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

(10) **DE 695 31 391 T2** 2004.04.15

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 717 323 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **695 31 391.6**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **95 309 051.1**
(96) Europäischer Anmeldetag: **12.12.1995**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **19.06.1996**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **30.07.2003**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **15.04.2004**

(51) Int Cl.[7]: **G03G 15/01**
H04N 1/46, H04N 1/50

(30) Unionspriorität:
354305 **12.12.1994** **US**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FR, GB

(73) Patentinhaber:
Xerox Corp., Rochester, N.Y., US

(74) Vertreter:
Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser, 80538 München

(72) Erfinder:
Folkins, Jeffrey J., Rochester, US; Costanza, Daniel W., Webster, US

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Gerät zur Verbesserung der Farbenübereinandersetzung in einem Druckgerät mit dem ersten Druck in Schwarz**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Diese Erfindung betrifft allgemein die Farbbilddeckung in einem Farbbild-Ausgabeterminal (IOT – image output terminal) und betrifft insbesondere ein Farbbilddeckungssystem, das ein Verfahren zum Bereitstellen einer optischen Kontrasterkennung von schwarzen sowie nichtschwarzen Passmarken in elektrofotografischen Vollfarb-Druckgeräten verwendet.

[0002] In einem typischen elektrofotografischen Druckverfahren wird ein fotoleitfähiges Element auf ein im wesentlichen gleichmäßiges Potential geladen, um dessen Oberfläche zu sensibilisieren. Der geladene Abschnitt des fotoleiffähigen Elements wird mit einem Lichtbild eines Originaldokuments belichtet, das reproduziert wird. Die Belichtung des geladenen fotoleiffähigen Elements verbreitet die darauf befindlichen Ladungen selektiv in den bestrahlten Bereichen. Damit wird ein elektrostatisch latentes Bild auf dem fotoleiffähigen Element aufgezeichnet, das den Informationsbereichen entspricht, die im Originaldokument enthalten sind. Nach dem Aufzeichnen des elektrostatisch latenten Bilds auf dem fotoleiffähigen Element wird das latente Bild entwickelt, indem ein Entwicklermaterial damit in Kontakt gebracht wird. Im Allgemeinen umfasst das Entwicklermaterial Tonerteilchen, die triboelektrisch an Trägergranulat anhaften. Die Tonerteilchen werden vom Trägergranulat weg auf das latente Bild angezogen, wobei sie ein Tonerpulverbild auf dem fotoleiffähigen Element bilden. Das Tonerpulverbild wird anschließend vom fotoleiffähigen Element auf das Kopieblatt übertragen. Die Tonerteilchen werden erhitzt, um das Pulverbild permanent auf dem Kopieblatt zu fixieren.

[0003] Vorstehend wird allgemein ein typisches elektrofotografisches Schwarz/Weiß-Druckgerät beschrieben. Seit dem Aufkommen der Mehrfarben-Elektrofotografie ist es wünschenswert, eine Architektur zu verwenden, die eine Vielzahl von Bilderzeugungsstationen umfasst. In einem Beispiel für die Architektur mit mehreren Bilderzeugungsstationen wird ein Bild-auf-Bild-System verwendet, bei dem das Fotorezeptorelement für jede Farbtrennung nachgeladen, das Bild neu abgebildet und entwickelt wird. Dieses Laden, Abbilden, Entwickeln und Nachladen, neu Abbilden und Entwickeln erfolgt normalerweise in einer einzigen Drehung des Fotorezeptors im Vergleich zu Mehrfachdurchgangs-Architekturen, die das Erzeugen von Bild auf Bild mit einem einzelnen Lade-/Nachlade-System und einer Bilderzeugungsvorrichtung usw. gestatten. Diese Architektur bietet ein hohes Potential in Bezug auf Durchsatz und Bildqualität.

[0004] Damit eine gute Bildqualität geliefert wird, werden hinsichtlich der Genauigkeit, mit der das Farbbild-Ausgabeterminal die verschiedenen Farbtrennungen überlagert, aus denen sich das einzelne Bild zusammensetzt, strenge Spezifikationen zwingend vorgegeben. Diese Nebeneinandersetzungs-Genauigkeiten wird häufig als Deckung bezeichnet. In der Branche wird ein Limit von 125 µm als äußerster Wert für akzeptable Deckungsfehler bei Qualitätsfarbbildern betrachtet, und ein Grenzwert von 75 µm wird von den Herstellern oft zwingend als Grenzwert für hochwertige Ausrüstung vorgegeben. Bei einigen Bilderzeugungstechniken ist eine Deckungsgenauigkeit von 15 µm für Bildinformationen erforderlich. Eine Genauigkeit von 35 µm ist typischerweise für den Druck von feinfarbigem Text erforderlich. Diese Zahlen stehen für den Durchmesser eines Kreises, der alle angenommen homologen Farbpunkte umschließen würde.

[0005] Eine allgemeine Möglichkeit zum Verbessern der Deckung ist in US-A-4,903,067 von Murayama et al. beschrieben. Murayama et al. verwendet ein Zeichenerzeugungssystem mit einem Detektor zum Messen von Fluchtungsfehlern und zum mechanischen Verschieben einzelner Farbdrucker zum Korrigieren der Fehlausrichtung.

[0006] Farbdrucker, die Marken verwenden, die von jeder der grundlegenden Farben erzeugt werden, die in Bezug zueinander nebeneinander gesetzt sind, ermöglichen die Korrektur von relativer Seiten- und Längsposition, Schrägversatz und Vergrößerung. Die Marken können maschinenlesbar sein, und die Daten können zum Messen von Deckungsfehlern zum Zweck einer Automatisierung der Deckungsfehlerkorrektur verarbeitet werden. Solche Korrekturen können jedoch nicht die Fehler ausgleichen, die durch einen fehlenden Abgleich in den Geschwindigkeitsschwankungen der Fotorezeptoren eingeführt werden, da sich diese Fehler in Phase und Größe unterscheiden und keinesfalls gleichmäßig oder synchron mit der Bildübertragungszeichendichte sind. Beispielsweise kann sich eine Fotorezeptortrommel, die durch eine Exzentrizität und Taumelbewegung gekennzeichnet ist, mit einer momentanen Drehgeschwindigkeit drehen, die wiederholt in Abhängigkeit vom Winkel der Rotationsphase so schwankt, dass eine durchschnittliche Drehgeschwindigkeit über eine vollständige Drehung die momentane Drehgeschwindigkeit bei einem einzelnen Winkel der Rotationsphase ungenau beschreiben würde.

[0007] Das Messen der Position jeder Passmarke kann durch Beleuchten jeder der Passmarken und durch Verwenden einer Linse zum Erfassen des diffus reflektierten Lichts erfolgen, um die Reflexion auf Fotodetektoren oder Fotodetektoranordnungen abzubilden. Die Beleuchtung kann mit sichtbarer Wellenlänge oder bei fast infraroter (IR) Wellenlänge erfolgen. Um die Position der Passmarke zuverlässig zu erfassen, muss die diffuse Reflexion von der Passmarke sich wesentlich von ihrem Hintergrund unterscheiden. Es ist daher wünschenswert, einen hohen Kontrast insbesondere für schwarze (im Gegensatz zu farbigen) Trennungen zu schaffen, bei denen der Kontrast zwischen den schwarzen Tonerteilchen und dem Fotorezeptorband gering ist. Typischerweise weist schwarzer Toner einen schlechten

Kontrast auf einem Fotorezeptorelement auf, während farbige Toner für gewöhnlich einen guten Kontrast haben, der natürlich von der Wellenlänge der Lichtquelle abhängt.

