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

(10) **DE 696 30 353 T2** 2004.08.19

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 772 116 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **696 30 353.1**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **96 307 907.4**
(96) Europäischer Anmeldetag: **31.10.1996**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **07.05.1997**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **15.10.2003**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **19.08.2004**

(51) Int Cl.[7]: **G06F 3/12**

(30) Unionspriorität:
550915 **31.10.1995** **US**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FR, GB

(73) Patentinhaber:
Seiko Epson Corp., Tokio/Tokyo, JP

(72) Erfinder:
Leclair, Gregory A., San Jose, US

(74) Vertreter:
Diehl, Glaeser, Hiltl & Partner, 80333 München

(54) Bezeichnung: **Rechnerkalibrierung eines Farbdruckbildes mittels stufenweiser Verbesserung**

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 betrifft im Allgemeinen die Farbdruckbilddarstellung. Im Besonderen betrifft die Erfindung ein System und ein Verfahren zum Kalibrieren eines Rechnerdruckbildes durch stufenweises Anzeigen und Verbessern der Druckbildeigenschaften.

[0002] Die Anwendung von Personalcomputern bei der Druckbilddarstellung ist mittlerweile weit verbreitet. Wenn ein Benutzer eines Rechners ein Bild erstellt, beispielsweise eine Werbeanzeige oder ein Plakat, konstruiert der Benutzer die Elemente des Bildes auf einem Rechnerbildschirm und führt das Bild dann einem Drucker zur Bilderzeugung zu. Druckertreibersoftwareprogramme erleichtern die Größeneinstellung und Seitenanordnung von Bilddaten, indem sie Funktionen wie das Verändern der Größe des Bildes, die Bilddrehung und die Auswahl der Ränder ermöglichen. Viele herkömmliche Druckertreiber, insbesondere für viele der neueren Farbdrucker, ermöglichen die Einstellung derartiger Parameter wie Farbe, Auflösung, Kontrast und dergleichen. Allerdings ist es schwierig, die tatsächlichen Eigenschaften des gedruckten Bildes vorherzusagen, zumal zahlreiche Faktoren dazu beitragen, wie die Tinte letztlich auf einem bestimmten Blatt Papier trocknet. Zu typischen Variablen, welche das Druckbild beeinflussen, gehören Tintenfarbenpigmentierung, Papierart, Papierbeschichtungen, Feuchte, Temperatur und das zum Kombinieren von Farben verwendete Verfahren.

[0003] Somit ist es üblich, dass ein Bildkonstrukteur ein Bild ausdruckt und neuerlich ausdruckt, um die Eigenschaften des Bildes zu verbessern und dadurch eine gewünschte Konstruktion oder Wirkung zu erzielen. weiterhin zeigen Rechnerbildschirme nicht genaue Hardcopy-wiedergaben eines Bildes an. Bildschirme erzeugen Farbe gemäß dem RGB-Modell. Gemäß dem RGB-Modell können alle Farben sichtbaren Lichts durch Kombinieren von rotem, grünem und blauem Licht von ausgewählter Intensität innerhalb eines einzigen Pixels hergestellt werden. Die Verhältnisse von rotem, grünem und blauem Licht zueinander bestimmen die Farbe des Pixels. Andererseits erzeugen Drucker Farbe mittels des CMY-Modells. Gemäß dem CMY-Modell können alle Farben von Licht durch Kombinieren von Cyan, Magenta und Gelb hergestellt werden. Cyan, Magenta und Gelb sind die Komplemente zu Rot, Grün bzw. Blau und beruhen auf der Regel, dass Farbe dadurch angegeben wird, was von weißem Licht entfernt oder subtrahiert wird. Drucker bedienen sich an Stelle des RGB-Modells des CMY-Modells auf Grund der subtraktiven Eigenschaften von Tinte von weißem Papier. Beispielsweise wird davon ausgegangen, dass Cyan rotes von weißem Licht subtrahiert, während beim RGB-Modell Cyan als Addition von Blau und Grün angesehen wird. In ähnlicher Weise absorbiert Gelb blaues Licht und ist die Kombination aus Rot und Grün. Eine mit cyanfarbener und gelber Tinte überzogene Oberfläche absorbiert Rot und Blau, woraufhin nur Grün reflektiert wird. Realistischerweise liefert das Anzeigen von Grün auf einem Bildschirm nicht eine identische Farbe aus Cyan und Gelb auf weißem Papier. Somit ist es, da sich Bildschirme und Drucker verschiedener Farbmodelle bedienen, noch schwieriger für einen Benutzer, optimale Farbmuster vorherzusehen.

