24	Fixierstation
	30 - 40	Markenbänder
	42 - 50	Druckbilder
	52	Controller
	52	Markenbandspeicher
15	52	Seitenspeicher
	58	Umsetzeinheit
	60	Additionsblock
	62	Gerätesteuerung
	64	elektronische Blende
20	66, 66, 70	Sensoren
	72	Leitung
	80	Laserdiode
	82	Kollimatorlinse
	84	Abtaststrahl
25	86	Zwischenträger
	88	Tonermarke
	90, 92	Meßfleck
	94	Blende
	96	Abbildungsoptik
30	90~, 92~	abgebildete Meßflecke
	98	Detektorarray
	H	Abstand
	D	Abstand
	100, 102	Mittelstrahlen
35	104, 106	Winkel
	108	Signalprozessor
	110	Leitung

	112	Mikroprisma
	114	einzelner Detektor
	116	Schwingspiegel
	118	Elektroden
5	120	Torsionsfedern

Ansprüche

1. Verfahren zum Steuern eines Druckers oder Kopierers,
 - 5 bei dem in einer Bildsteuerung Markendaten für Tonermarken für einen Zeichengenerator (14a, 14b) bereitgehalten werden, der Zeichengenerator (14a, 14b) auf einem Zwischenträger (12a, 12b) entsprechend den Markendaten ein latentes Bild erzeugt, das im weiteren Verlauf mit Tonermaterial eingefärbt
10 wird,
in der Bildsteuerung eine Vielzahl von Marken zu einem zusammenhängenden Markenband (30 bis 40) zusammengefaßt werden,
15 wobei jede Marke innerhalb des Markenbandes (30 bis 40) auf dem Zwischenträger (12a, 12b) eine örtlich definierte Position hat,
und bei dem die eingefärbten Tonermarken des Markenbandes (30
20 bis 40) durch mindestens einen Sensor (16a, 16b) abgetastet werden, dessen Signal zum Steuern des Druckprozesses verwendet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem Markendaten für eine
25 Vielzahl von Tonermarken gespeichert sind, und aus dieser Vielzahl von Tonermarken ein Markenband oder mehrere Markenbänder zusammengestellt werden, wobei abhängig vom gewählten Druckprozeß ein zugehöriges Markenband ausgewählt wird.
- 30 3. Verfahren nach Anspruch 2, bei dem ein einziges Markenband definiert wird, dessen Tonermarken die Vielzahl von Druckprozessen eines Gerätetyps von Drucker oder Kopierer zu steuern gestattet.
- 35 4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, bei dem das Markenband mit der Vielzahl von Tonermarken auf dem Zwischenträger in einem Bereich aufgebracht wird, der innerhalb des zu

druckenden Druckbildes liegt, um Testfunktionen und Abgleichfunktionen durchführen zu können.

5 5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das Markenband oder die Markenbänder entlang einer Randspur außerhalb des zu druckenden Druckbildes auf dem Zwischenträger aufgebracht wird, um die Druckbilder nicht zu stören.

10 6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem der Anfang des ersten Markenbandes (30) mit dem Anfang der ersten Druckseite (42) nach einem jeden Druckstart synchronisiert ist, wobei vorzugsweise der Anfang des ersten Markenbandes (30) mit dem Anfang der ersten Druckseite (42) übereinstimmt.

15 7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Bildsteuerung die Anfänge der aufeinanderfolgenden Markenbänder unabhängig von den zu druckenden Seiten verwaltet.

20 8. Verfahren nach Anspruch 7, bei dem jedes Markenband (30 bis 40) mit dem Anfang jeder Druckseite (42 bis 50) synchronisiert ist, wobei vorzugsweise der Anfang des jeweiligen Markenbandes (30 bis 40) mit dem Anfang der jeweiligen Druckseite (42 bis 50) übereinstimmt.

25 9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem bei großer Seitenlänge einer Druckseite mehrere Markenbänder hintereinander geschaltet sind.

30 10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Daten für Druckseiten und die Daten für Markenbänder bei der Übergabe der Daten an den Zeichengenerator zusammengefügt werden.

35 11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Daten der Markenbänder und die Daten für die Druck-

seiten vor dem Erzeugen der Bildrasterdaten in der Bildsteuerung zusammengefügt werden.

12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem eine elektronische Blendensteuerung (64) auf den Zeichengenerator einwirkt, derart, daß der Zeichengenerator nur von vorbestimmten Tonermarken eines Markenbandes latente Bilder auf dem Zwischenträger erzeugt.

13. Verfahren nach Anspruch 12, bei dem die Gerätesteuerung (62) abhängig vom gewählten Druckprozeß die Tonermarken auswählt.