[0008] US-A-4,965,597 offenbart eine Farbbildertassungsvorrichtung, die eine Vielzahl von verschiedenen Farbbildern einander überlagert, um ein zusammengesetztes Bild zu bilden. Passmarken werden auf einem Aufzeichnungsmedium gebildet und an jeder Station abgetastet, um ein klares und genaues überlagertes Bild sicherzustellen. Ein Sensor tastet eine oder beide Kanten eines Aufzeichnungsmediums zum Feststellen von Bildabweichungen ab, die durch den Transport verursacht wurden, um deren Ausgleich zu ermöglichen.

[0009] US-A-4,963,899 offenbart ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Bildrahmendeckung, bei der Deckungsindices für die Deckung eines Bildrahmens auf einem lichtempfindliches Element in einen Interframe- oder Rahmenrandbereich geschrieben werden. Eine Sensoranordnung stellt in der Spur und quer zur Spur verlaufende Signalinformationen für eine Steuereinheit zum Synchronisieren des elektrostatischen Prozesses der aufgezeichneten Bildrahmen bereit.

[0010] US-A-4,916,547 offenbart eine Farbbilderzeugungsvorrichtung, die ein einzelnes zusammengesetztes Farbbild auf einem Papier erzeugt. Das Papier wird von einem Band transportiert und das zusammengesetzte Farbbild wird durch die Übertragung der Bildkomponenten mit verschiedenen, miteinander in Deckung stehenden Farben auf das Papier gebildet. Die Vorrichtung reduziert die Positionsabweichung einer Vielzahl von Bildkomponenten mit verschiedenen Farben durch Abtasten von Signalen auf einer Oberfläche des Übertragungsbands außerhalb eines Papierbereichs. Der Sensor tastet die ankommenden Musterbilder ab und korrigiert die unausgerichteten Bilder durch Berechnen eines Abweichungswerts und entsprechendes Korrigieren eines Taktsignals.

[0011] US-A-5,287,162 beschreibt ein System, das eine Zeichenerzeugungsvorrichtung umfasst, um auf einem Verfahrensmedium eine erste V-Form von einem ersten Drucker, eine zweite V-Form von einem zweiten Drucker und eine dritte V-Form vom ersten Drucker und vom zweiten Drucker anzulegen, wobei die dritte V-Form ein erstes Element aufweist, das vom ersten Drucker angelegt wird, und ein zweites Element, das vom zweiten Drucker angelegt wird. Das Erfassungssystem umfasst des Weiteren eine Erfassungsvorrichtung zum Erfassen einer Matrix von Zeiten, die drei Vielheiten von Zeiten einschließt, wobei jede der drei Vielheiten von Zeiten einer jeweiligen Durchlaufzeit der ersten, zweiten und dritten V-Formen durch die Erfassungsvorrichtung entspricht, und eine Bestimmungsvorrichtung zum Bestimmen des Fluchtungsfehlers, basierend auf einer Funktion der drei Vielheiten von Zeiten. Ein Steuersystem umfasst eine Zeichenerzeugungsvorrichtung, um auf einem Verfahrensmedium eine erste V-Form von einem ersten Drucker, eine zweite V-Form von einem zweiten Drucker und eine dritte Vform vom ersten Drucker und vom zweiten Drucker anzulegen. Das Steuersystem umfasst des Weiteren ein Erfassungssystem zum Erfassen einer Matrix von Zeiten, die drei Vielheiten von Zeiten einschließt, wobei jede der drei Vielheiten von Zeiten einer Durchlaufzeit jeweils einer der ersten, zweiten und dritten V-Formen durch die Erfassungsvorrichtung entspricht, eine Bestimmungsvorrichtung zum Bestimmen eines Fluchtungsfehlers, basierend auf einer Funktion der Matrix von Zeiten, und eine Steuervorrichtung zum Minimieren des Fluchtungsfehlers.

[0012] EP-A-0598566 offenbart ein Farbdeckungssteuersystem, in dem die relativen Positionen von zwei oder mehr Passmarkenindices auf einem Fotorezeptor erfasst werden, um eine fehlerhafte Deckung von Teilen eines zusammengesetzten Farbbilds zu bestimmen.

[0013] In Übereinstimmung mit einem Gesichtspunkt der vorliegenden Erfindung wird ein Verfahren zur Farbbilddeckung in einem Mehrfarb-Druckgerät durch Schaffung von optischem Kontrast zwischen einem Fotorezeptor und einer Vielzahl von Zeichenerzeugungsmaterialien bereitgestellt, das umfasst:

Abbilden eines ersten Musters mit einer geometrischen Form auf dem Fotorezeptor;

Entwickeln des ersten abgebildeten Musters mit schwarzem Toner;

Abbilden eines zweiten Musters auf dem Fotorezeptor; und

Entwickeln des zweiten Musters mit anderen Tonerteilchen als schwarzen Teilchen;

dadurch gekennzeichnet, dass, wenn das erste und das zweite entwickelte, abgebildete Muster in Deckung sind, wenigstens ein Teil des zweiten Musters das erste auf dem Totorezeptor überdeckt, und dass das Entwickeln des überdeckenden Teils des zweiten Musters durch das Vorhandensein des ersten Musters verhindert wird, so dass die relative Deckung zwischen dem ersten entwickelten Muster und dem zweiten entwickelten Muster vollständig anhand der Position und Form des entstehenden nichtüberlappenden Abschnitts des zweiten entwickelten Muters auf dem Fotorezeptor bestimmt werden kann.

[0014] Gemäß eines anderen Gesichtspunkts der vorliegenden Erfindung ist ein elektrofotografisches Farb-Druckgerät mit einer Einrichtung für die Deckung von Farbbildern bereitgestellt, das umfasst:

einen Fotorezeptor;

eine erste Bilderzeugungseinrichtung, die ein latentes Bild auf dem Fotorezeptor aufzeichnet;

eine erste Bilderzeugungseinrichtung, die schwarze Tonerteilchen auf das erste latente Bild aufträgt, um eine schwarze Maske zu erzeugen;

eine zweite Bilderzeugungseinrichtung, die ein zweites latentes Bild auf dem Fotorezeptor herstellt;

eine zweite Entwicklungseinrichtung, die Farbtoner einer anderen Farbe als Schwarz auf das zweite la-

tente Bild aufträgt; dadurch gekennzeichnet, dass das Druckgerät des Weiteren umfasst:
einen Sensor, der so eingerichtet ist, dass er die Position des zweiten entwickelten Farbbildes auf dem Fotorezeptor bestimmt, und so eingerichtet ist, dass er ein Signal erzeugt, das diese anzeigt,
so dass, wenn das erste und zweite entwickelte latente Bild in Deckung sind, wenigstens ein Teil des zweiten latenten Bildes das erste latente Bild auf dem Fotorezeptor überdeckt, wobei das Entwickeln des überdeckenden Teils des zweiten entwickelten Farbbildes durch das Vorhandensein der schwarzen Maske verhindert wird, so dass die relative Deckung zwischen dem ersten und dem zweiten latenten Bild allein anhand der Position und Form des zweiten entwickelten Farbbildes bestimmt werden kann, wie sie von dem Sensor bestimmt werden.