[0004] Auf der Grundlage derartiger Variablen wie der Bildfarbenabgleichsfähigkeiten und der Punkte je Inch (DPI) bestimmter Drucker sowie der Größe eines bestimmten Bildes kann das Drucken bis zu dreißig Minuten oder mehr je Hardcopy in Anspruch nehmen. Somit verschwendet ein Benutzer derartiger herkömmlicher Bilddarstellungsprogramme beim stufenweisen Verbessern der Eigenschaften eines Bildes durch Drucken eines Bildes, Modifizieren der Bildeigenschaften unter Zugrundelegung der erwarteten Resultate, erneutes Drucken des Bildes und so weiter Zeit, Rechnerressourcen und natürliche Ressourcen. Daher wird ein System und ein Verfahren benötigt, um die stufenweise Verbesserung von Bildfarbmustern zu erleichtern.

[0005] US 4962421 offenbart einen Farbbilderzeugungsapparat, welcher einen Speicherkreis zum Speichern von mindestens einem Teil eines Originalbildes in einem Testdruckmodus-Vorgang aufweist. Das gespeicherte Bild wird mehrere Male auf einem Bildschirm ausgegeben, wobei jedes ausgegebene Bild mit einem unterschiedlichen Druckzustand verarbeitet wird. Auf diese Weise kann eine Mehrzahl von Musterbildern gedruckt werden, wobei jedes Bild einen anderen Druckzustand aufweist, so dass ein optimales gewünschtes Bild ausgewählt werden kann.

[0006] US 5119182 offenbart einen Bildformapparat und ein Bildformverfahren, bei denen Referenzfarbbilddaten mit verschiedenen Farbeinstellkoeffizienten multipliziert werden, um mehrere Musterbilddaten für das Drucken bereitzustellen. Danach wählt eine Bedienperson ein bevorzugtes gedrucktes Musterbild aus, und in weiterer Folge wird der entsprechende Farbeinstellkoeffizient verwendet.

[0007] EP 0366427A offenbart einen Bildverarbeitungsapparat, der gestattet, eine Anzahl von Bildverarbeitungsmethoden gleichzeitig auf einem einzigen Musterblatt zu testen.

[0008] Gemäß einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein prozessorimplementiertes Verfahren zum Verbessern eines Druckbildes unter Zugrundelegung einer Mehrzahl von Druckereigenschaftsvariablen bereitgestellt, wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst:

(i) Auswählen einer Eigenschaftsvariablen;

(ii) Erstellen eines Bereichs von Werten für die Eigenschaftsvariable;

(iii) Drucken eines Satzes von Thumbnail-Bildern, derart, dass jedes gedruckte Thumbnail-Bild einem Variablenwert des erstellten Bereichs von

Werten entspricht;
(iv) Auswählen eines bevorzugten Bildes aus dem Satz gedruckter Thumbnail-Bilder, und Speichern des Variablenwertes, der dem ausgewählten Bild entspricht;
(v) Wiederholen der oben angeführten Schritte (i)–(iv), bis ein Variablenwert für jede der Mehrzahl von Druckereigenschaftsvariablen gespeichert wurde; und
(vi) Erzeugen eines Druckbildes mittels der gespeicherten Variablenwerte.

[0009] Gemäß einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein prozessorimplementiertes Verfahren zum Verbessern eines Druckbildes unter Zugrundelegung einer Mehrzahl von Druckereigenschaftsvariablen bereitgestellt, wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst:
(i) Auswählen einer Eigenschaftsvariablen;
(ii) Erstellen eines Bereichs von Werten für die Eigenschaftsvariable;
(iii) Drucken eines Satzes von Thumbnail-Bildern, derart, dass jedes gedruckte Thumbnail-Bild einem Variablenwert des erstellten Bereichs von werten entspricht;
(iv) Auswählen eines bevorzugten Bildes aus dem Satz gedruckter Thumbnail-Bilder, und Speichern des Variablenwertes des erstellten Bereichs von Werten, der dem ausgewählten Bild entspricht;
(v) Wiederholen der Schritte (i) und (ii) für eine neue Eigenschaftsvariable;
(vi) Wiederholen des Druckens von Schritt (iii), wobei zusätzlich der gespeicherte Variablenwert von Schritt (iv) verwendet wird;
(vii) Wiederholen der oben angeführten Schritte (i)–(vi), bis ein ausreichend verbessertes Druckbild ausgewählt wurde; und
(viii) Erzeugen eines Druckbildes mittels der gespeicherten Variablenwerte des ausreichend verbesserten Druckbildes.