14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem eine Vielzahl von Abtastsensoren (66, 68, 70) zum Abtasten von Tonermarken bereitgestellt werden, eine Gerätesteuerung (62) den Beginn eines Markenbandes durch einen Triggerimpuls signalisiert, und bei dem der jeweilige Abtastensor (66, 68, 70) zum Abtasten vorbestimmter Tonermarken in bezug auf diesen Triggerimpuls aktiv geschaltet wird.

15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem der Zwischenträger ein Zwischenträgerband ist, vorzugsweise ein OPC-Band.

16. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem innerhalb eines Geräts zwei Druckwerke mit jeweils einem Zwischenträgerband (22a, 22b) vorgesehen sind, wobei ein Zwischenträgerband (22a) die Oberseite eines Trägermaterials (10) mit einem Tonerbild versieht und das andere Zwischenträgerband (22b) die untere Seite des Trägermaterials (10) mit einem Tonerbild versieht, und bei dem auf jedes Zwischenträgerband (22a, 22b) Markenbänder mit Tonermarken aufgebracht werden.

17. Verfahren nach Anspruch 16, bei dem das Aufbringen der Markenbänder auf den beiden Zwischenträgerbändern (22a, 22b)

derart erfolgt, daß sich an der gemeinsamen Umdruckstelle für beide Zwischenträgerbänder (22a, 22b) nicht gleichzeitig zwei mit Toner eingefärbte Tonermarken gegenüberstehen.

5 18. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Länge des Markenbandes so gewählt ist, daß sie nicht ein geradzahliges Vielfaches der Länge des Zwischenträgers ist.

10 19. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß als Sensor zum Abtasten der jeweiligen Tonermarke (88) ein optischer Reflexsensor verwendet wird, der die Dicke (H) der Tonerschicht der Tonermarke (88) nach dem Triangulationsverfahren ermittelt, und daß abhängig
15 von der ermittelten Dicke (H) der Tonerschicht der Druckprozeß gesteuert wird.

20. Verfahren nach Anspruch 19, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Reflexsensor als Strahlquelle mindestens eine Laserdiode
20 (80) enthält, die Strahlung in Richtung der Tonermarke aussendet, und

bei dem als Empfänger ein lineares oder zweidimensionales Detektorarray (98) verwendet wird.

25 21. Verfahren nach Anspruch 19 oder 20, bei dem der von der Laserdiode (80) erzeugte Meßfleck oder die erzeugten Meßflecke (90, 92) durch eine Linse (96) auf das Detektorarray (98) abgebildet werden.

30 22. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem für jeden Meßfleck (90, 92) der Verlauf der Helligkeit entlang des jeweiligen Meßflecks ermittelt wird und abhängig vom Verlauf das Zentrum des jeweiligen Meßflecks bestimmt
35 wird, wobei abhängig vom Abstand (D) zwischen den Zentren der Meßflecke die Dicke (H) der Tonerschicht bestimmt wird.

23. Verfahren nach Anspruch 22, bei dem als Zentrum für den jeweiligen Meßfleck der Schwerpunkt des Verlaufs der Helligkeit verwendet wird.

5 24. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem aus der Dicke (H) der Tonerschicht (88) durch Kalibrierung der flächenbezogene Massenbelag in Gramm je Flächeneinheit des Toners ermittelt wird, und bei dem zum Steuern des Druckprozesses die Größe des Massenbelags verwendet wird.

10

25. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem der Reflexsensor empfängerseitig einen Farbfilter enthält, vorzugsweise einen Bandpaßfilter, durch den Fremdlicht unterdrückt wird.

15

26. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem eine geregelte Stromversorgung (110) für die Laserdiode (80) verwendet wird, wobei der zugeführte Strom derart bemessen ist, daß das Signal des Detektorarrays (98) innerhalb eines vorgegebenen Bereichs liegt.

20

27. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem der Strom für die Laserdiode (80) so eingestellt wird, daß unabhängig vom Reflexionsvermögen der Tonermarken (88) oder des Zwischenträgers (86), insbesondere der Fotoleiteroberfläche, das Signal auf der Seite des Empfängers gleich bleibt.

25

28. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Lage des Meßflecks auf der Tonermarken von Umlauf zu Umlauf des Zwischenträgers variiert wird.

30

29. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem der von der Laserdiode ausgesandte Strahl abgeschwächt oder unterbrochen wird.