[0015] Gemäß eines weiteren Gesichtspunkts der vorliegenden Erfindung wird ein Verfahren zum Schaffen von Deckungsdaten für Farbbilder in einem Mehrfarb-Druckgerät durch Messungen des optischen Kontrastes zwischen einem Fotorezeptor und einer Vielzahl von Zeichenerzeugungsmaterialien bereitgestellt, das umfasst: Schreiben eines ersten geometrischen Musters mit einer Schwarz-Bilderzeugungsquelle; Schreiben eines zweiten geometrischen Musters mit einer Nichtschwarz-Bilderzeugungsquelle; Entwickeln des ersten geometrischen Musters und des zweiten geometrischen Musters mit Nichtschwarz-Toner; und Bestimmen der relativen Position des ersten entwickelten geometrischen Musters und des zweiten entwickelten geometrischen Musters zueinander.

[0016] Die vorliegende Erfindung wird anschließend anhand eines Beispiels unter Bezugnahme auf die begleitenden Zeichnungen beschrieben:

[0017] **Fig.** 1 zeigt eine Musteranordnung, die in der vorliegenden Erfindung verwendet werden kann, um einen Kontrast für das Band und die Mehrfarb-Toner unter einem ersten Set von Bedingungen zu schaffen, in dem schwarzer Toner nicht entwickelt wird;

[0018] **Fig.** 2 zeigt eine Musteranordnung zum Aufzeigen des nichtkontrastierenden Schwarz auf der Bandmaske;

[0019] **Fig.** 3 zeigt die erfindungsgemäß überschriebene Maske aus **Fig.** 2;

[0020] **Fig.** 4 zeigt eine Musteranordnung zum Verwenden des Kalibrierschemas der vorliegenden Erfindung für Mehrfachbilderzeugung/Entwicklung gleicher Farben; und

[0021] **Fig.** 5 ist eine Prinzipskizze eines Vierfarbbild-Ausgabeterminals, welches das Kontrastschema der vorliegenden Erfindung verwendet.

[0022] Unter Bezugnahme auf **Fig.** 5 verwendet das elektrofotografische Druckgerät der vorliegenden Erfindung eine ladungserhaltende Oberfläche in Form eines Aktivmatrix(AMAT – Active Matrix) Fotorezeptorbands **10**, das für die Bewegung in die vom Pfeil **12** angegebene Richtung getragen wird, um sich nacheinander durch die verschiedenen elektrofotografischen Verfahrensstationen vorwärts zu bewegen. Das Band wird über eine Antriebsrolle **14** und zwei Spannrollen **16** und **18** mitgenommen, und die Rolle **14** ist treibend mit einem Antriebsmotor **20** verbunden, um die Bewegung des Bands durch die elektrofotografischen Stationen zu bewirken.

[0023] Ein Abschnitt des Bandes **10** läuft durch die Ladestation A, wo eine Vorrichtung **22** zum Erzeugen einer Korona die fotoleitfähige Oberfläche des Bands **10** auf ein relativ hohes, im wesentlichen gleichmäßiges, bevorzugt negatives Potential lädt.

[0024] Als nächstes wird der geladene Abschnitt der fotoleitfähigen Oberfläche durch eine Bilderzeugungsstation B weiterbewegt. An der Belichtungsstation B wird das gleichmäßig geladene Band **10** einer laserbasierten Ausgabe-Scannereinrichtung **24** ausgesetzt, wodurch veranlasst wird, dass sich die ladungserhaltende Oberfläche in Übereinstimmung mit der Ausgabe von der Scannereinrichtung entlädt. Bevorzugt ist die Scannereinrichtung ein Laser-Raster Output Scanner (ROS). Alternativ könnte der ROS durch andere elektrofotografische Belichtungsvorrichtungen, wie beispielsweise LED-Anordnungen, ersetzt werden.

[0025] Der Fotorezeptor, der ursprünglich mit einer elektrischen Spannung V_0 geladen ist, erfährt eine Dunkelentladung auf einen Pegel V_{ddp}, der etwa gleich -500 Volt ist. Bei der Belichtung an der Belichtungsstation B wird er auf $V_{Hintergrund}$ gleich -50 Volt entladen. Daher enthält der Fotorezeptor ein einpoliges Spannungsprofil von hohen und niedrigen Spannungen, wobei die ersteren den geladenen Bereichen und die letzteren den entladenen oder Hintergrundbereichen entsprechen.

[0026] An einer ersten Entwicklerstation C bewegt eine Magnetbürsten-Entwicklungseinrichtungsstruktur **26** nichtleitendes Magnetbürsten- (IMB – insulative magnetic brush) Material **31** in Kontakt mit dem elektrostatisch latenten Bild. Die Entwicklungseinrichtungsstruktur **26** umfasst eine Vielzahl von Magnetbürstenrollenelementen. Die Magnetbürstenrollen führen beispielsweise den Bildbereichen zu deren Entwicklung geladenes schwarzes Tonermaterial zu. Eine zweckdienliche Verpolung der Entwicklungseinrichtung wird über die Stromversorgung **32** erzielt.

[0027] Eine Korona-Nachladeeinrichtung **36**, die einen hohen Ausgangsstrom im Vergleich zur Steuerungs-Oberflächenspannungs- (I/V) Kennlinie aufweist, wird zum Erhöhen des Spannungspegels auf einen im wesentlichen gleichmäßigen Pegel sowohl für die Bereiche mit Toner als auch die Bereiche ohne Toner auf dem Fotorezeptor verwendet. Die Nachladeeinrichtung **36** dient zum Nachladen des Fotorezeptors auf einen vorgegebenen Pegel.

[0028] Eine zweite Belichtungs- oder Bilderzeugungseinrichtung **38**, die eine laserbasierte Eingabe- und/oder Ausgabestruktur umfassen kann, wird für das selektive Entladen des Fotorezeptors auf Bereiche mit Toner und/oder leere Bereiche verwendet, gemäß des Bilds, das mit der zweiten Farb-Entwick-

lungseinrichtung entwickelt werden soll. An diesem Punkt enthält der Fotorezeptor Bereiche mit Toner und ohne Toner auf relativ hohen Spannungspegeln sowie Bereiche mit Toner und ohne Toner auf relativ niedrigen Spannungspegeln. Diese Bereiche mit niedriger Spannung stellen Bildbereiche dar, die unter Verwendung einer Entladungsbereichentwicklung (DAD – discharged area development) entwickelt werden. Zu diesem Zweck wird ein negativ geladenes Entwicklermaterial **40** verwendet, das Farbtoner umfasst. Der Toner, der beispielsweise gelb sein kann, ist in einer Entwicklungseinrichtungs-Gehäusestruktur **42** enthalten, die an einer zweiten Entwicklungseinrichtungsstation D angeordnet ist, und wird den latenten Bildern auf dem Fotorezeptor mittels einer Magnetbürsten-Entwicklerrolle zugeführt. Eine (nicht gezeigte) Stromversorgung dient zur elektrischen Verpolung der Entwicklungseinrichtungsstruktur auf einen Pegel, der für das Entwickeln der DAD-Bildbereiche mit negativ geladenen gelben Tonerteilchen **40** wirksam ist.