[0010] Gemäß einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein System zum Verbessern eines Druckbildes unter Zugrundelegung einer Mehrzahl von Druckereigenschaftsvariablen bereitgestellt, umfassend:
ein Mittel zum Auswählen einer Eigenschaftsvariablen;
ein Mittel zum Erstellen eines Bereichs von Werten für die Eigenschaftsvariable;
ein Mittel zum Drucken eines Matrixfeldes aus Thumbnail-Bildern, derart, dass jedes gedruckte Thumbnail-Bild einem Variablenwert des erstellten Bereichs von Werten entspricht;
ein Mittel zum Auswählen eines bevorzugten Bildes aus dem Matrixfeld gedruckter Thumbnail-Bilder;
ein Mittel zum Speichern des Variablenwerts, der dem ausgewählten Bild entspricht;
ein Mittel zum Bewirken, dass das System die Eigenschaftsvariablenauswahl, die Wertebereichserstellung, das Drucken und Auswählen von Thumbnail-Bildern und die Wertspeicherung wiederholt durchführt, bis ein Variablenwert für jede der Mehrzahl von Druckereigenschaftsvariablen gespeichert ist; und
ein Mittel zum Erzeugen eines Druckbildes mittels der gespeicherten Variablen.

[0011] Gemäß einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein System zum Verbessern eines Druckbildes unter Zugrundelegung einer Mehrzahl von Druckereigenschaftsvariablen bereitgestellt, umfassend:
ein Mittel zum Auswählen einer Eigenschaftsvariablen;
ein Mittel zum Erstellen eines Bereichs von Werten für die Eigenschaftsvariable;
ein Mittel zum Drucken eines Matrixfeldes aus Thumbnail-Bildern, derart, dass jedes gedruckte Thumbnail-Bild einem Variablenwert des erstellten Bereichs von Werten entspricht;
ein Mittel zum Auswählen eines bevorzugten Bildes aus dem Matrixfeld aus gedruckten Thumbnail-Bildern;
ein Mittel zum Speichern des Variablenwerts, der dem ausgewählten Bild entspricht;
ein Mittel zum Bewirken, dass das System wiederholt durchführt: eine aktuelle Eigenschaftsvariablenauswahl, eine Wertebereichserstellung für die aktuell ausgewählte Eigenschaftsvariable, das Drucken eines aktuellen Matrixfeldes aus Thumbnail-Bildern, derart, dass jedes gedruckte Thumbnail-Bild einem Variablenwert des aktuell erstellten Bereichs von Werten entspricht, während zusätzlich ein zuvor gespeicherter Variablenwert verwendet wird, der einem zuvor ausgewählten Bild entspricht, die Auswahl eines bevorzugten Bildes aus dem aktuellen Matrixfeld aus Thumbnail-Bildern und die Speicherung des Variablenwertes aus dem aktuell erstellten Bereich von Werten, welcher dem aktuell ausgewählten Bild entspricht, bis ein ausreichend verbessertes Druckbild ausgewählt wurde; und
ein Mittel zum Erzeugen eines Druckbildes mittels der gespeicherten Variablenwerte.

[0012] Gemäß einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein Programmspeichermedium bereitgestellt, welches ein Computerprogramm zum Bewirken, dass ein Rechner ein Verfahren gemäß den ersten beiden Aspekten der vorliegenden Erfindung ausführt, speichert.

