



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 697 30 268 T2** 2004.12.30

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 811 948 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **697 30 268.7**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **97 303 546.2**

(96) Europäischer Anmeldetag: **23.05.1997**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **10.12.1997**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **18.08.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **30.12.2004**

(51) Int Cl.7: **G06K 15/02**
H04N 1/60

(30) Unionspriorität:
653182 24.05.1996 US

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

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

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FR, GB

(72) Erfinder:
**Coleman, Robert M., Altadena, California 91001,
US**

(54) Bezeichnung: **Verfahren und System zur Bestimmung von Farbmittelmengen**

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

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

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf Techniken, die Mengen von Farbmitteln, die beim Drucken verwendet werden sollen, bestimmen.

[0002] Digitale Farbdrucker verwenden eine Mehrzahl von Farbmitteln, wie beispielsweise Cyan, Magenta, Gelb und Schwarz, um Bilder zu erzeugen, die für das menschliche, visuelle System so erscheinen, dass sie mehrere Farben enthalten. Insbesondere kann die Farbe schwarz in einer Anzahl von Arten und Weisen gebildet werden. Zunächst kann sie gleich zu oder nahe zu Kombinationen von nicht-schwarzen Farbmitteln, wie beispielsweise Cyan, Magenta und Gelb, gebildet werden. In der Praxis wird das schwarze Farbmittel oftmals zu der Kombination von nicht-schwarzen Farbmitteln, wie beispielsweise Cyan-, Magenta- und gelben Farbmitteln, hinzugefügt, um die maximale Dichte zu erhöhen und Probleme einer nicht erwünschten Farbe zu vermeiden.

[0003] Der Ausdruck „Prozess-Schwarz“ („process black“) bedeutet eine schwarze Farbe, die mit einer Kombination von Farbmitteln gedruckt ist, die mindestens ein nicht-schwarzes Farbmittel umfasst. Zum Beispiel kann in einem Drucksystem, das drei nicht-schwarze Farbmittel verwendet, wie beispielsweise Cyan, Magenta und Gelb, ein Prozess-Schwarz mit einer Kombination aus Cyan, Magenta und Gelb gebildet werden. In einem Drucksystem, das auch ein schwarzes Farbmittel verwendet, könnte ein Prozess-Schwarz in derselben Art und Weise, oder, alternativ, mit dem schwarzen Farbmittel in Kombination mit einem oder mehreren der nicht-schwarzen Farbmittel(n), gebildet werden. Nicht-schwarze Farben werden manchmal hier als „Prozess-Farben“ bezeichnet.

[0004] Alternativ kann die Farbe Schwarz nur mit einem schwarzen Farbmittel gebildet werden. In diesem Fall ist es als Schwarz aus einer einzelnen Farbe bekannt.

[0005] Prozess-Schwarz wird oftmals im Zusammenhang mit dem Druckprozess benötigt, bei dem ein glänzendes Schwarz mit hoher Überdeckung, hoher Dichte verwendet wird. Es wird oftmals zum Beispiel dann verwendet, wenn ein schwarzer Gegenstand über einen Farbhintergrund gedruckt werden soll. Dabei sind mehrere Vorteile, Prozess-Schwarz in dieser Situation anstelle von Schwarz einer einzelnen Farbe zu verwenden, vorhanden. Erstens passt der Glanz eines Objekts aus Prozess-Schwarz allgemein besser zu dem Glanz des umgebenden Farbfelds. Als zweites wird Prozess-Schwarz auf bestimmten, dichten Farbhintergründen verwendet, so dass dessen Dichte besser der Dichte der Hintergrundfarbe entspricht. Als drittes kann eine Far-

büberdeckung oder eine Toneranhäufungshöhe von Prozess-Schwarz besser diejenige des Hintergrunds mit der Umgebungsfarbe anpassen. Schließlich kann das Auftreten einer Fehlausrichtung zwischen der Mehrzahl von Separationen während des Druckprozesses, oder das Vorhandensein von anderen Wechselwirkungen zwischen den Separationen, zu einem zu beanstandenden weißen oder leicht gefärbten Rand um einen schwarzen Gegenstand mit einer einzelnen Farbe herum auf einem Farbhintergrund führen, allerdings kann ein Objekt mit Prozess-Schwarz dieses Problem vermeiden.

[0006] Allerdings kann Prozess-Schwarz auch Probleme hervorrufen, falls dieselbe Zusammensetzung von Prozess-Schwarz gegenüber einer Vielfalt von Farbhintergründen verwendet wird. Zum Beispiel kann ein dichtes Prozess-Schwarz mit einer großen Menge an Farbstoff, der zum Drucken über einen dichten oder dunklen Farbhintergrund geeignet sein könnte, wenn auf einen hellen, gefärbten Hintergrund gedruckt wird, Anhäufungshöhen- oder Farbüberdeckungsunterschiede zwischen dem schwarzen Objekt und seinem hellen, gefärbten Hintergrund hervorrufen. Dies kann zu Druckdefekten führen, wie beispielsweise taktile Ungleichmäßigkeit oder Toner-Verarmung in der Hintergrundfarbe, die das schwarze Objekt umgibt. Ein Prozess-Schwarz mit kleineren Werten von C, M, Y kann besser für helle Hintergründe geeignet sein, kann allerdings Probleme eines „Einfallens“ („caving“) zeigen, wenn dessen gesamte Anhäufungshöhe geringer als die Höhe des umgebenden Hintergrunds für dunklere Hintergründe ist. Weiterhin werden, falls der Gehalt an C, M, Y von Prozess-Schwarz wesentlich geringer als derjenige des Farbhintergrunds ist, die Änderungen, um leichte Umrandungen um das Objekt in Prozess-Schwarz herum aufgrund einer Fehlausrichtung zu zeigen, erhöht.

[0007] Demzufolge ist es oftmals nicht möglich, eine Zusammensetzung eines einzelnen Prozess-Schwarz für ein gegebenes Drucksystem zu spezifizieren, das dicht genug ist, um einen guten Kontrast und eine Anhäufungshöhe oder eine Farbüberdeckung zu erzielen, wenn über schwarze Farben gedruckt wird, während eine Toneranhäufungshöhe gering genug vorhanden ist, um Defekte eines xerografischen oder anderen Druckers zu vermeiden, wenn die Hintergrundfarbe hell ist.

[0008] Herkömmliche Systeme stellen nicht automatisch die Zusammensetzung von Prozess-Schwarz basierend auf einer Hintergrundfarbe und Drucker-Charakteristika ein. Die allgemeine Maßnahme im Stand der Technik ist diejenige, eine Kompromiss- „Zusammensetzung“ von Prozess-Schwarz heranzuziehen, die ausreichend für die meisten Drucksysteme und die meisten Hintergrundfarben sein kann. In Seiten, wo komplexe,

schwarze Objekte über einen Farbhintergrund platziert werden sollen, der sich schnell ändert, oder Seiten, die stark unterschiedliche Farbhintergründe haben, oder bei Drucksystemen, die besonders empfindlich für Toneranhäufungshöhen-Probleme oder Farbüberdeckungs-Probleme sind, treten Probleme, die der Verwendung einer einzelnen Zusammensetzung von Prozess-Schwarz zugeordnet sind, auf. Weiterhin können Seiten, die nicht durch einen Grafik-Fachmann ausgelegt sind, von einem Verfahren und einer Vorrichtung vorteilhaft Gebrauch machen, um automatisch die Zusammensetzung des Prozess-Schwarz in Abhängigkeit von Drucker-Charakteristika und einer Hintergrundfarbe einstellen.

[0009] Die Erfindung schafft ein Verfahren, bei dem eine optimale Farbmittel-Zusammensetzung für jedes Objekt aus Prozess-Schwarz berechnet werden kann, unter Berücksichtigung sowohl der Einschränkung eines bestimmten Drucksystems als auch der Hintergrundfarbe an der Position auf der Seite, an dem ein Objekt in Prozess-Schwarz gedruckt werden soll.

[0010] In Verbindung mit der europäischen Patentanmeldung Nr. 96 309 342.2 (EP-A-0 782 092), die ein Dokument nach dem Stand der Technik gemäß Artikel 54(3) EPÜ ist, können Techniken, vorgesehen durch diese Erfindung, auch verwendet werden, um die Zusammensetzung von Prozess-Schwarz zu kontrollieren, wenn die zuvor beschriebene Erfindung ein Objekt aus Schwarz einer einzelnen Farbe in ein Objekt aus Prozess-Schwarz ändert. Wie in dieser Patentanmeldung beschrieben ist, zeigen Objekte aus Prozess-Schwarz, die auf einem Farbfeld aufgedruckt sind, allgemein eine größere Dichte und einen Glanz und zeigen weniger Probleme, verursacht durch die Fehlausrichtung einer Separation oder anderen Druckerdefekten, wie beispielsweise weiße Ränder um die schwarzen Objekte herum. Allerdings können dieselben Objekte aus Prozess-Schwarz, falls das Prozess-Schwarz nicht kontrolliert wird, in bestimmten Drucksystemen neue Probleme aufgrund von überschüssiger Farbe oder Toner, oder, alternativ, einer unzureichenden Überdeckung, hervorgerufen, ohne dass die Techniken, die durch diese Erfindung geschaffen werden, angewandt werden.

[0011] Die vorliegende Erfindung schafft ein Verfahren, das die Zusammensetzung von Prozess-Schwarz, um zu drucken, wenn eine solche Änderung die Toneranhäufungshöhe oder die Farbüberdeckung der schwarzen Farbe ändern würde, um besser der Anhäufungshöhe oder der Farbüberdeckung eines Farbhintergrunds zu entsprechen, ändern würde.