[0029] Das oben genannte Verfahren wird für eine dritte Bilderzeugungseinrichtung für einen dritten geeigneten Farbtoner **55** wiederholt, wie beispielsweise Magenta, und für eine vierte Bilderzeugungseinrichtung und geeigneten Farbtoner **65**, wie beispielsweise Cyan. Auf diese Weise wird ein Vollfarb-Mischtonerbild auf dem Fotorezeptorband entwikkelt.

[0030] In dem Ausmaß, in dem eine Tonerladung völlig neutralisiert oder die Polarität umgekehrt wird, wodurch verursacht wird, dass das auf dem Fotorezeptor entwickelte zusammengesetzte Bild aus positivem und negativem Toner besteht, wird ein negatives Vorübertragungs-Dicorotronelement **50** bereitgestellt, um den Toner für die effiziente Übertragung auf ein Substrat unter Verwendung einer positiven Koronaentladung aufzubereiten.

[0031] Anschließend an die Bildentwicklung wird ein Blatt Trägermaterial **52** an der Übertragungsstation G in Kontakt mit den Tonerbildem bewegt. Das Blatt Trägermaterial wird zur Übertragungsstation G mit einer herkömmlichen, nicht gezeigten Blattzufuhrvornchtung weiterbewegt. Bevorzugt umfasst diese Blattzufuhrvorrichtung eine Vorschubrolle, die mit dem obersten Blatt eine Stapels von Kopieblättern in Kontakt ist. Die Vorschubrollen drehen sich so, dass das oberste Blatt vom Stapel in eine Rutsche vorgeschoben wird, die das sich weiterbewegende Blatt in einer gesteuerten Sequenz so in Kontakt mit der fotoleitfähigen Oberfläche des Bands **10** führt, dass das darauf entwickelte Tonerpulverbild mit dem sich weiterbewegenden Blatt des Trägermaterials an der Übertragungsstation G in Kontakt tritt.

[0032] Die Übertragungsstation G umfasst ein Übertragungsdicorotron **54**, das positive Ionen auf die Rückseite des Blatts **52** sprüht. Dies zieht die negativ geladenen Tonerpulverbilder vom Band **10** auf das Blatt **52** an. Ein Ablösedicorotron **56** ist vorgesehen, um das Abstreifen der Blätter vom Band **10** zu erleichtern.

[0033] Nach der Übertragung bewegt sich das Blatt weiter in Richtung des Pfeils **58** auf ein (nicht gezeigtes) Förderband, welches das Blatt zur Fixierstation H weitertransportiert. Die Fixierstation H umfasst eine Fixiereinrichtungsbaugruppe **60**, die das übertragene Pulverbild permanent auf dem Blatt **52** fixiert. Bevorzugt umfasst die Fixiereinrichtungsbaugruppe **60** eine heiße Fixierrolle **62** und eine Sicherungs- oder Druckrolle **64**. Das Blatt **52** bewegt sich zwischen der Fixierrolle **62** und der Sicherungsrolle **64**, wobei das Tonerpulverbild mit der Fixierrolle **62** in Kontakt ist. Auf diese Weise werden Tonerpulverbilder permanent auf dem Blatt **52** fixiert, nachdem es sich abkühlen konnte. Nach dem Fixieren führt eine nicht gezeigte Rutsche das sich weiterbewegende Blatt **52** zu einer nicht gezeigten Auffangablage zur weiteren Entnahme aus dem Druckgerät durch den Bediener.

[0034] Wenn das Blatt Trägermaterial von der fotoleitfähigen Oberfläche des Bandes **10** getrennt ist, werden die restlichen Tonerteilchen, die von den Nichtbildbereichen auf der fotoleitfähigen Oberfläche getragen werden, von diesen entfernt. Diese Teilchen werden an der Reinigungsstation **1** entfernt, wobei eine Reinigungsbürstenstruktur verwendet wird, die im Gehäuse **66** untergebracht ist.

[0035] Unter Bezugnahme auf die **Fig.** 1 bis 4 sind Konfigurationen des Bands und des Tonerreflexionsvermögens dargestellt, für welche die hier beschriebenen Verfahren den optimalen optischen Kontrast bereitstellen. Die hier beschriebenen Verfahren sind auf jede geometrische Form einer Passmarke und eine Reihe verschiedener Fotodetektortypen anwendbar. Aus Gründen der Klarheit und praktischen Gründen sind die Schemata mit den Begriffen der V-Formen und Zweizelldetektoren beschrieben, wie sie in US-A-5,287,162 beschrieben sind.

[0036] In jedem nachstehend erläuterten Fall wird die gewünschte geometrische Form auf dem Fotorezeptorband **10** abgebildet. Die Zweizelldetektoren **100** (**Fig.** 5) sind des Typs, der in Unterabschnitte geteilt ist, die bekannte Paare von Fotoemitter/Fotosensor umfassen. Bevorzugt befindet sich das Emitter/Sensor-Paar in großer Nähe zueinander, da das reflektierie Lichtmuster von einer solchen Einrichtung genauer erfasst wird. Die Ausgabe des Emitter/Sensor-Paars entspricht dem Grad des Reflexionsvermögens der Marke, die abgetastet wird und kann auch den Grad des Reflexionsvermögens des Hintergrundmaterials bestimmen.

[0037] Das Reflexionsvermögen jedes Farbtoners sowie des Bildempfangsmediums (Fotorezeptorband) wird bestimmt und verwendet, um das beschriebene Verfahren zu steuern. Die Form des abgebildeten Musters wird durch die Steuerung **90** (**Fig.** 5) gesteuert. Das Muster kann jede geometrische Form aufweisen und benachbart oder nichtbenachbart sein. Das Ausgangssignal der Detektoren **100** wird anschließend von der Steuerung **90** empfangen, und der Grad des Reflexionsvermögens jedes Toners und des Bands **10** wird bestimmt. Die Be-

stimmung des Reflexionsvermögens sollte zum Zeitpunkt der Herstellung eines Geräts erfolgen und kann wiederholt werden, wenn eine Tonerkassette oder ein Band ausgetauscht wird, um die Sensorpegel einzurichten, damit sichergestellt wird, dass der optimale optische Kontrast aufrechterhalten bleibt. Die Erläuterung bezog sich primär auf ein Trockentonerverfahren, kann jedoch ebenfalls an ein Verfahren angepasst werden, das eine Entwicklung mit flüssigem Toner verwendet, bei der genaue Deckungsparameter eingehalten werden müssen.

[0038] In **Fig.** 1 ist ein Abschnitt eines Fotorezeptorbands dargestellt, das Passmarken im Muster einer darauf abgebildeten und entwickelten V-Form aufweist. Die dargestellten Marken stehen für eine gelbe (Y), magentafarbene (M) und cyanfarbene (C) Anordnung, in der die Toner mit dem Hintergrund-Fotorezeptorband kontrastieren. Es wurde festgestellt, dass es bei einem Qualitäts-Bild-auf-Bild-Druckgerät erforderlich ist, aus Gründen der Bildqualität zuerst mit der Abbildung und Entwicklung von Schwarz zu beginnen. Ein Problem tritt hinsichtlich der Erfassung einer schwarzen Passmarke insofern auf, dass das diffuse Reflexionsvermögen des schwarzen Bilds typischerweise gering ist und der typische Sensor für Marken auf dem Band nicht problemlos zwischen schwarzen Passmarken und den abbildungslosen und unentwickelten Abschnitten des Fotorezeptors unterscheidet.