35

30. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem zur Strahlunterbrechung eine mechanische Blende verwendet wird.
- 5 31. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem zur Strahlunterbrechung ein spannungsgesteuerter Flüssigkristall-Shutter verwendet wird.
- 10 32. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die von der Strahlquelle des Reflexsensors verwendete Strahlung außerhalb des Empfindlichkeitsbereiches für die Wellenlänge des Lichtes des Zwischenträgers, insbesondere des Fotoleiters, liegt.
- 15 33. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Strahlquelle des Reflexsensors Strahlung mit zwei verschiedenen Längen abstrahlt.
- 20 34. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem zum Erzeugen der Strahlung unterschiedlicher Wellenlängen die Strahlung zweier Laserdioden in einen gemeinsamen Strahlengang eingekoppelt wird, vorzugsweise unter Verwendung von teildurchlässigen Spiegeln.
- 25 35. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem als Strahlquelle eine VCSEL-Strahlquelle verwendet wird.
- 30 36. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem empfängerseitig ein einzelner Strahlungsempfänger (114) verwendet wird, dem Strahlung über einen im Drehwinkel veränderbaren Spiegel (116) zugeführt wird.
37. Einrichtung zum Steuern eines Druckers oder Kopierers,
- 35 bei der in einer Bildsteuerung Markendaten für Tonermarken für einen Zeichengenerator (14a, 14b) bereitgehalten werden,

der Zeichengenerator (14a, 14b) auf einem Zwischenträger (12a, 12b) entsprechend den Markendaten ein latentes Bild erzeugt, das im weiteren Verlauf mit Tonermaterial eingefärbt wird,

5

in der Bildsteuerung eine Vielzahl von Marken zu einem zusammenhängenden Markenband (30 bis 40) zusammengefaßt werden, wobei jede Marke innerhalb des Markenbandes (30 bis 40) auf dem Zwischenträger (12a, 12b) eine örtlich definierte Position hat,

10

und bei der die eingefärbten Tonermarken des Markenbandes (30 bis 40) durch mindestens einen Sensor (16a, 16b) abgetastet werden, dessen Signal zum Steuern des Druckprozesses verwendet wird.

15

38. Einrichtung nach Anspruch 37, bei der Markendaten für eine Vielzahl von Tonermarken gespeichert sind, und aus dieser Vielzahl von Tonermarken ein Markenband oder mehrere Markenbänder zusammengestellt werden, wobei abhängig vom gewählten Druckprozeß ein zugehöriges Markenband ausgewählt wird.

20

39. Einrichtung nach Anspruch 38, bei der ein einziges Markenband definiert wird, dessen Tonermarken die Vielzahl von Druckprozessen eines Gerätetyps von Drucker oder Kopierer zu steuern gestattet.

25

40. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der das Markenband mit der Vielzahl von Tonermarken auf dem Zwischenträger in einem Bereich aufgebracht wird, der innerhalb des zu druckenden Druckbildes liegt, um Testfunktionen und Abgleichfunktionen durchführen zu können.

30

41. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der das Markenband oder die Markenbänder entlang einer Randspur außerhalb des zu druckenden Druckbildes auf dem Zwi-

35

schenträger aufgebracht wird, um die Druckbilder nicht zu stören.

5 42. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der der Anfang des ersten Markenbandes (30) mit dem Anfang der ersten Druckseite (42) nach einem jeden Druckstart synchronisiert ist, wobei vorzugsweise der Anfang des ersten Markenbandes (30) mit dem Anfang der ersten Druckseite (42) übereinstimmt.

10

43. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Bildsteuerung die Anfänge der aufeinanderfolgenden Markenbänder unabhängig von den zu druckenden Seiten verwaltet.

15

44. Einrichtung nach Anspruch 43, bei der jedes Markenband (30 bis 40) mit dem Anfang jeder Druckseite (42 bis 50) synchronisiert ist, wobei vorzugsweise der Anfang des jeweiligen Markenbandes (30 bis 40) mit dem Anfang der jeweiligen Druckseite (42 bis 50) übereinstimmt.

20

45. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der bei großer Seitenlänge einer Druckseite mehrere Markenbänder hintereinander geschaltet sind.

25

46. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Daten für Druckseiten und die Daten für Markenbänder bei der Übergabe der Daten an den Zeichengenerator zusammengefügt werden.

30

47. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Daten der Markenbänder und die Daten für die Druckseiten vor dem Erzeugen der Bildrasterdaten in der Bildsteuerung zusammengefügt werden.

35

48. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der eine elektronische Blendensteuerung (64) auf den Zeichen-

generator einwirkt, derart, daß der Zeichengenerator nur von vorbestimmten Tonermarken eines Markenbandes latente Bilder auf dem Zwischenträger erzeugt.

5

49. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der eine Vielzahl von Abtastsensoren (66, 68, 70) zum Abtasten von Tonermarken bereitgestellt werden, eine Gerätesteuerung (62) den Beginn eines Markenbandes durch einen Triggerimpuls signalisiert, und bei dem der jeweilige Abtastensor (66, 68, 70) zum Abtasten vorbestimmter Tonermarken in bezug auf diesen Triggerimpuls aktiv geschaltet wird.

50. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der der Zwischenträger ein Zwischenträgerband ist, vorzugsweise ein OPC-Band.

51. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der innerhalb eines Geräts zwei Druckwerke mit jeweils einem Zwischenträgerband (22a, 22b) vorgesehen sind, wobei ein Zwischenträgerband (22a) die Oberseite eines Trägermaterials (10) mit einem Tonerbild versieht und das andere Zwischenträgerband (22b) die untere Seite des Trägermaterials (10) mit einem Tonerbild versieht, und bei dem auf jedes Zwischenträgerband (22a, 22b) Markenbänder mit Tonermarken aufgebracht werden.

52. Einrichtung nach Anspruch 51, bei dem das Aufbringen der Markenbänder auf den beiden Zwischenträgerbändern (22a, 22b) derart erfolgt, daß sich an der gemeinsamen Umdruckstelle für beide Zwischenträgerbänder (22a, 22b) nicht gleichzeitig zwei mit Toner eingefärbte Tonermarken gegenüberstehen.

53. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Länge des Markenbandes so gewählt ist, daß sie nicht ein geradzahliges Vielfaches der Länge des Zwischenträgers ist.

54. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß als Sensor zum Abtasten der jeweiligen Tonermarke (88) ein optischer Reflexsensor verwendet
5 wird, der die Dicke (H) der Tonerschicht der Tonermarke (88) nach dem Triangulationsverfahren ermittelt, und daß abhängig von der ermittelten Dicke (H) der Tonerschicht der Druckprozeß gesteuert wird.