[0012] Die vorliegende Erfindung schafft ein Verfahren, das die Zusammensetzung von Prozess-Schwarz ändern kann, um sie zu drucken, wenn

eine solche Änderung die zu beanstandenden Druckdefekte, verursacht durch eine Fehlausrichtung oder durch Wechselwirkungen der schwarzen Farbe mit einem farbigen Hintergrund, verringern würde.

[0013] Die vorliegende Erfindung schafft auch ein Verfahren, das die Zusammensetzung von Prozess-Schwarz ändern kann, um zu drucken, wenn eine Änderung das Drucken von Prozess-Schwarz in Übereinstimmung mit vorbestimmten Grenzen eines Druckprozesses bringen würde.

[0014] Um die vorstehenden und andere Aufgaben zu lösen und die Nachteile, die vorstehend diskutiert sind, zu beseitigen, werden ein Digitalfarbdruckverfahren und ein -system geschaffen, die automatisch erfassen können, wenn angewiesen wird, ein Objekt aus Prozess-Schwarz, zu drucken, und die die Zusammensetzung der Farbe aus Prozess-Schwarz in Abhängigkeit von sowohl der Zusammensetzung der Hintergrundfarbe an der Position auf der Seite, an der das schwarze Objekt gedruckt werden soll, und den bekannten Druckparametern ändern können, was Druckdefekte verringert. Wenn Objekte gedruckt werden sollen, kann ein Erfassungsvorgang erfassen, ob die Objekte, die gedruckt werden sollen, in einer Farbe aus Prozess-Schwarz vorliegen. Falls dies der Fall ist, kann ein Hintergrundbestimmungsvorgang durchgeführt werden, um eine Farbe zu bestimmen, die zuvor angewiesen wurde, dass sie an der Stelle gedruckt werden soll, an der das Objekt aus Prozess-Schwarz gedruckt werden soll. Ein Farbänderungsschritt kann dann durchgeführt werden, bei dem die Zusammensetzung der Hintergrundfarbe geändert wird und vorbestimmte Drucker-Charakteristika dazu verwendet werden können, um die Zusammensetzung des Prozess-Schwarz zu ändern, um die Druckqualität zu erhöhen und sichtbare Druckdefekte zu verringern.

[0015] Die Ausdrücke „Hintergrundbereich“ und „Vordergrundbereich“ werden hier dazu verwendet, auf Bereiche von unterschiedlichen Farben Bezug zu nehmen. Vordergrund- und Hintergrundbereiche können aneinander angrenzend sein, wobei in diesem Fall die Ausdrücke „Vordergrund“ und „Hintergrund“ wahlweise gegeneinander austauschbar sind, oder ein Vordergrundbereich kann über einen Hintergrundbereich gedruckt werden.

[0016] Ein „Objekt“ ist eine Kombination von einem oder mehreren Bereich(en), der (die) als eine Einheit in einem Drucksystem behandelt werden. Zum Beispiel könnte in einem Text ein Zeichen als ein Objekt behandelt werden, während andere Kombinationen von Bereichen als Objekte in Grafiken oder Bildern behandelt werden könnten.

[0017] Der Ausdruck „Menge eines Farbmittels“ wird hier dazu verwendet, um auf irgendeine Maß-

nahme einer Menge eines Farbmittels Bezug zu nehmen, und könnte, zum Beispiel, ein direktes oder indirektes Maß einer Höhe, Dicke, eines Volumens oder eines Gewichts eines Farbmittels sein, oder ein Maß für Zyklen, während denen Farbmittel fließt oder in sonstiger Weise bereitgestellt wird, oder die Zeitdauer dafür. Der Ausdruck „Anhäufungshöhe“ wird häufig im Stand der Technik dazu verwendet, um auf die gesamte Menge von Farbmitteln Bezug zu nehmen, ob nun die Höhe tatsächlich gemessen ist oder nicht.

[0018] Gemäß einem Aspekt der Erfindung wird ein Verfahren zum Bestimmen von Mengen eines Satzes von Farbmitteln, die dazu verwendet werden sollen, einen Vordergrundbereich über einen Hintergrundbereich oder angrenzend dazu zu drucken, aufweisend die Schritte eines Erhaltens von Signalen, die Mengen der Farbmittel anzeigen, die verwendet werden sollen, um den Hintergrundbereich zu drucken, und Mengen der Farbmittel, die verwendet werden sollen, um den Vordergrundbereich zu drucken, geschaffen, wobei die Farbmittel, die verwendet werden sollen, um den Vordergrundbereich zu drucken, ein nicht-schwarzes Farbmittel umfassen; Berechnen einer Differenz zwischen den Mengen der Farbmittel, die in dem Hintergrundbereich verwendet werden sollen, und den Mengen der Farbmittel, die in dem Vordergrundbereich verwendet werden sollen; und, falls die Differenz eine vorbestimmte Grenze übersteigt, Ändern der Mengen der Farbmittel, die in dem Vordergrundbereich verwendet werden sollen, um die Differenz in der Farbmittel-Anhäufungshöhe zwischen dem Hintergrundbereich und dem Vordergrundbereich zu verringern.

[0019] Gemäß einem anderen Aspekt der Erfindung wird ein System zum Bestimmen von Mengen eines Satzes von Farbmitteln geschaffen, um beim Drucken von Vordergrundbereichen über Hintergrundbereiche, oder angrenzend dazu, verwendet zu werden, wobei das System aufweist: eine Eingabeeinrichtung zum Eingeben von Signalen, die Mengen der Farbmittel, die zum Drucken des Hintergrundbereichs verwendet werden sollen, anzeigen, und Mengen der Farbmittel, die verwendet werden sollen, um den Vordergrundbereich zu drucken; wobei die Farbmittel dazu verwendet werden, den Vordergrundbereich, einschließlich ein nicht-schwarzes Farbmittel, zu drucken; und eine Verarbeitungseinrichtung, verbunden mit der Eingabeeinrichtung, wobei die Verarbeitungseinrichtung so konfiguriert ist, um eine Differenz zwischen den Mengen der Farbmittel, die in dem Hintergrundbereich verwendet werden sollen, und den Mengen der Farbmittel, die in dem Vordergrundbereich verwendet werden sollen, zu berechnen; und um die Mengen von Farbmitteln, die in dem Vordergrundbereich verwendet werden sollen, um die Diffe-

renz in der Farbmittelanhäufungshöhe zwischen dem Hintergrundbereich und dem Vordergrundbereich zu verringern, falls die Differenz eine vorbestimmte Grenze übersteigt, zu ändern.

[0020] Signale, die die geänderten Mengen von Farbmitteln anzeigen, können gedruckt werden, gespeichert werden oder zu einer Vorrichtung für eine visuelle Ausgabe, wie beispielsweise einem Drucker, übertragen werden. Die Signale können Ausdrücke in einer Seitenbeschreibungssprache sein, oder sie können eine Pixel-Auflistung sein, die Raster definiert, wobei jedes Raster einen Wert codiert, der an einem Punkt auf einer Seite ausgegeben werden soll, und zwar für jede einer Anzahl von Farbmitteln oder Farbseparationen.

[0021] Die Erfindung wird nun, anhand eines Beispiels, unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben, in denen:

[0022] Fig. 1 stellt einen Ausdruck nach dem Stand der Technik dar, bei dem ein fixiertes Prozess-Schwarz mit niedrigen Anteilen von nicht-schwarzen Farbmitteln auf einem Farbhintergrund gedruckt ist, der auch niedrige Anteile eines Farbmittels enthält;

[0023] Fig. 2 stellt einen Ausdruck nach dem Stand der Technik dar, bei dem dasselbe fixierte Prozess-Schwarz von Fig. 1 nun auf einem Farbhintergrund gedruckt ist, der hohe Anteile eines Farbmittels besitzt;

[0024] Fig. 3 stellt einen Ausdruck nach dem Stand der Technik dar, bei dem ein fixiertes Prozess-Schwarz mit hohen Anteilen von nicht-schwarzen Farbmitteln auf einem Farbhintergrund gedruckt ist, der auch hohe Anteile eines Farbmittels enthält;

[0025] Fig. 4 stellt einen Ausdruck nach dem Stand der Technik dar, bei dem dasselbe, fixierte Prozess-Schwarz von Fig. 3 nun auf einem Farbhintergrund gedruckt ist, der niedrige Anteile eines Farbmittels enthält;

[0026] Fig. 5 stellt ein variables Prozess-Schwarz dar, bei dem die Farbmittelanteile, die verwendet sind, teilweise von der Hintergrundfarbe abhängen;

[0027] Fig. 6 zeigt ein Blockdiagramm einer Vorrichtung, in der die Änderungen in Bezug auf die Zusammensetzung von Objekten aus Prozess-Schwarz innerhalb des Druckdatengenerators stattfinden;

[0028] Fig. 7 zeigt ein Blockdiagramm einer Vorrichtung, in der die Änderungen in Bezug auf die Zusammensetzung von Objekten aus Prozess-Schwarz innerhalb der Seiten-Informations-Quelle stattfinden;

[0029] Fig. 8 stellt ein Flussdiagramm für einen Gesamtprozess dar, bei dem ein Dokument Objekt für Objekt verarbeitet wird;

[0030] Fig. 9 stellt das Verfahren dar, mit dem jedes Objekt verarbeitet wird und in die Ausgabe-Daten vereinigt wird;

[0031] Fig. 10 stellt einen Ausdruck dar, bei dem ein Objekt aus Prozess-Schwarz über eine Grenze hinaus gedruckt wird, wo sich die Hintergrundfarbe ändert; und

[0032] Fig. 11 stellt das Verfahren dar, mit dem eine neue Zusammensetzung aus Prozess-Schwarz basierend auf der Hintergrundfarbe und Druckerparametern berechnet wird.