[0039] **Fig.** 2 und 3 stellen ein Verfahren und eine Vorrichtung dar, mit denen eine schwarze Marke erzeugt werden kann, die von einem Sensor für Marken auf dem Band abgetastet wird, so dass die Deckung zwischen der schwarzen Bilderzeugungseinrichtung und den anschließenden Gelb-, Magenta- und Cyan-Bilderzeugungseinrichtungen zur ordnungsgemäßen Farbtrennung geschaffen werden kann. Wie in **Fig.** 2 dargestellt, kann zu Beginn eine Maske aus schwarzem Toner (K) erzeugt werden, die Leerstellen aufweist, die der gleichen Form wie die farbigen, in **Fig.** 1 dargestellten Passmarken entsprechen. Eine Farb-Bilderzeugungseinrichtung und Entwicklungseinrichtung können anschließend verwendet werden, um auf der schwarzen Maske ein Muster darüberzulegen, um Farbmarken in den Leerstellen der schwarzen Maske zu erzeugen, wie in **Fig.** 3 dargestellt, wobei die Farbmarken von dem Sensor für Marken auf dem Band lesbar sind. Wie dargestellt werden eine Referenzmarke in einer ersten Farbe, in der Darstellung in Magenta, und die Hervorhebungsmarke (Cyan) abgebildet und entwickelt, um die Grenzen der schwarzen Maske anzugeben. Natürlich könnte auch eine einzelne Farbe sowohl für die Referenz- als auch die Hervorhebungsmarken verwendet werden. Es liegt in der Natur des Bild-auf-Bild-Druckgeräts mit zuerst ausgeführter Abbildung und Entwicklung von Schwarz, dass die Farbbilderzeugung auf dem schwarzen Bild nicht entwickelt wird, weil die Laserbelichtung vom schwarzen Toner absorbiert wird und weil die entsprechenden Spannungen die Entwicklung in den Bereichen des Schwarzen herabsetzen. Daher wird die Farbentwicklung überall von der Entwicklung der schwarzen Maske verhindert, ausgenommen im Leerstellenbereich.

[0040] Eine Messung der Verzögerungszeit zwischen einer Nichtmasken-Farblinie und dem Farbausschnitt in der schwarzen Maske ergibt dann die relative Deckung zwischen den schwarzen und farbigen Bilderzeugungseinrichtungen. Außerdem erfolgt der Übergang vom überschriebenen Toner zum schwarzen Hintergrund in die gleiche Richtung (die Marke reflektiert mehr als der Hintergrund) wie die anderen Tonermarken in Bezug auf das einfarbige Band und macht daher die Auslegung der Sensorelektronik einfacher und problemloser.

[0041] Ein zweites Schema zum Bestimmen der relativen Positionen der schwarzen und anderen Farb-Bilderzeugungseinrichtungen ist in **Fig.** 4 dargestellt. Für dieses Schema ist es erforderlich, dass alle außer der ersten Nachladeeinrichtung und alle außer dem letzten Entwicklungseinrichtungsgehäuse, die anders als schwarz sind, in einem Kalibrierzyklus abgeschaltet werden, um die relative Position der schwarzen und farbigen Bilderzeugungseinrichtungen zu bestimmen. Die Passmarken werden anschließend auf dem Fotorezeptorband von jeder Bilderzeugungseinrichtung abgebildet, wenn das Band die jeweilige Bilderzeugungsstation passiert. Nur das letzte Entwicklungseinrichtungsgehäuse ist jedoch eingeschaltet, (im oben erläuterten Beispiel die Cyan-Entwicklungseinrichtung), und wird zum gleichzeitigen Entwickeln aller abgebildeten Marken verwendet. Wenn alle abgebildeten Passmarken dann mit dem Toner in einer Farbe entwickelt sind, die so gewählt ist, dass ein hoher Kontrast zwischen dem Toner und dem Fotorezeptorband bereitgestellt ist, kann der Bandmarkensensor die relative Position und Lage jeder der Marken zueinander messen. Basierend auf der Sensorausgabe können die zeitliche Abstimmung des Systems, der Schrägversatz usw. so korrigiert werden, dass eine korrekte Farb-auf-Farb-Deckung erhalten wird. Für dieses Schema ist es erforderlich, dass die Deckung in einem Kalibrierzyklus durchgeführt wird, was auf die Notwendigkeit zurückzuführen ist, alle außer der ersten Nachladeeinrichtung und alle außer dem letzten Entwicklungseinrichtungsgehäuse abzuschalten. Dies ist jedoch eine nützliche Technik für die Anfangseinrichtung des Geräts und/oder nach dem Austausch einer wichtigen Subsystemkomponente im Druckgerät.

[0042] Wenn die Bilderzeugungsquelle eines der vorgenannten Messschemata verwendet, kann sie, basierend auf der Sensoreingabe, so eingerichtet werden, dass eine ordnungsgemäße Bilddeckung geschaffen wird. Außerdem können die Bildträgermedien, im dargestellten Beispiel das Fotorezeptorband, so eingerichtet werden, dass die ordnungsgemäße Bilddeckung geschaffen wird.

[0043] Die vorliegende Erfindung stellt daher ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Schaffen eines optimalen optischen Kontrasts zum Erfassen von Passmarken in einem elektrofotografischen Bild-auf-Bild-Mehrfarb-Druckgerät mit zuerst ausgeführtem Druck von Schwarz bereit. Eine schwarze Passmarke wird auf dem Fotorezeptor gebildet. Anschließend wird das schwarze Bild teilweise mit einer hochkontrastierenden Farbe überschrieben. Ein zweites Verfahren verwendet nur die erste Nachladeeinheit und die letzte Entwicklungseinrichtungseinheit. Eine Passmarke wird von jeder Bilderzeugungseinrichtung abgebildet und alle latenten Bildpassmarken werden mit einem Toner in einer einzigen hochkontrastierenden Farbe entwickelt. Anschließend wird ein Sensor verwendet, um die relative Position der verschiedenen Farb-Bilderzeugungseinrichtungen zu bestimmen und Signale an die Steuerung zu senden, um die geeigneten Korrekturen vorzunehmen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Farbbilddeckung in einem Mehrfarb-Druckgerät durch Schaffung von optischem Kontrast zwischen einem Fotorezeptor (**10**) und einer Vielzahl von Zeichenerzeugungsmaterialien (**31**, **40**, **55**, **65**), das umfasst:
Abbilden eines ersten Musters mit einer geometrischen Form auf dem Fotorezeptor (**10**);
Entwickeln des ersten abgebildeten Musters mit schwarzem Toner (K);
Abbilden eines zweiten Musters auf dem Fotorezeptor; und
Entwickeln des zweiten Musters mit anderen Tonerteilchen (M) als schwarzen Teilchen;
dadurch gekennzeichnet, dass, wenn das erste und das zweite entwickelte, abgebildete Muster (K, M) in Deckung sind, wenigstens ein Teil des zweiten Musters das erste auf dem Fotorezeptor überdeckt, und dass das Entwickeln des überdeckenden Teils des zweiten Musters durch das Vorhandensein des ersten Musters verhindert wird, so dass die relative Deckung zwischen dem ersten entwickelten Muster (K) und dem zweiten entwickelten Muster (M) vollständig anhand der Position und Form des entstehenden nichtüberlappenden Abschnitts des zweiten entwickelten Musters auf dem Fotorezeptor (M) bestimmt werden kann.