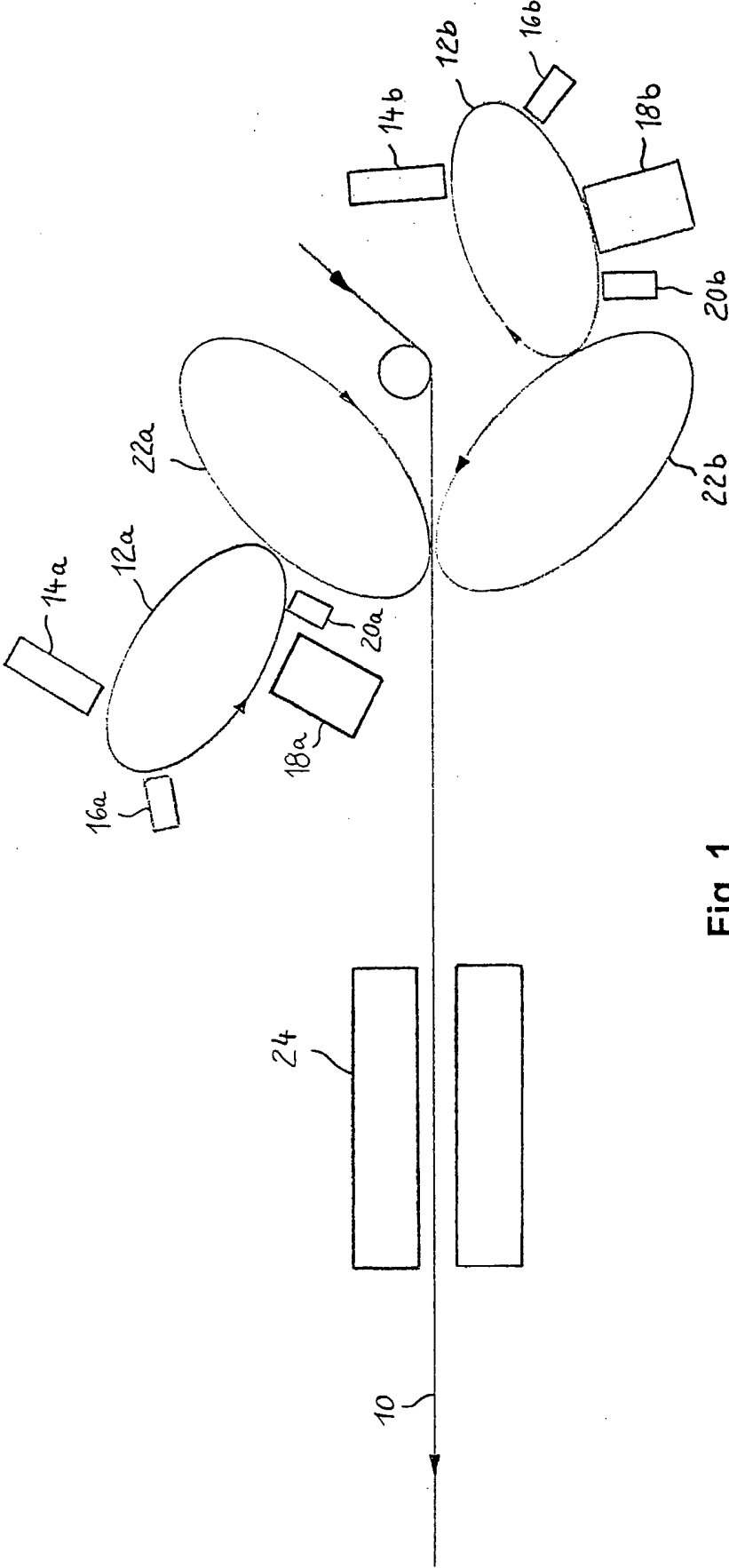


Fig. 1

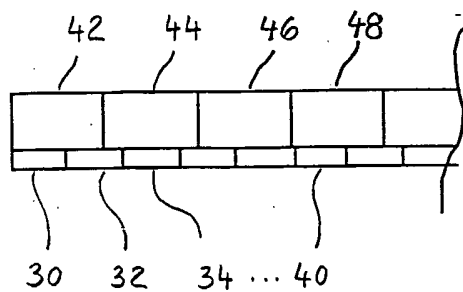


Fig. 2