[0033] Unter Bezugnahme auf die Zeichnungen nun, und insbesondere in Bezug auf Fig. 1 davon, ist ein fixiertes Objekt aus Prozess-Schwarz, das geringe Mengen an Cyan-, Magenta- und gelbem (C, M, Y) Toner enthält, dahingehend dargestellt, dass es auf einem Farbhintergrund abgebildet ist, der auch geringe oder dünne Tonerschichten enthält. In diesem Fall sind die Probleme in der Qualität bei einem Druck nach dem Stand der Technik zu sehen.

[0034] Allerdings ist es, wie in Fig. 2 dargestellt ist, falls dieselbe, festgelegte Zusammensetzung von Prozess-Schwarz, enthaltend geringe Mengen an C, M und Y, nun auf einer Hintergrundfarbe, die dicke Schichten aus C-, M-, Y-Tonern enthält, gedruckt wird, nach dem Stand der Technik möglich, dass die fixierte Zusammensetzung von Prozess-Schwarz ein nicht ausreichendes Überdeckungs-niveau (Tonerhöhe, in dem Beispiel, das dargestellt ist), verglichen mit dem dicht gefärbten Hintergrund, besitzt. In diesem Fall kann ein „Einfallen“ („caving“) auftreten, bei dem das Objekt aus Prozess-Schwarz merkbar und in zu beanstandender Art und Weise niedriger als die umgebende Hintergrundfarbe ist.

[0035] Das entgegengesetzte Problem ist in den Fig. 3 und 4 dargestellt. In Fig. 3 wird ein fixiertes Prozess-Schwarz ausgewählt, das hohe Mengen an Cyan, Magenta und gelbem Toner enthält und das auf einem Farbhintergrund abgebildet wird, der auch hohe Mengen an C-, M-, Y-Toner enthält. In diesem Fall sind weniger Probleme in der Qualität eines Drucks nach dem Stand der Technik zu sehen.

[0036] Allerdings ist es, wie in Fig. 4 dargestellt ist, falls dieselbe Zusammensetzung von Prozess-Schwarz, enthaltend hohe Mengen an C, M und Y, nun auf der Oberseite einer Hintergrundfarbe gedruckt wird, die dünne Schichten aus C-, M-, Y-Toner enthält, möglich, im Stand der Technik in Bezug auf die fixierte Zusammensetzung von Prozess-Schwarz, dass sie eine nicht akzeptable Hö-

hendifferenz des Toners mit dem leicht gefärbten Hintergrund besitzt. In diesem Fall wird nicht nur die Höhendifferenz feststellbar sein, sondern in einigen Drucksystemen wird die Höhe an überschüssigem Toner auch zusätzliche Verarmungen in dem Farbhintergrund, der das Objekt aus Prozess-Schwarz umgibt, verursachen, was zu zu beanstandenden, hell gefärbten Rändern um das schwarze Objekt herum führen wird.

[0037] Fig. 5 zeigt, wie eine Ausführungsform der derzeitigen Erfindung die Probleme, dargestellt in den Fig. 1–4, und andere Probleme, die nicht dargestellt sind, die dann auftreten können, wenn eine festgelegte Zusammensetzung von Prozess-Schwarz für alle Farbhintergründe verwendet wird, löst. Anstelle der Verwendung einer festgelegten Zusammensetzung von Prozess-Schwarz berechnet die Ausführungsform die Menge von nicht-schwarzem Toner, um sie in dem Prozess-Schwarz immer dann zu verwenden, wenn ein Objekt aus Prozess-Schwarz umfasst ist. Die Berechnungen können sowohl auf einer Hintergrundfarbe als auch auf Druckerparametern basieren, die, zum Beispiel, eine maximale Tonerhöhe, die für ein Qualitätsdrucken zulässig ist, die maximale Differenz zwischen Hintergrund- und Vordergrund-Toner-Höhen, usw., spezifizieren können. Die Parameter, die wichtig sind, variieren mit jedem Drucksystem. Demzufolge kann, wie in Fig. 5 dargestellt ist, auf einem Hintergrund, der hohe Niveaus an Toner enthält, ein Prozess-Schwarz gedruckt werden, das auch hohe Anteile von nicht-schwarzem Toner enthält. Ähnlich kann, auf einem Hintergrund, der niedrige Toner-Niveaus enthält, ein unterschiedliches Prozess-Schwarz gedruckt werden, das auch niedrige Niveaus von nicht-schwarzem Toner besitzt. Auf diese Art und Weise können Druckprobleme aufgrund von starken Unterschieden in einer Farbüberdeckung beseitigt werden, allerdings werden die Vorteile einer Verwendung von Prozess-Schwarz über ein Farbfeld noch beibehalten.

[0038] In Fig. 6 nun ist ein verallgemeinertes Seitendrucksystem dargestellt. Es umfasst eine Seiten-Informations-Quelle **100**, verbunden über eine Kommunikationsverbindung **150** mit einem Druckdatengenerator **200**. Der Generator **200** ist mit einem Drucker **300** über eine Kommunikationsverbindung **250** verbunden. Der Generator **200** umfasst eine I/O-Steuereinheit **210**, eine CPU (zentrale Verarbeitungseinheit) **220**, einen RAM **230**, der Programm- und Dateninformationen speichern kann, und eine Speichervorrichtung **240** für einen nicht-flüchtigen Speicher. Diese Vorrichtungen **210–240** können solche irgendeiner Anzahl von herkömmlichen Vorrichtungen, die allgemein verfügbar sind, sein. Eine andere Hardware, die dieselben Funktionen erreicht, kann verwendet werden. Wie gesehen werden wird, können verschiedene Ausführungsformen von dieser allgemeinen Struktur realisiert werden.

[0039] Eine typische Seiten-Informations-Quelle **100** kann eine herkömmliche Arbeitsstation oder ein anderes Computersystem, wie beispielsweise ein IBM PC oder ein Apple Macintosh, sein. Die Kommunikationsverbindung **150** kann ein Teil eines Computernetzwerks oder einer entsprechenden Verbindung sein. Der Druckdatengenerator **200** ist gewöhnlich ein dazu geeigneter Computer, verbunden mit einem Drucker **300**, wie beispielsweise eine von vielen, elektromechanischen Vorrichtungen, die auf Rasterdaten zum Erzeugen einer gedruckten Seite anspricht. Viele andere Konfigurationen sind möglich. Zum Beispiel könnte ein Generator **200**, programmiert so, um so zu funktionieren, wie dies hier beschrieben ist, zusammen in demselben Computer eingesetzt werden, der die Software der Seiten-Quelle **100** laufen lässt. In diesem Fall einer gemeinsam geteilten Computer-Hardware und einer gesonderten Software verbleiben die Funktionen der Seiten-Informations-Quelle **100** und des Druckdatengenerators **200** bestimmt. Die Verfahren, wie sie hier beschrieben sind, verbleiben über einen weiten Bereich von Vorrichtungskonfigurationen anwendbar.

[0040] Fig. 6 stellt eine Ausführungsform dar, bei der der Druckdatengenerator **200** so programmiert ist, um die Verfahren, die hier beschrieben sind und in den Fig. 8–11 dargestellt sind, auszuführen. In diesem Fall wird eine Seitendarstellung von einer herkömmlichen Seitenquelle **100** empfangen. Die Seitendarstellung kann eine herkömmliche Seitenbeschreibungssprache, wie beispielsweise die Sprache, die von Adobe Systems Incorporated erhältlich ist, bekannt als PostScript, oder ein Äquivalent, sein. In der Seitendarstellung, empfangen von der Seitenquelle **100**, können Objekte, wie beispielsweise Text, Grafiken, oder Bilder, erzeugt werden und auf der Seite in einer wahlweisen Reihenfolge platziert werden. Die Objekte werden durch deskriptive Befehle definiert, wobei einige davon die Lage, die Form, die Orientierung und die Größe eines Objekts steuern. Mindestens ein Befehl steuert die Farbe eines Objekts. Die Farbe eines Objekts kann neutrale Farben, wie beispielsweise Schwarz und Grau, umfassen. Objekte können einander überlappen, und ein Prioritätsverfahren bestimmt, welche Objekte oberhalb von anderen Objekten liegen.

[0041] Wie weiter hier diskutiert ist, kann, wenn eine Seiten-Darstellung von einer herkömmlichen Seitenquelle **100** durch den Druckdatengenerator **200** empfangen ist und der Generator **200** so programmiert ist, um die Verfahren, die hier beschrieben sind, auszuführen, der Generator **200** in bestimmten Situationen die Ausgabe, angewiesen durch die Seitendarstellung, modifizieren. Wie hier beschrieben ist, kann der Generator **200** die Zusammensetzung eines Objekts aus Prozess-Schwarz ändern, im Gegensatz zu dem Befehl der Seitendarstellung, bevor sie in die erzeugten Druckdaten hinein eingebracht wird. Demzu-

folge wird die Seite, wie sie durch eine herkömmliche Seiten-Informations-Quelle **100** gesendet wird, unterschiedlich als spezifiziert gedruckt werden, um eine Druckqualität zu verbessern. Der Vorteil dieser Konfiguration ist derjenige, dass Seitendarstellungen, empfangen von irgendeiner Anzahl und Vielfalt von herkömmlichen Seitenquellen **100**, automatisch durch den Generator **200** modifiziert werden kann, um mit einer höheren Qualität gedruckt zu werden.