2. Verfahren nach Anspruch 1, das des Weiteren umfasst:
Erfassen der Positionen des ersten abgebildeten und entwickelten Musters (K) und des zweiten abgebildeten und entwickelten Musters aus Toner (M); und
Einstellen der Position einer Bilderzeugungsquelle (**36**, **38**) dementsprechend, um das erste abgebildete und entwickelte Muster (K) und das zweite abgebildete und entwickelte Muster (M) in Deckung zu bringen und Mehrfarbbilder herzustellen.

3. Verfahren nach Anspruch 1, wobei in dem ersten abgebildeten Muster (K) eine geometrische Leerstelle ausgebildet ist und das zweite Muster (M) in der geometrischen Leerstelle des erstgenannten Musters entwickelt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, das des Weiteren umfasst:
Erfassen der relativen Positionen des ersten abgebildeten und entwickelten Musters (K) und des zweiten abgebildeten und entwickelten Musters (M) aus Toner; und
Einstellen der Position des Fotorezeptors (**10**) dementsprechend, um das erste abgebildete und entwickelte Muster (K) und das zweite abgebildete und entwickelte Muster (M) in Deckung zu bringen und Mehrfarbbilder herzustellen.

5. Elektrofotografisches Farb-Druckgerät mit einer Einrichtung für die Deckung von Farbbildern, das umfasst:
einen Fotorezeptor (**10**);
eine erste Bilderzeugungseinrichtung (**24**), die ein latentes Bild auf dem Fotorezeptor aufzeichnet;
eine erste Entwicklungseinrichtung (**26**), die schwarze Tonerteilchen (**31**) auf das erste latente Bild aufträgt, um eine schwarze Maske (K) zu erzeugen;
eine zweite Bilderzeugungseinrichtung (**38**), die ein zweites latentes Bild auf dem Fotorezeptor herstellt;
eine zweite Entwicklungseinrichtung (**42**), die Farbtoner einer anderen Farbe als Schwarz auf das zweite latente Bild aufträgt; dadurch gekennzeichnet, dass das Druckgerät des Weiteren umfasst:
einen Sensor (**100**), der so eingerichtet ist, dass er die Position des zweiten entwickelten Farbbildes auf dem Fotorezeptor bestimmt, und so eingerichtet ist, dass er ein Signal erzeugt, das diese anzeigt,
so dass, wenn das erste und das zweite entwickelte latente Bild in Deckung sind, wenigstens ein Teil des zweiten latenten Bildes das erste latente Bild auf dem Fotorezeptor überdeckt, wobei das Entwickeln des überdeckenden Teils des zweiten entwickelten Farbbildes durch das Vorhandensein der schwarzen Maske verhindert wird, so dass die relative Deckung zwischen dem ersten und dem zweiten latenten Bild allein anhand der Position und der Form des zweiten entwickelten Farbbildes bestimmt werden kann, wie sie von dem Sensor bestimmt werden.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, die des Weiteren eine Steuerung (**90**) umfasst, die so eingerichtet ist, dass sie das von dem Sensor (**100**) erzeugte Signal empfängt, und so eingerichtet ist, dass sie die erste Bilderzeugungseinrichtung (**24**) in Abhängigkeit von dem empfangenen Signal einstellt, um für ordnungsgemäße Bilddeckung zu sorgen.

7. Vorrichtung nach Anspruch 5, die des Weiteren eine Steuerung (**90**) umfasst, die so eingerichtet ist, dass sie das von dem Sensor (**100**) erzeugte Sig-

nal empfängt und so eingerichtet ist, dass sie den Fotorezeptor (**10**) in Abhängigkeit von dem empfangenen Signal einstellt, um für ordnungsgemäße Bilddeckung zu sorgen.

8. Verfahren zum Schaffen von Deckungsdaten für Farbbilder in einem Mehrfarb-Druckgerät durch Messungen des optischen Kontrastes zwischen einem Fotorezeptor (**10**) und einer Vielzahl von Zeichenerzeugungsmaterialien (**31**, **40**, **55**, **65**), das umfasst:
Schreiben eines ersten geometrischen Musters mit einer Schwarz-Bilderzeugungsquelle (**24**);
Schreiben eines zweiten geometrischen Musters mit einer Nichtschwarz-Bilderzeugungsquelle (**38**);
Entwickeln des ersten geometrischen Musters und des zweiten geometrischen Musters mit Nichtschwarz-Toner (**40**); und
Bestimmen der relativen Position des ersten entwickelten geometrischen Musters und des zweiten entwickelten geometrischen Musters zueinander auf dem Fotorezeptor.

9. Verfahren nach Anspruch 8, das des Weiteren umfasst:
Schreiben eines dritten geometrischen Musters mit einer Nichtschwarz-Bilderzeugungsquelle (**38**);
Entwickeln des dritten geometrischen Musters mit Nichtschwarz-Toner (**55**); und
Bestimmen der relativen Position des ersten geometrischen Musters, des zweiten geometrischen Musters und des dritten geometrischen Musters zueinander.

10. Verfahren nach Anspruch 9, das des Weiteren umfasst:
Schreiben eines vierten geometrischen Musters mit einer Nichtschwarz-Bilderzeugungsquelle (**38**);
Entwickeln des vierten geometrischen Musters mit Nichtschwarz-Tonerteilchen (**65**); und
Bestimmen der relativen Position des ersten geometrischen Musters, des zweiten geometrischen Musters, des dritten geometrischen Musters und des vierten geometrischen Musters zueinander.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