[0013] Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung werden nun lediglich beispielhaft und mit Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

[0014] **Fig.** 1 ein Blockdiagramm eines bevorzugten Rechnersystems, welches einen Druckertreiber gemäß der vorliegenden Erfindung aufweist;

[0015] **Fig.** 2 ein Blockdiagramm des Druckertreibers aus **Fig.** 1;

[0016] **Fig.** 3 ein schematisches Diagramm der Treibereinstellungsdatei aus **Fig.** 2;

[0017] **Fig.** 4 ein Fenster, welches ein zweidimensionales Matrixfeld aus Bildern unter Zugrundelegung der Thumbnail-Benutzerschnittstelle veranschaulicht;

[0018] **Fig.** 5 ein Flussdiagramm, welches das bevorzugte Verfahren 500 zum Erzeugen von Thumbnail-Versionen eines Seitenbildes veranschaulicht;

[0019] **Fig.** 6 ein Fenster, welches ein zweidimensionales Matrixfeld aus Thumbnail-Bildern für einen ersten Satz von Werten veranschaulicht;

[0020] **Fig.** 7 ein Fenster, welches ein zweidimensionales Matrixfeld aus Thumbnail-Bildern für einen zweiten Satz von Werten veranschaulicht;

[0021] **Fig.** 8 ein Fenster, welches ein zweidimensionales Matrixfeld aus Thumbnail-Bildern für einen dritten Satz von Werten veranschaulicht.

[0022] Nunmehr auf **Fig.** 1 Bezug nehmend wird dort ein Blockdiagramm eines Rechnersystems **100**, vorzugsweise eines Mikroprozessor-Personalcomputers, beispielweise des Epson Action Tower 8200-Computers auf Pentium-Basis, welcher von der Seiko Epson Corporation aus Japan hergestellt wird, gezeigt. Das Rechnersystem **100** umfasst eine CPU **120**. Eine Eingabevorrichtung **110**, beispielsweise eine Tastatur und eine Maus, und eine Ausgabevorrichtung **105**, beispielsweise ein Bildschirm, sind an eine CPU **120** gekoppelt. Vorzugsweise umfasst das Rechnersystem **100** weiterhin einen Block aus einem herkömmlichen Direktzugriffsspeicher (RAM) **155**, wobei ein Drucker **180**, eine Kommunikationsschnittstelle **185** und ein Diskettenlaufwerk **190** ebenfalls über einen Signalbus **115** an die CPU **120** gekoppelt sind.

[0023] Das RAM **155** wird verwendet, um Betriebsanweisungen und Daten, welche den Betrieb der CPU **120** steuern und erleichtern, zu speichern. Das Betriebssystem **160**, das vorzugsweise im RAM **155** enthalten ist, besteht aus Abfolgen programmierter Anweisungen, welche, wenn sie von der CPU **120** abgearbeitet werden, den Betrieb durch die CPU **120** hinsichtlich gespeicherter Daten ermöglichen. Der Druckertreiber **165** ist eine programmierte Abfolge aus Anweisungen, welche, wenn sie von der CPU **120** abgearbeitet wird, ermöglicht, gespeicherte Daten zu formatieren und auf dem Drucker **180** zu drucken. Die Seitenbilddaten **170** sind gespeicherte Daten, die darauf warten, vom Druckertreiber **165** für das Drucken auf dem Drucker **180** verarbeitet zu werden. Die Seitenbilddaten **170** werden herkömmlich in Seitenlängenblöcken formatiert. Der Druckertreiber **165** kann anfänglich in einem Plattenspeicher **175** gespeichert und vor der Abarbeitung durch die CPU **120** in das RAM **155** geladen werden. Der Plattenspeicher **175** weist einen Spooler **177** zum Speichern von Dokumenten auf, die darauf warten, auf dem Drucker **180** gedruckt zu werden. Das Diskettenlaufwerk **190** ermöglicht das Speichern des Druckertreibers **165** auf ein Wechselspeichermedium.

[0024] Nunmehr auf **Fig.** 2 Bezug nehmend wird dort der Druckertreiber **165** aus **Fig.** 1 veranschaulicht. Der Druckertreiber **165** ist ein Programm, welches mehrere Routinen, umfassend einen Seitentreiber **220**, eine Journaldatei **230**, einen Journaldateiprozessor **240**, eine Benutzerschnittstelle **250**, einen Bildaufbereitungstreiber **260** und eine Treibereinstellungsdatei **270**, umfasst. Zum Zeitpunkt des Druckens werden Seitenbilddaten **170** durch die CPU **120** den Signalbus **115** entlang zum Druckertreiber **165** übertragen. Die Seitenbilddaten **170** werden für gewöhnlich vom Seitentreiber **220** als herkömmliche Serie aus Bildabschnitten empfangen. Diese Bildabschnitte sind durch den Drucker **180** auf das Druckmedium (beispielsweise Papier) zu übertragen. Der Seitentreiber **220** erfasst die Bildabschnitte, ordnet die Abschnitte in einem Einseitenformat an, welches jede Seite eines Bildes darstellt, und überträgt dann die formatierten Seitenbilddaten **170** zur Journaldatei **230**. Die Journaldatei **230** ist eine Sammlung der formatierten Seitenbilddaten **170** und der Zeichenbefehle, welche erforderlich sind, um aus den Daten **170** ein gedrucktes Bild aufzubereiten. Die Zeichenbefehle umfassen herkömmliche Zeiger zu Programm-Subroutinen, welche Schriftart, Objektfarbe, Objektgröße, Objektausrichtung usw. angeben.