[0042] In Fig. 7 sind eine unterschiedliche Vorrichtung und Konfiguration dargestellt. In diesem Fall umfasst die Seiten-Informations-Quelle **100** Ressourcen, wie beispielsweise eine I/O-Steuereinheit **110**, eine CPU **120**, einen RAM **130** und einen Speicher **140**, die ermöglichen, dass die Seitenquelle **100** so programmiert wird, um die Verfahren, die hier beschrieben sind, auszuführen. In dieser Vorrichtung werden, bevor eine Seitendarstellung über die Kommunikationsverbindung **150** zu einem herkömmlichen Druckdatengenerator **200** geschickt wird, die Verfahren, die hier beschrieben sind, angewandt, um eine Seitendarstellung durch Umformulierung der Objekte aus Prozess-Schwarz in dem Bild zu erzeugen. In dieser Konfiguration kann der Druckdatengenerator **200** herkömmlich sein und die Seiten-Informations-Quelle **100** wird entsprechend den Verfahren, die hier beschrieben sind, programmiert. Der Vorteil dieser Konfiguration der Vorrichtung ist derjenige, dass die Seitendarstellung, die so modifiziert worden ist, um automatisch eine Zusammensetzung aus Prozess-Schwarz zu bestimmen, mit einer höheren Qualität durch irgendeinen herkömmlichen Druckdatengenerator **200** und einen Drucker **300** gedruckt werden wird.

[0043] Fig. 8 stellt ein verallgemeinertes Flussdiagramm eines Prozesses oder eines Verfahrens dar, mit denen ein vom Hintergrund abhängiges Bild aus Prozess-Schwarz gebildet ist. Nach Beginnen am Schritt S10 wird am Schritt S20 eine Seitendarstellung empfangen. Diese Seitendarstellung stellt eine Zusammenstellung von gefärbten Objekten in einem Datenformat, wie beispielsweise einer herkömmlichen Seiten-Beschreibungs-Sprache oder einem äquivalenten Daten-Format, wie dies zuvor beschrieben ist, dar.

[0044] Im Schritt S30 wird das nächste Objekt, das bis jetzt noch nicht verarbeitet worden ist, von der Seiten-Darstellung aufgesucht. Diese aufgesuchte Objekt wird weiter im Schritt S40 verarbeitet, wie dies später in größerem Detail beschrieben werden wird. Im Schritt S50 wird bestimmt, ob dies das letzte Objekt ist, das von der Seiten-Beschreibungs-Sprache aufgesucht werden soll. Falls dies nicht das letzte Objekt ist, dann kehrt die Steuerung zu Schritt S30 zurück, wo das nächste Objekt aufgesucht wird. Ansonsten geht, falls dieses das letzte Objekt, definiert durch die Seiten-Beschreibungs-Sprache ist, die

Steuerung weiter zu Schritt S60, wo das Dokument, das positiv während des Objekt-Verarbeitungs-Schritts S40 geändert worden ist, ausgegeben wird.

[0045] Die Form des ausgegebenen, geänderten Dokuments von Schritt S60 hängt davon ab, wo die Änderungen gemäß den Verfahren, die hier beschrieben sind, vorgenommen worden sind. Zum Beispiel kann, in dem Gerät, wie es in **Fig. 7** beschrieben ist, bei dem die Verfahren mit der Seiten-Informations-Quelle **100** ausgeführt werden, das ausgegebene, geänderte Dokument in der Form einer modifizierten Seiten-Beschreibungs-Sprache oder einer äquivalenten, internen Datenstruktur, die ein vom Hintergrund abhängiges Bild aus Prozess-Schwarz anweist, vorliegen. Diese Seiten-Beschreibungs-Sprache würde, falls sie zu einem herkömmlichen Drucksystem geschickt wird, ein Bild drucken, dessen Zusammensetzung aus Prozess-Schwarz von der Hintergrundfarbe abhängig ist. In diesem Fall würden die Modifikationen die Form eines Substituierens von Befehlen für eine existierende Farbe aus Prozess-Schwarz gegen neue Befehle für eine Farbe aus Prozess-Schwarz annehmen, die neue Zusammensetzungen von Prozess-Schwarz anweisen.

[0046] Alternativ kann, wie für das Beispiel in der Vorrichtung, die in **Fig. 6** beschrieben ist, bei der die Verfahren innerhalb des Druckdatengenerators **200** ausgeführt werden, der Ausgabeschritt von Schritt S60 in der Form einer druckbaren Seiten-Daten-Struktur, wie beispielsweise eines Satzes von Bit-Listen, Pixel-Listen, oder einer anderen Zwischendatenstruktur, die in einer Form, akzeptabel für die Benutzung durch einen Rasterfarbdrucker, vorliegt, vorhanden sein. In diesem Fall umfasst der Ausgabeschritt S60 ein Ausgeben der modifizierten Druckdaten zu einem Netzwerk, einem Drucker oder einer Speichervorrichtung. Der Ausgabeschritt S60 könnte eine Hybrid-Ausgabe sein, die, zum Beispiel, aus einer Seiten-Beschreibungs-Sprache besteht, die eine druckbare Datenstruktur, wie beispielsweise eine Byte-Liste, einsetzt. Für die Zwecke dieser Erfindung könnte die Ausgabe für das geänderte Dokument irgendeine Anzahl von äquivalenten Formen annehmen. Schließlich geht die Steuerung weiter zu Schritt S70, wo der Prozess endet.

[0047] **Fig. 9** stellt in größerem Detail den Schritt S40 zum Verarbeiten eines Objekts dar. Im Schritt S405 wird die Farbe des Objekts, die verarbeitet werden soll, transformiert. Obwohl Seiten-Beschreibungs-Sprachen oftmals ermöglichen, dass die Farbe eines Objekts in vielen unterschiedlichen Farbräumen oder -systemen ausgedrückt werden können, wie beispielsweise ein kalibrierter RGB oder ein $L^*a^*b^*$, besitzt das Konzept von „Prozess-Schwarz“ nur die Bedeutung, dass die Objekt-Farbe zu der anderen Farbe, eingestellt durch den Druckprozess,

transformiert worden ist. Dieser Farbraum wird als der Farbraum, typischerweise CMYK (Cyan, Magenta, Gelb, Schwarz), bezeichnet. Nach einer Transformation des Farbraums zu CMYK, ist bekannt, ob ein schwarzes Objekt dahingehend spezifiziert ist, um in reinem Schwarz oder mit einer Mischung aus Schwarz und Prozessfarben gedruckt zu werden.

[0048] Nach der Farbtransformation von Schritt S405 ist es möglich, im Schritt S410, zu bestimmen, ob die Farbe Prozess-Schwarz ist oder nicht. In dem CMYK-Raum kann Prozess-Schwarz in einer Anzahl von Arten und Weisen aufgebaut sein, wobei alle davon effizient identifiziert werden können. Zum Beispiel gilt $C = M = Y = 1$ oder $C = M = Y$ und $K = 1$ oder $K = 1$, und C, M und/oder Y sind Nicht-Null, wobei alle gültige Definitionen von Prozess-Schwarz für die meisten Drucksysteme sein können.

[0049] Falls im Schritt S410 die Objekt-Farbe nicht Prozess-Schwarz ist, geht die Steuerung unmittelbar weiter zu Schritt S470, an dem das Objekt in die Ausgabe-Seiten-Daten überführt wird. Diese Ausgabe-Seiten-Daten können viele Formen in Abhängigkeit von dem bestimmten Drucksystem, innerhalb dem diese Erfindung ausgeführt ist, annehmen. Die Ausgabe-Seiten-Daten stellen, zu jedem Zeitpunkt, die Zusammenstellung von Objekten, die bereits verarbeitet sind, deren Farbe nicht weiter durch die Verfahren, die hier beschrieben sind, modifiziert werden müssen, dar, kollektiv dargestellt in einer Zwischenform, die für den bereits beschriebenen Dokumentenausgabeschritt von Schritt S60 vorbereitend ist. Zum Beispiel könnten die Ausgabe-Seiten-Daten in der Form einer Pixel-Liste vorliegen, die ein Raster von Farb-Daten für jedes Pixel auf der Seite, die gedruckt werden soll, enthalten, oder könnten in einer Zwischenform, wie beispielsweise einer Anzeige-Liste, die die angeforderte Liste von gefärbten Objekten für jede Abtastlinie in der Endseite beschreiben, vorliegen. Die Überführung eines Objekts in solche Ausgabe-Seiten-Daten ist ein herkömmlicher Schritt, der ein Hinzufügen des Objekts zu den Zwischen-Form-Ausgabe-Seiten-Daten in einer solchen Art und Weise umfasst, dass es an der korrekten Stelle gedruckt werden wird, und zwar mit der korrekten Form, mit der korrekten Beziehung zu anderen Objekten auf der Seite, und mit der korrekten Farbe.

[0050] Zurückkehrend wieder zu Schritt S410 schreitet, falls die Objekt-Farbe dahingehend befunden wird, dass sie Prozess-Schwarz ist, die Verarbeitung fort zu Schritt S420, wo die Hintergrundfarbe, die unterhalb des Objekts liegt, erhalten wird. Falls die Ausgabe-Seiten-Daten, auf die im Schritt S470 Bezug genommen ist, aus einer Pixel-Liste bestehen, d. h. einem Raster aus Pixeln für jede druckbare Stelle auf der Seite, dann besteht der Schritt, um die Hintergrundfarbe unterhalb des Objekts zu erhalten, aus einem Lesen des Satzes von Pixeln, die innerhalb

der Form gefunden werden, definiert durch das schwarze Objekt, das momentan betrachtet wird. Falls die Ausgabe-Seiten-Daten anstelle einer Anzeigeliste, wie beispielsweise einer Liste von Objekten pro Abtastlinie, geordnet durch eine Position auf jeder Abtastlinie, und mit Informationen, die die positionsmäßige Schicht jedes Objekts kontrollieren, besteht, dann besteht der Schritt eines Erlangens der Hintergrundfarbe aus einem Auffinden des Objekts oder von Objekten, die bereits verarbeitet sind, deren Position entlang der Abtastlinie bestimmt, dass sie unterhalb des momentan betrachteten, schwarzen Objekts vorhanden sein würden, und unter Erlangung der Farbe der Objekte. Falls das Objekt aus Form-Informationen, wie beispielsweise einer Bit-Liste, besteht, die die Ein- und Aus-Bereiche des Bilds definieren, und aus Farbinformationen, die eine Farbe zu den Ein-Bits (Vordergrund) und den Aus-Bits (Hintergrund) des Objekts zuordnen, dann wird die Hintergrundfarbe durch Prüfen der Farbe, die den Aus-Bits der die Form definierenden Bit-Liste zugeordnet sind, bestimmt.