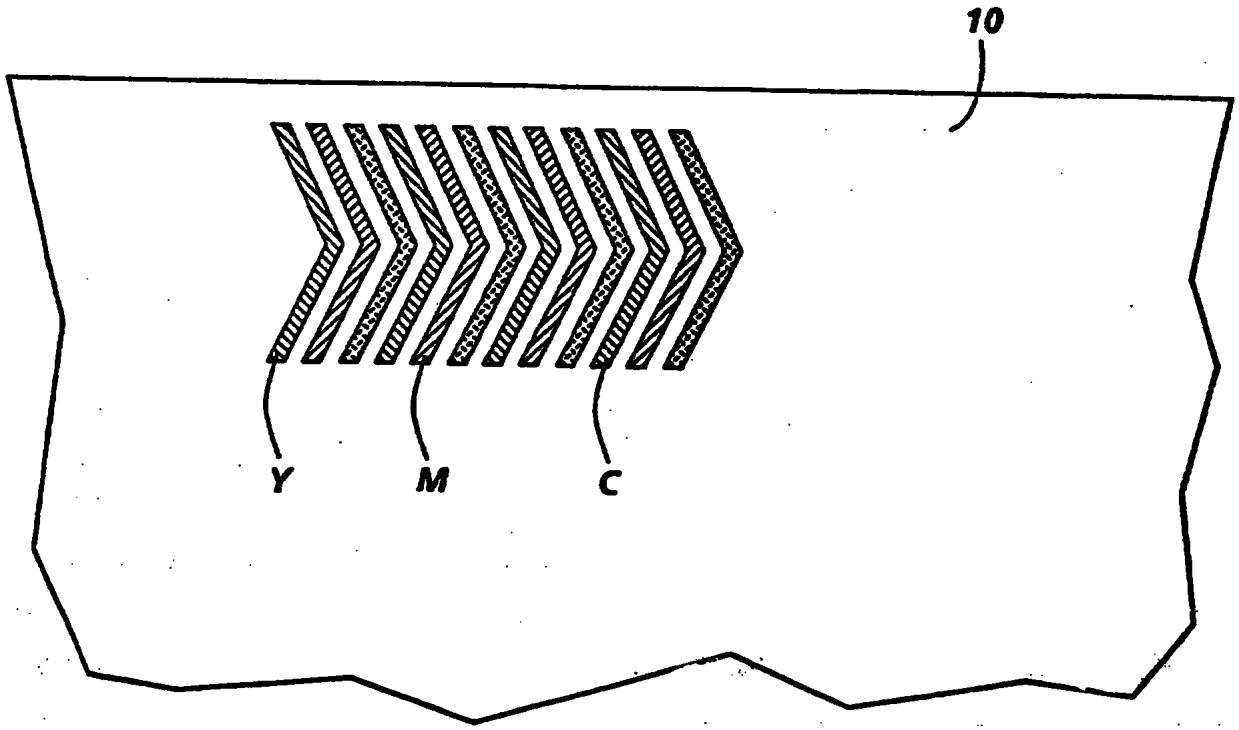

FIG. 1

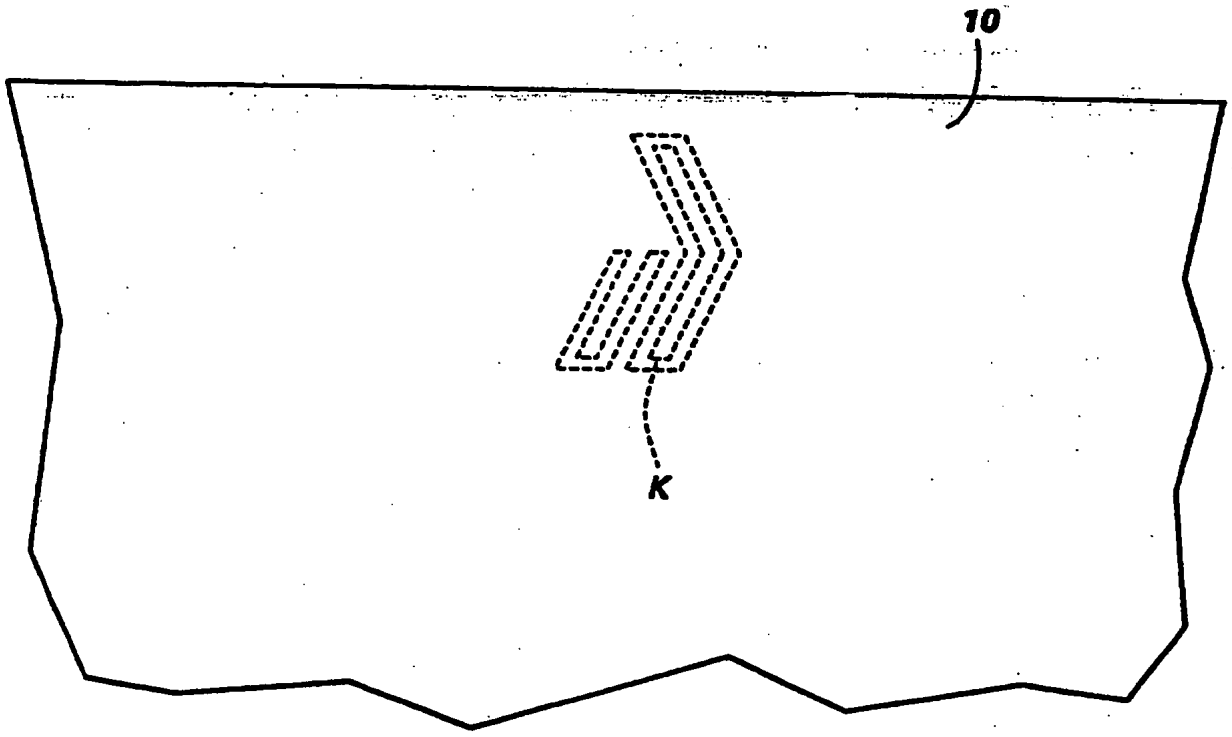

FIG. 2

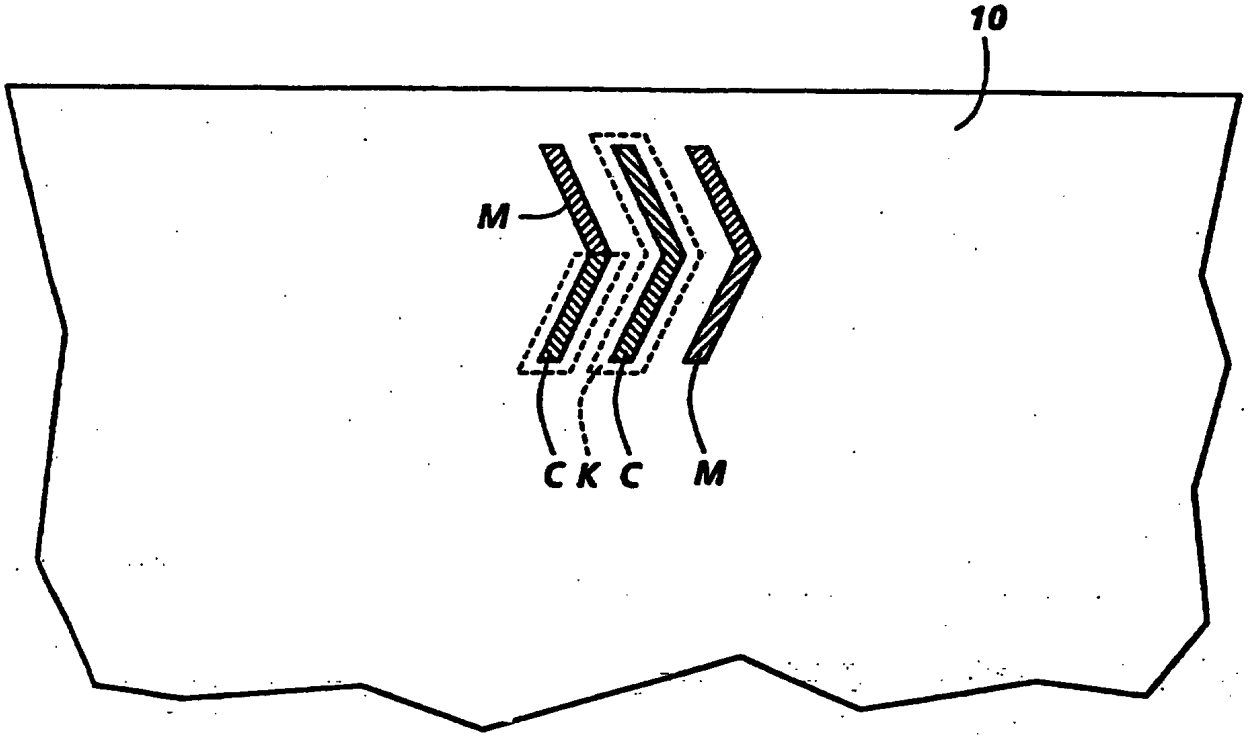

FIG. 3

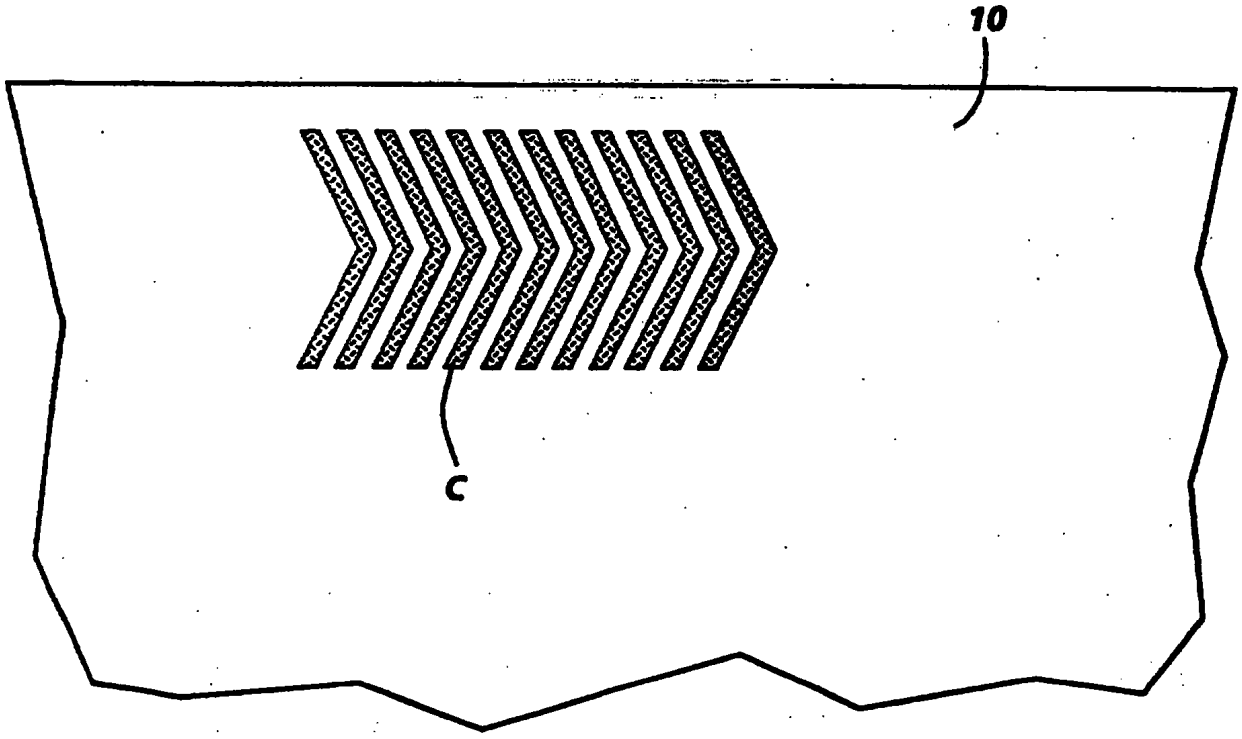