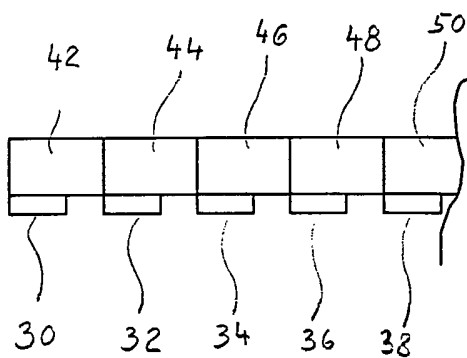


Fig. 3

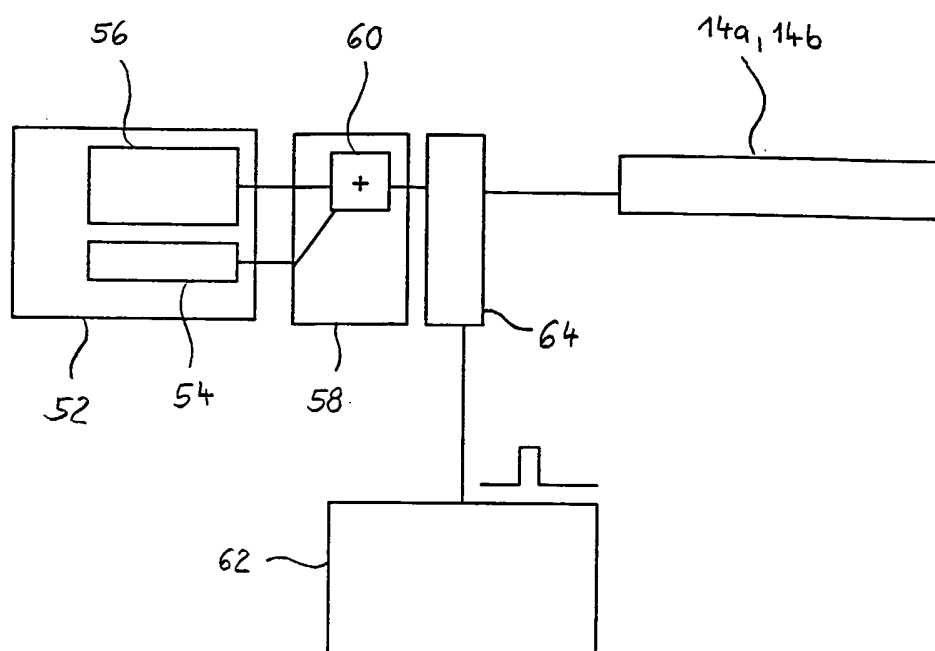


Fig. 4

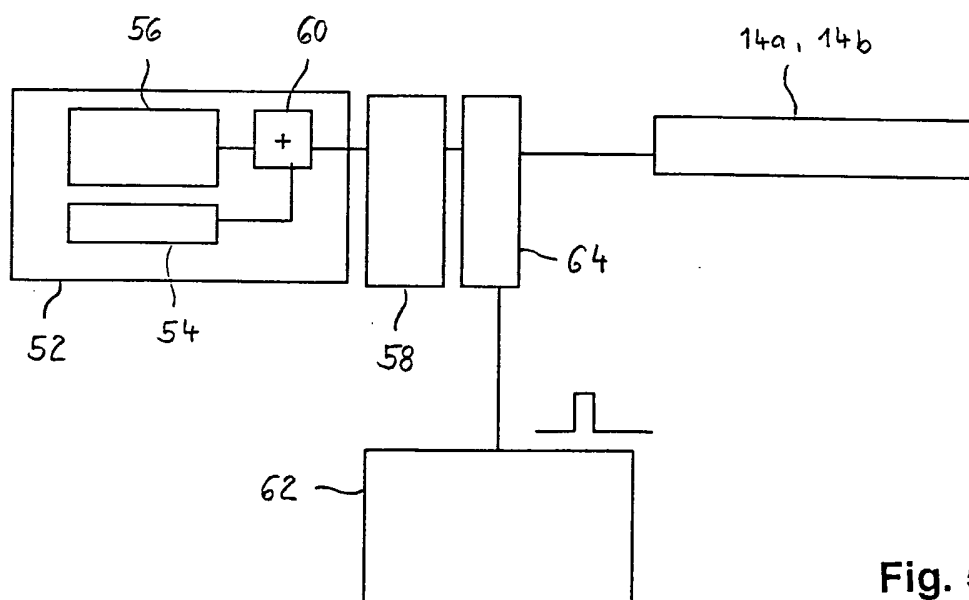