[0051] In jedem der vorstehenden Fälle kann, falls ein Objekt dahingehend befunden wird, dass es zwei oder mehr Hintergrundfarben innerhalb deren Form besitzt, die Steuerung weiter zu Schritt S440 gehen, wo das Objekt in mehrere Objekte aufgeteilt wird, deren Kantengrenzen den Kantengrenzen der mehrfachen Hintergrundfarben folgen. Das Ergebnis dieses Aufteilungsschritts ist dasjenige, dass jedes Objekt oder Teilobjekt eine Hintergrundfarbe enthält, die dahingehend analysiert werden kann, um die Zusammensetzung von Prozess-Schwarz, um es zu verwenden, zu bestimmen. Demzufolge kann, wie in **Fig. 10** dargestellt ist, die Zusammensetzung von Prozess-Schwarz für ein Objekt, das sich über die Grenze eines Farbfelds hinaus erstreckt, so gestaltet werden, um sich innerhalb der Grenzen des Objekts an der Kante des Farbhintergrunds unterhalb des Objekts zu ändern. Das Teilobjekt, das über dem dichten Farbfeld liegt, kann unter Verwendung einer Zusammensetzung von Prozess-Schwarz als Bild erzeugt werden, während das Teilobjekt, das über dem dünnen Farbfeld liegt, unter Verwendung einer unterschiedlichen Zusammensetzung von Prozess-Schwarz mit unterschiedlichen Mengen von C, M und Y als Bild erzeugt werden.

[0052] Wie wiederum **Fig. 9** zeigt, geht der Ablauf von Schritt S440 weiter zu Schritt S450, wo das nächste Teilobjekt von der Liste von Teilobjekten, erzeugt in dem Aufteilungsschritt S440, für eine weitere Verarbeitung ausgewählt wird.

[0053] Es wird ersichtlich werden, dass dann, falls bestimmt ist, dass der Aufteilungsschritt S440 nicht effizient ist, um ihn durchzuführen, und es bevorzugt ist, Objekte als ganze Objekte unabhängig von Übergängen einer Hintergrundfarbe unterhalb eines Ob-

jekts zu behandeln, die Schritte S430, S440 und S450 nicht durchgeführt werden müssen. In diesem Fall ist es deutlich möglich, eine von mehreren Hintergrundfarben unterhalb eines gesamten, schwarzen Objekts auszuwählen und diese Hintergrundfarbe als die repräsentative Hintergrundfarbe für das gesamte Objekt beim Durchführen der Schritte S460 und folgende zu verwenden.

[0054] Im Schritt S460 wird die neue Zusammensetzung von Prozess-Schwarz basierend teilweise auf der Hintergrundfarbe des Objekts oder des Teilobjekts, das momentan verarbeitet wird, bestimmt. Schritt S460 wird in weiterem Detail später erläutert.

[0055] Dann geht der Ablauf weiter zu Schritt S470, wo, wie zuvor beschrieben ist, das verarbeitete Objekt oder das Teilobjekt in die Ausgabe-Seiten-Daten in einer solchen Art und Weise überführt wird, dass es an der korrekten Stelle, mit der korrekten Form, mit der korrekten Beziehung zu anderen Objekten auf der Seite und mit der korrekten Farbe, die in dem vorherigen Schritt S460 berechnet worden ist, gedruckt werden wird. Nach einer Überführung wird im Schritt S480 bestimmt, ob dies das letzte Teilobjekt der Teilobjektliste ist, das im Schritt S440 erzeugt wurde. Falls dies das letzte Teilobjekt ist, oder falls die Aufteilungsschritte S430–S450 nicht durchgeführt wurden, sondern vielmehr ganze Objekte verarbeitet werden, dann geht die Steuerung weiter zu Schritt S50, der zuvor beschrieben worden ist. Falls dies nicht das letzte Teilobjekt in der Liste von Teilobjekten, erzeugt im Schritt S440, ist, kehrt die Steuerung zurück zu Schritt S450, wo das nächste Teilobjekt abgerufen wird, und eine Verarbeitung in Bezug auf dieses Teilobjekt fährt mit den Schritten S460 und folgende fort, wie zuvor beschrieben ist.

[0056] **Fig. 11** stellt in größerem Detail den Schritt S460 einer Berechnung der neuen Zusammensetzung von Prozess-Schwarz dar. Im Schritt S461 wird die Hintergrundfarbe oder ein Abschnitt davon, die im Schritt S420 abgerufen wurde und möglicherweise in mehrere Abschnitte durch die Schritte S430–S450 unterteilt wurde, analysiert, um deren Charakteristika zu bestimmen. Es ist normalerweise der Fall, dass mit der Zeit ein Objekt in die Ausgabe-Seiten-Daten im Schritt S470 überführt wird, wobei dessen Farbkoordinaten so umgewandelt sein werden, um die Farbseparationen der Ausgabevorrichtung, typischerweise CMYK (Cyan, Magenta, Gelb, Schwarz), anzupassen. In diesem Fall wird die Hintergrundfarbe, wie sie von den Ausgabe-Seiten-Daten, die Objekte enthalten, abgerufen sind, die zuvor für ein Drucken verarbeitet worden sind, allgemein ihre Farben in CMYK-Koordinaten ausgedrückt haben. Irgendeine Anzahl von Algorithmen kann verwendet werden, um ein Prozess-Schwarz zu berechnen, das gut in Bezug auf die Hintergrundfarbe drucken wird; die spezifischen Berechnungen, die verwendet sind, sind stark

vom Drucksystem abhängig. Die meisten Berechnungen, die benötigt werden, werden allerdings in einem CMYK-Raum effizient sein. Zum Beispiel wird die gesamte Anhäufungshöhe oder der Farbmittelgehalt einer Hintergrundfarbe als $C + M + Y + K$ berechnet. Prozess-Farben, die nicht in der Hintergrundfarbe vorhanden sind, werden Werte von 0 haben. Die maximalen und minimalen Prozessfarben, enthalten in dem Hintergrund, werden auch einfach identifiziert. Demzufolge wird, während die spezifischen Daten, die beim Analysieren der Hintergrundfarbe benötigt werden, von dem Drucksystem, das verwendet wird, abhängen, in den meisten Fällen der CMYK-Farbraum den effizientesten Farbraum für eine Analyse liefern. Falls für bestimmte Ausgabevorrichtungen die Farbe in einem unterschiedlichen Farbraum, wie beispielsweise dem $L^*a^*b^*$ oder dem kalibrierten RGB-Farbraum, gehalten wird, werden zusätzliche Systeminformationen wahrscheinlich benötigt, um eine Analyse der Hintergrundfarbe abzuschließen.

[0057] Im Schritt S462 werden relevante Drucker-System-Parameter, wie sie für die Berechnungen, angepasst an ein spezifisches Drucksystem, benötigt werden, aufgesucht. Zum Beispiel kann, bei einigen xerografischen Farbsystemen, eine maximale Anhäufungshöhe, die zugelassen ist, ein wichtiger Parameter sein; über die maximale Höhe hinaus tritt ein Abfall in der Qualität auf. Ein anderer Parameter könnte eine maximal zulässige Tonerhöhdendifferenz zwischen Hintergrund- und Vordergrundfarben sein, da in einigen Systemen eine große Differenz zu Druckdefekten führen kann. Ein anderer Parameter könnte die Opazität des schwarzen Farbmittels messen und ein anderer könnte die Reihenfolge sein, mit der Farbmittel aufgebracht werden. Ein noch anderer Parameter könnte die maximale, zugelassene Differenz zwischen Prozess-Farbwerten in dem Hintergrund und in dem Vordergrund sein. Zum Beispiel kann ein zu großer Unterschied in einem Wert über eine Grenze hinaus manchmal zu Problemen einer Fehlausrichtung führen. Einige Parameter könnten einen Satz von Werten, in Abhängigkeit von Papier-Charakteristika, wie beispielsweise Glanz und Glätte, enthalten. Jedes System wird einen unterschiedlichen Satz von wichtigen Parametern und unterschiedliche Sätze von Werten ebenso haben; die wichtigen Parameter in Bezug auf diese Erfindung können nur durch einen weiten Bereich eines Testens von verschiedenen Farben aus Prozess-Schwarz, gedruckt über eine breite Vielfalt von Hintergrundfarben in einer Vielfalt von Objektgrößen, Papier-Typen und Papier-Orientierungen, bestimmt werden. Wenn einmal die Parameter empirisch erhalten sind, können sie in das System hineingeladen und im Schritt S462 aufgesucht werden.

[0058] Im Schritt S463 werden die Analyse der Hintergrundfarbe und die Parameter des aufgesuchten Drucksystems kombiniert, um eine Zusammensetzung

von Prozess-Schwarz zu berechnen, die nicht die Systemparameter in Bezug auf die momentane Hintergrundfarbe beeinträchtigen werden. Die tatsächliche Berechnung ist stark von dem Druckersystem abhängig, ebenso wie von den relevanten Parametern und der Analyse der Hintergrund-Farbe. In einigen Systemen könnte die Berechnung einfach eine Einstellung der Prozess-Farbwerte in dem Prozess-Schwarz auf das Maximum der Prozess-Werte in der Hintergrundfarbe und dann Reduzieren davon gleichförmig, um mit der maximalen, zugelassenen Anhäufungshöhe übereinzustimmen, sein. Andere Systeme können die CMY-Werte der Hintergrundfarbe mitteln und dann diesen Wert so verringern, um die maximale Differenz, die in der Anhäufungshöhe zugelassen ist, anzupassen. Jedes Drucksystem ist unterschiedlich; die spezifischen Berechnungen, die verwendet sind, müssen experimentell und empirisch so abgeleitet werden, um am besten jedes Drucksystem anzupassen.