FIG. 4

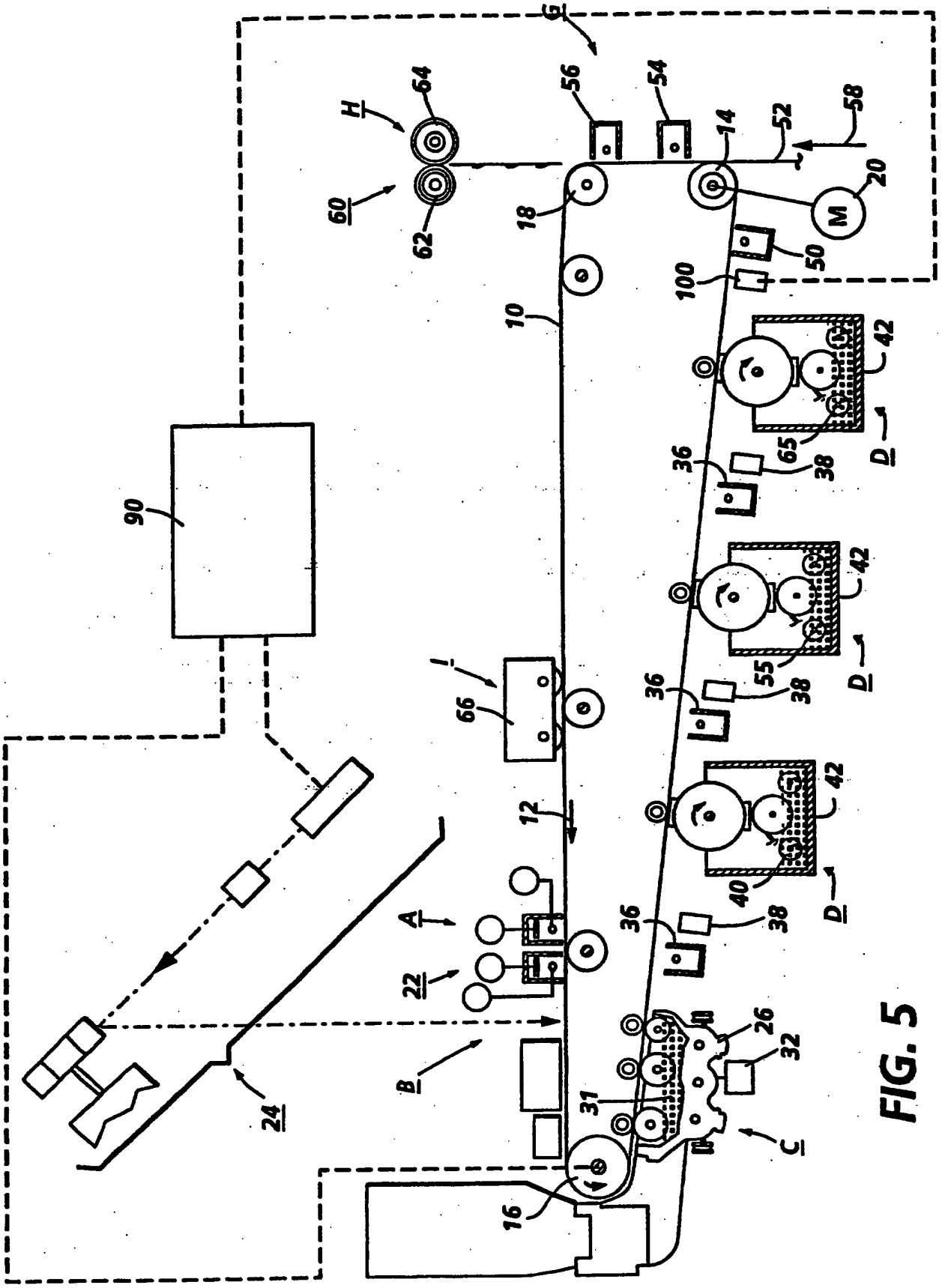
G
H
64
56
54
14
52
58
60
62
18
20
M
50
100
10
42
65
D
36
38
90
66
I
12
A
22
B
24
26
32
31
C
16

FIG. 5