Fig. 5

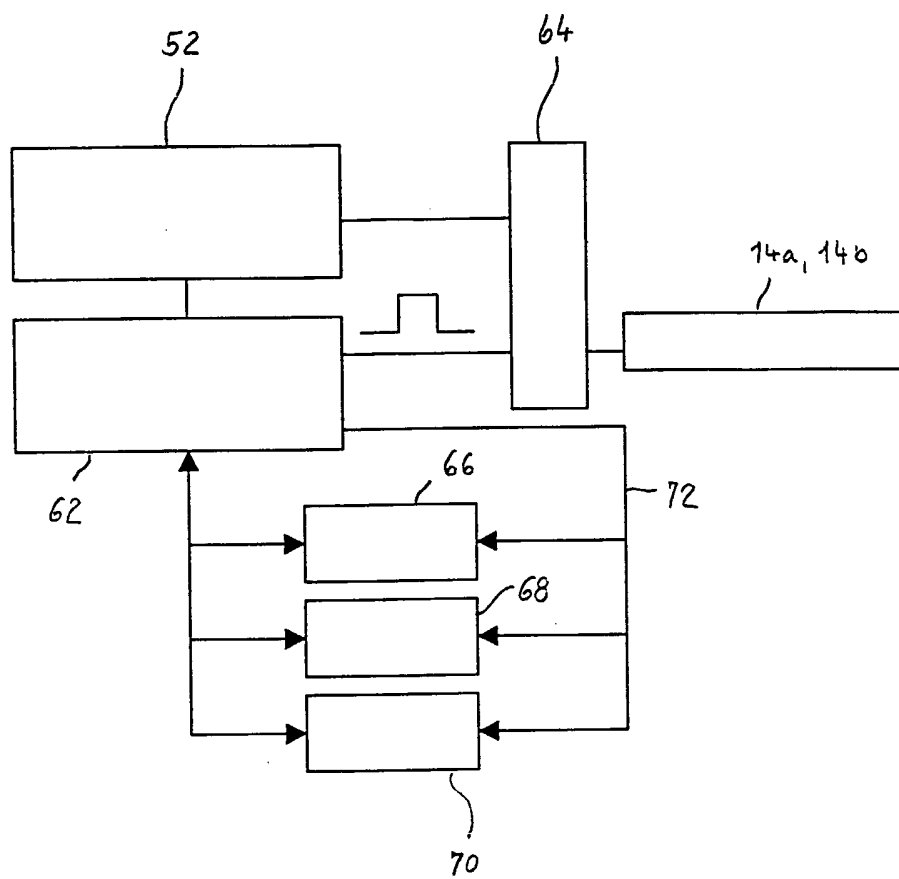


Fig. 6

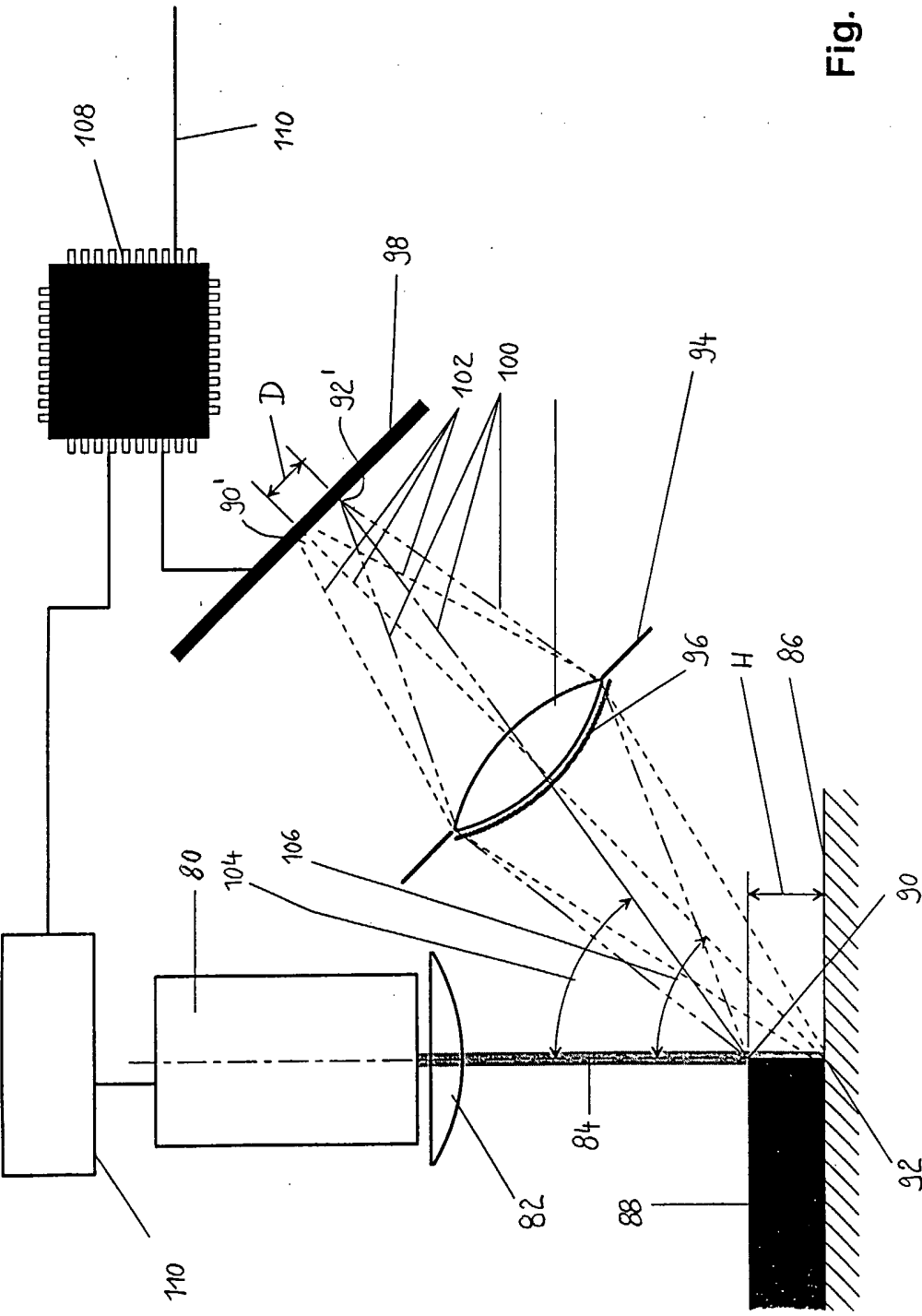