[0059] Wenn einmal die Zusammensetzung des Prozess-Schwarz berechnet worden ist, kann das momentane Objekt, das verarbeitet werden soll, in die Ausgabe-Bild-Daten, im Schritt S470, überführt werden, um so an der korrekten Stelle, mit der korrekten Form, mit der korrekten Beziehung zu anderen Objekten auf der Seite und mit der korrekten Farbe aus Prozess-Schwarz zu drucken. Dieser Überführungsschritt ist zuvor beschrieben worden.

[0060] Während diese Erfindung in Verbindung mit spezifischen Ausführungsformen davon beschrieben worden ist, ist ersichtlich, dass viele Alternativen, Modifikationen und Variationen für Fachleute auf dem betreffenden Fachgebiet ersichtlich werden. Zum Beispiel kann dieses Verfahren zum Verringern der Menge eines Farbmittels bei allen Typen von Farbdruckern, wie beispielsweise Tintenstrahldruckern, Laserdruckern, und dergleichen, verwendet werden.

[0061] Obwohl die Erfindung in Bezug auf ein Drucken mit Prozess-Schwarz über einen Hintergrund oder angrenzend dazu beschrieben worden ist, könnte die Erfindung auch bei irgendeiner anderen Vordergrundfarbe, gedruckt über eine unterschiedliche Hintergrundfarbe, oder angrenzend dazu, angewandt werden. Zum Beispiel könnte die Erfindung bei irgendeinem dunklen Grau oder irgendeiner anderen, dunklen Farbe, gedruckt über eine Hintergrundfarbe oder angrenzend dazu, wie beispielsweise durch Substituieren einer Schicht eines schwarzen Farbmittels gegen einen dickeren Satz einer Kombination von anderen Farbmitteln, um Differenzen in den Vordergrund- und Hintergrundhöhen zu minimieren, angewandt werden. Die Erfindung könnte auch bei einem Drucken eines hellen Vordergrunds über eine Hintergrundfarbe oder angrenzend dazu angewandt werden. Bei Ausführungen, bei denen die Ausdrücke „Vordergrund“ und „Hintergrund“ wahlweise und ge-

geneinander austauschbar sind, könnte die Erfindung dazu angewandt werden, Mengen von Farbmitteln, die bei irgendwelchen angrenzenden Bereichen von unterschiedlichen Farben verwendet werden sollen, um Differenzen in der Höhe zu reduzieren, zu ändern.

[0062] Auch könnte die Erfindung, obwohl die Erfindung in Bezug auf Farben, gedruckt mit Kombinationen von vier Farbmitteln – Cyan, Magenta, Gelb und Schwarz (CMYK) –, beschrieben worden ist, auch bei Farben, gedruckt nur mit Kombinationen von nicht-schwarzen Farbmitteln, oder bei Farben, gedruckt mit anderen Kombinationen von Farbmitteln, andere als CMYK, angewandt werden.

[0063] Dementsprechend sind bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung, wie sie hier angegeben sind, dazu vorgesehen, erläuternd, und nicht einschränkend, zu sein. Verschiedene Änderungen können vorgenommen werden, ohne den Schutzzumfang der Erfindung, wie er in den nachfolgenden Ansprüchen definiert ist, zu verlassen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Bestimmen der Mengen eines Satzes von Farbmitteln, um zum Drucken eines Vordergrundbereichs über einen Hintergrundbereich oder angrenzend dazu verwendet zu werden, das die Schritte aufweist:

Erhalten von Signalen, die Mengen der Farbmittel, die verwendet werden sollen, um den Hintergrundbereich zu drucken, und Mengen der Farbmittel, die verwendet werden sollen, um den Vordergrundbereich zu drucken, anzeigen, wobei die Farbmittel, die verwendet werden sollen, um den Vordergrundbereich zu drucken, ein nicht-schwarzes Farbmittel umfassen;

Berechnen einer Differenz zwischen den Mengen der Farbmittel, die in dem Hintergrundbereich verwendet werden sollen, und den Mengen der Farbmittel, die in dem Vordergrundbereich verwendet werden sollen; und, falls die Differenz eine vorbestimmte Grenze übersteigt, Ändern der Mengen der Farbmittel, die in dem Vordergrundbereich verwendet werden sollen, um die Differenz in der Farbmittel-Anhäufungshöhe zwischen dem Hintergrundbereich und dem Vordergrundbereich zu verringern.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der Änderungsschritt die Menge eines nicht-schwarzen Farbmittels auf einen Bruchteil, geringer als 1, der durchschnittlichen Menge der Farbmittel in dem Hintergrundbereich begrenzt.

3. Verfahren nach einem vorhergehenden Anspruch, das zusätzlich den Schritt eines Vorsehens von Grenzen bei irgendeiner oder jeder Kombination

von Farbmittelmengen aufweist, und wobei der Schritt eines Änderns der Mengen der Farbmittel, die verwendet werden sollen, um den Vordergrundbereich zu drucken, zusätzlich auf die Farbmittel-Mengen-Grenzen anspricht.

4. Verfahren nach einem vorhergehenden Anspruch, das weiterhin ein Begrenzen einer Differenz zwischen einer Menge irgendeines Farbmittels, das verwendet werden soll, um den Hintergrundbereich zu drucken, und einer Menge desselben Farbmittels, das verwendet werden soll, um den Vordergrundbereich zu drucken, aufweist.

5. Verfahren nach einem vorhergehenden Anspruch, wobei der Vordergrundbereich über oder angrenzend zu zwei oder mehr Hintergrundbereichen unterschiedlicher Farben liegt, wobei die Signale die Mengen der Farbmittel anzeigen, die verwendet werden sollen, um jeden der Hintergrundbereiche zu drucken; wobei der Änderungsschritt aufweist:

Aufteilen des Vordergrundbereichs in zwei oder mehr Teilvordergrundbereiche, wobei jeder Teilvordergrundbereich eine unterschiedliche Hintergrundfarbe gegenüber den anderen Teilvordergrundbereichen besitzt;

für jeden Teilhintergrundbereich, Ändern der Mengen der Farbmittel, die in dem Teilvordergrundbereich verwendet werden sollen, um die Differenz in der Farbmittelanhäufungshöhe zwischen dem Teilvordergrundbereich und seiner Hintergrundfarbe zu verringern; und Überführen aller Teilvordergrundbereiche in Ausgabe-Daten.

6. System zum Bestimmen von Mengen eines Satzes von Farbmitteln, um beim Drucken von Vordergrundbereichen über Hintergrundbereiche, oder angrenzend dazu, verwendet zu werden, wobei das System aufweist:

eine Eingabeeinrichtung (**100, 150, 210; 110**) zum Eingeben von Signalen, die Mengen der Farbmittel, die zum Drucken des Hintergrundbereichs verwendet werden sollen, und Mengen der Farbmittel, die verwendet werden sollen, um den Vordergrundbereich zu drucken, anzeigen; wobei die Farbmittel dazu verwendet werden, den Vordergrundbereich, einschließlich eines nicht-schwarzen Farbmittels, zu drucken; und

eine Verarbeitungseinrichtung (**220; 120**), verbunden mit der Eingabeeinrichtung (**100, 150, 210; 110**), wobei die Verarbeitungseinrichtung so aufgebaut ist, um eine Differenz zwischen den Mengen der Farbmittel, die in dem Hintergrundbereich verwendet werden sollen, und den Mengen der Farbmittel, die in dem Vordergrundbereich verwendet werden sollen, zu berechnen; und

um die Mengen von Farbmitteln, die in dem Vordergrundbereich verwendet werden sollen, zu ändern, um die Differenz in der Farbmittelanhäufungshöhe

zwischen dem Hintergrundbereich und dem Vordergrundbereich zu verringern, falls die Differenz eine vorbestimmte Grenze übersteigt.

7. System nach Anspruch 6, wobei die Verarbeitungseinrichtung (**220; 120**) Ausgabesignale mit den geänderten Mengen von Farbmitteln, um in dem Vordergrundbereich verwendet zu werden, bereitstellt, wobei das System weiterhin aufweist: eine Druckeinrichtung (**300**); und eine Ausgabeeinrichtung (**210, 250; 110, 150, 200, 250**) zum Bereitstellen der Ausgabesignale von der Verarbeitungseinrichtung zu der Druckeinrichtung; wobei die Druckeinrichtung auf die Ausgabesignale durch Drucken des Hintergrundbereichs und des Vordergrundbereichs anspricht; wobei die Druckeinrichtung den Vordergrundbereich mit den geänderten Mengen von Farbmitteln druckt.

8. System nach Anspruch 6 oder Anspruch 7, wobei die Verarbeitungseinrichtung (**220**) die zentrale Verarbeitungseinheit eines Druckdatengenerators (**200**) ist.

9. System nach Anspruch 6 oder Anspruch 7, wobei die Verarbeitungseinrichtung (**120**) die zentrale Verarbeitungseinheit einer Seiten-Informations-Quelle (**100**) ist.