Fig. 7

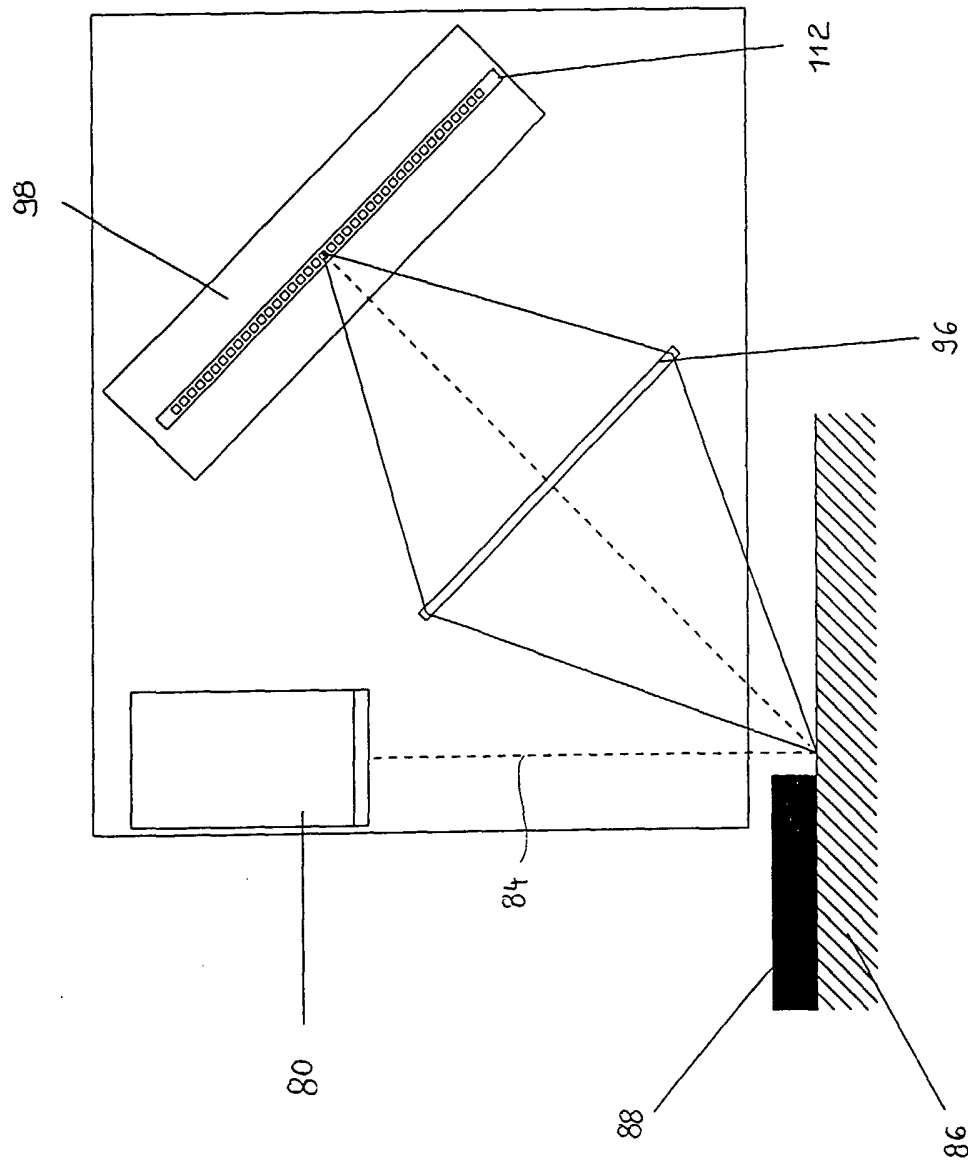


Fig. 8

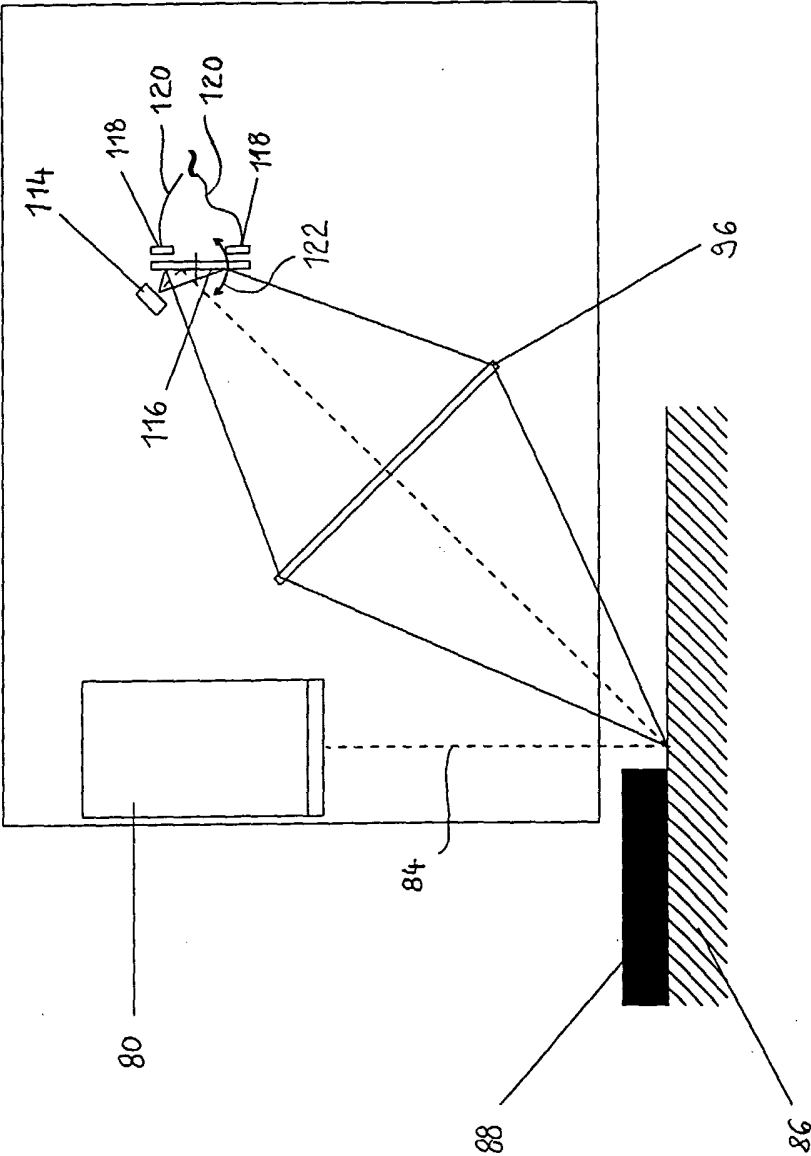


Fig. 9