Es folgen 7 Blatt Zeichnungen

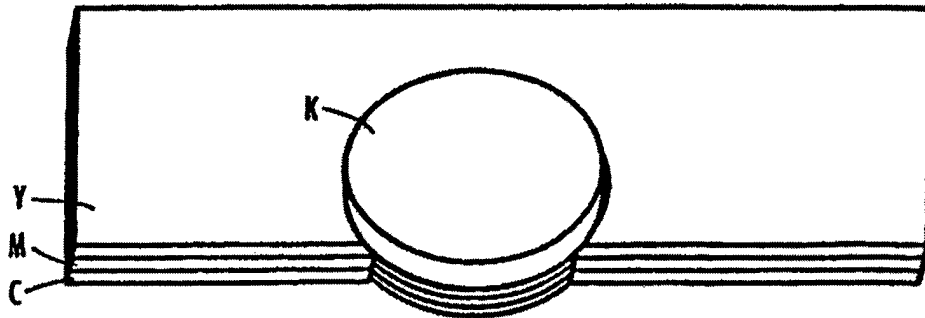


FIG. 1
(Stand der Technik)

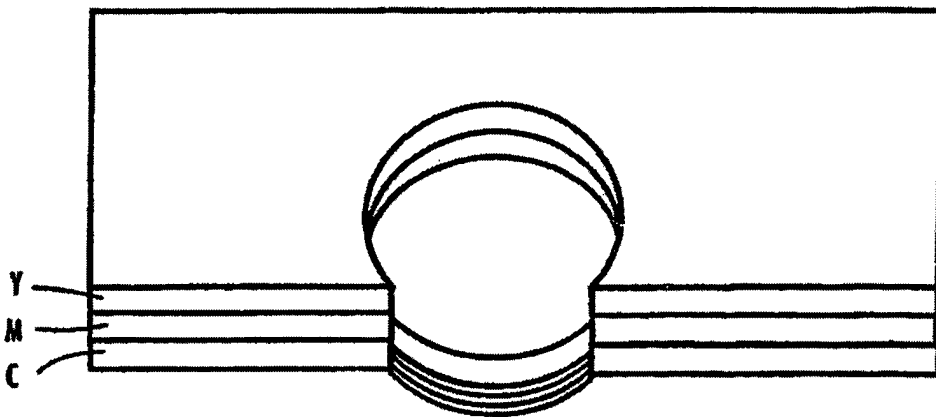


FIG. 2
(Stand der Technik)

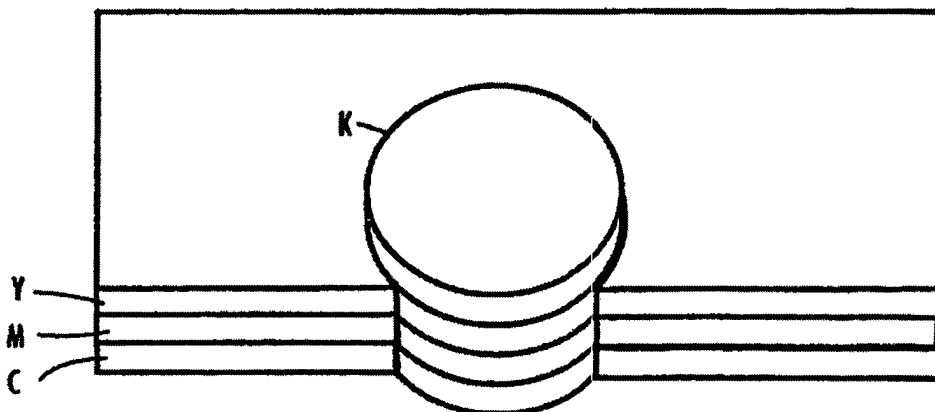


FIG. 3
(Stand der Technik)

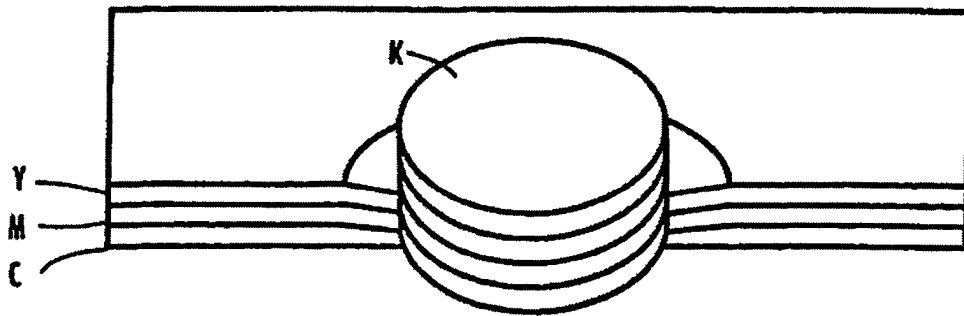


FIG. 4
(Stand der Technik)

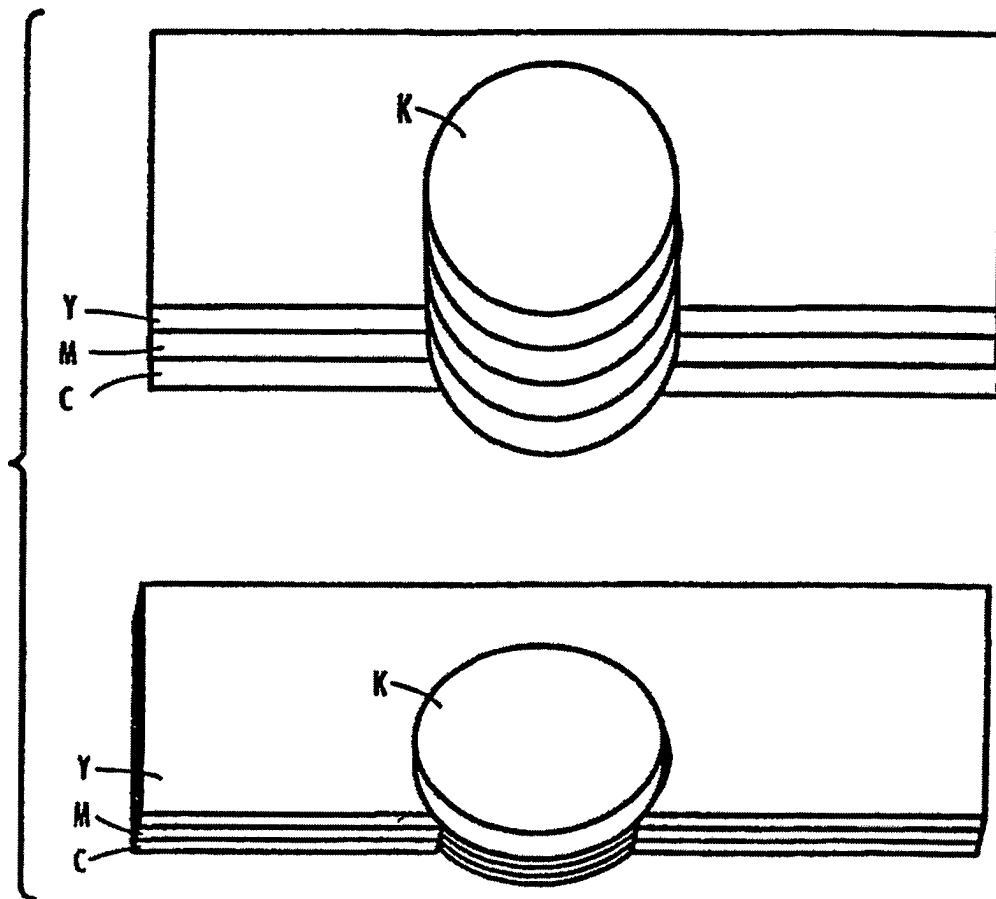


FIG. 5

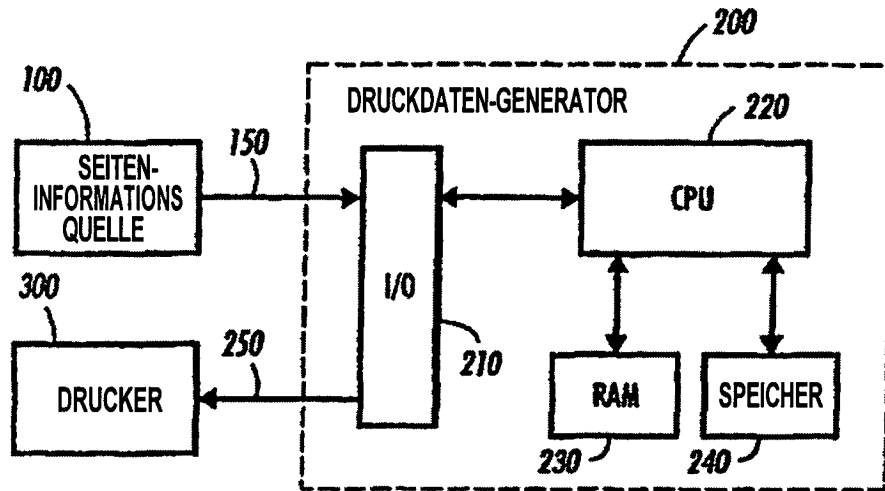


FIG. 6

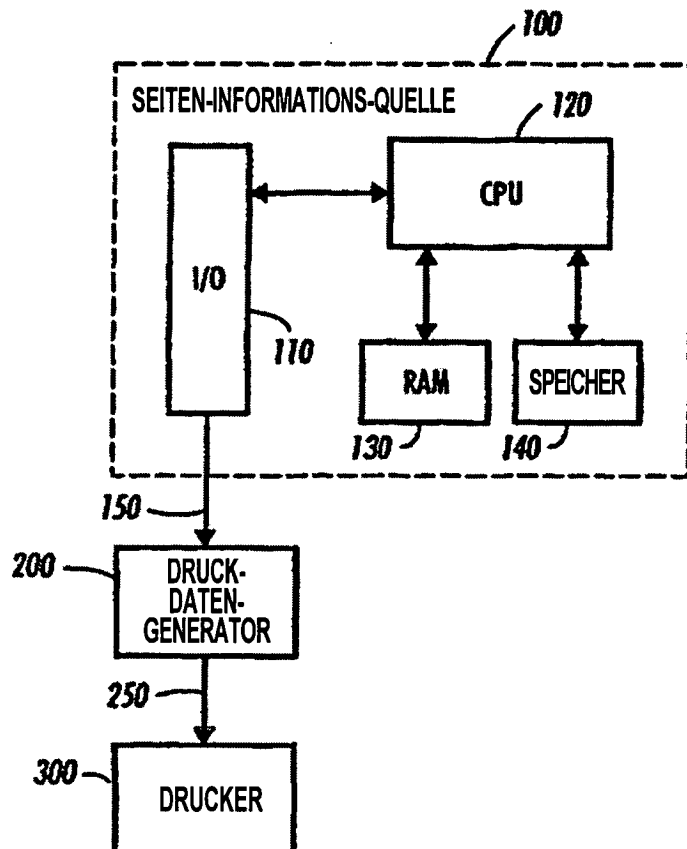


FIG. 7

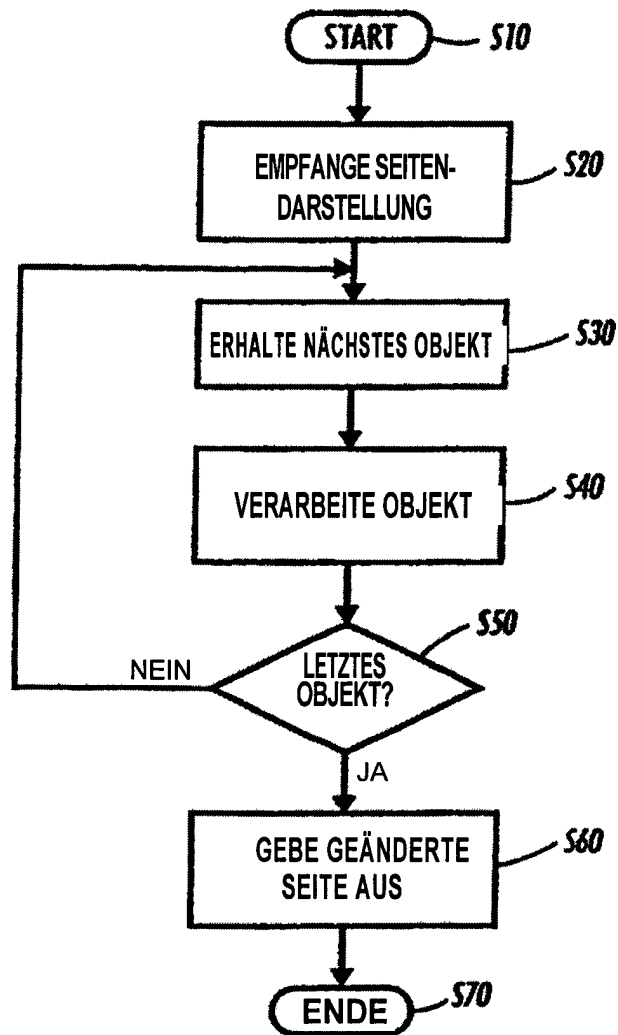


FIG. 8

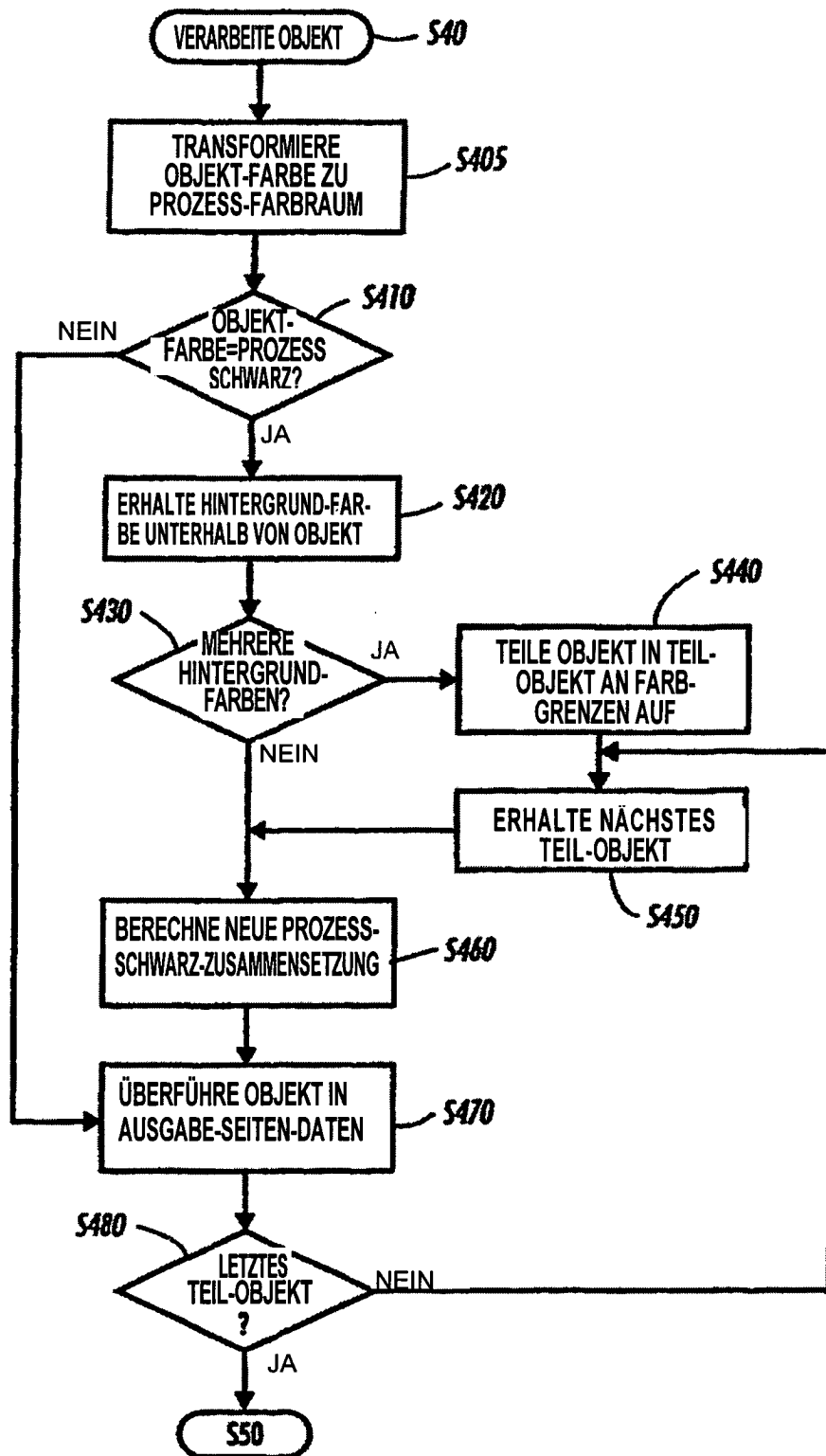


FIG. 9

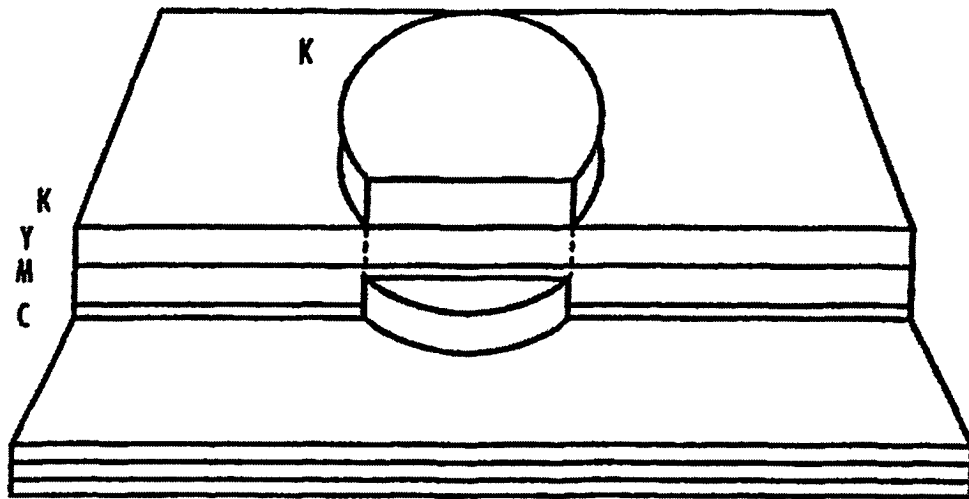


FIG. 10

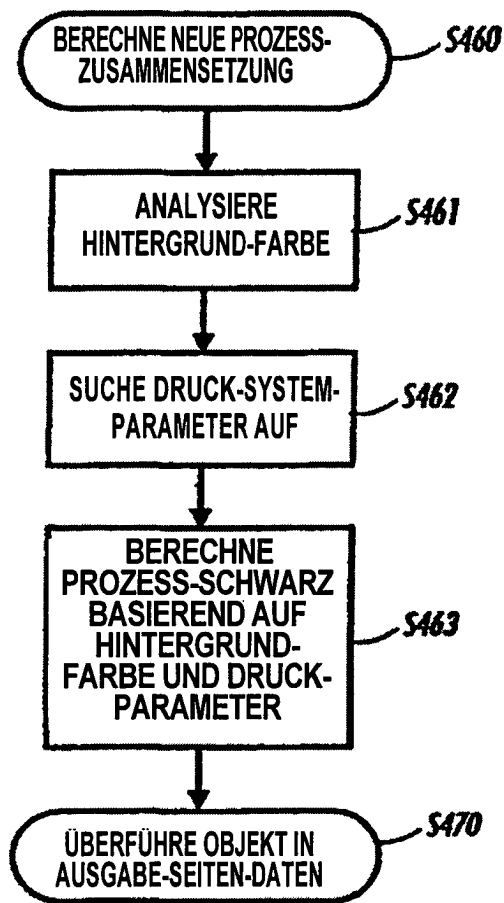


FIG. 11