[0025] Der Journaldateiprozessor **240** erfasst die formatierten Seitenbilddaten **170** und alle erforderlichen Zeichenbefehle aus der Journaldatei **230** und überträgt die erfassten Daten zum Bildaufbereitungstreiber **260**. Der Bildaufbereitungstreiber **260** wendet die Zeichenbefehle auf die Seitenbilddaten **170** an und erzeugt Bildpunktdaten, wodurch das Bild aufbereitet wird. Der Bildaufbereitungstreiber **260** überträgt dann das aufbereitete Bild an den Journaldateiprozessor **240**, welcher seinerseits das Bild an den Benutzer sendet.

[0026] Die Benutzerschnittstelle **250** ist eine programmierte Software-Routine, welche es dem Benutzer ermöglicht, das Bild vor dem Drucken zu betrachten und Benutzeranweisungen hinsichtlich bestimmter Druckoptionen anzufordern. Nach dem Betrachten des Bildes auf dem Bildschirm kann der Benutzer den Bildaufbereitungstreiber **260** anweisen, das Bild zum Spooler **177** und in weiterer Folge zum Drucker **180** zu übertragen. Gegebenenfalls kann der Benutzer durch Nutzung der Benutzerschnittstelle **250** den Druckertreiber **165** anweisen, einen Farbkalibrierungsvorgang zu starten, welcher die stufenweise Verbesserung des gedruckten Bildes ermöglicht. Dieser Vorgang der stufenweisen Verbesserung besteht aus dem Drucken eines Satzes von Bildern von reduzierter Größe ("Thumbnail-Bildern") auf dem Drucker **180** unter Zugrundelegung eines Satzes von variablen Eigenschaften. Beispielsweise wird ein bevorzugtes Thumbnail-Bild aus dem Satz ausgewählt, und, während eine Untermenge der variablen Eigenschaften, die dem bevorzugten Bild zugeordnet sind, konstant gehalten wird, wird ein zweiter Satz von Thumbnail-Bildern gedruckt. Wiederum wird ein bevorzugtes Thumbnail-Bild ausgewählt, und, während eine zweite Untermenge der variablen Eigenschaften zu-

sätzlich konstant gehalten wird, wird ein dritter Satz von Thumbnail-Bildern gedruckt. Der Vorgang wird wiederholt, bis ein Satz von variablen Eigenschaften bestimmt wurde und ein verbessertes Bild auf dem Drucker **180** gedruckt werden kann. Der bestimmte Satz von variablen Eigenschaften wird zur Treibereinstellungsdatei **270** übertragen.

[0027] Um ein Bild aufzubereiten, ruft der Bildaufbereitungstreiber **260** Druckertreibereinstellungsinformationen aus der Treibereinstellungsdatei **270** ab. Die Datei **270** enthält Informationen zum Steuern derartiger Treibereinstellungen wie beispielsweise Bildauflösung, Farbinformationen, bedruckbarer Bereich und andere Druckeroptionen wie zu druckende Bildqualität (z. B. "Konzept", "normal" oder "hohe Auflösung"). Die Treibereinstellungen, welche in der Datei **270** enthalten sind, steuern alle Betrachtungsmodi des Treibers **165**, welche den "Ausgangs"-, den "Thumbnail"- und den "End"-Betrachtungsmodus umfassen. Im "Ausgangs"-Betrachtungsmodus erfasst der Journaldateiprozessor **240** die ausgewählten Einstellungsinformationen für das Bild aus der Journaldatei **230**, welche ein Ausgangsfarbmuster, eine Ausgangsauflösung usw. umfassen, und überträgt die Ausgangsinformationen zur Treibereinstellungsdatei **270**. Der Bildaufbereitungstreiber **260** bedient sich der Ausgangstreibereinstellungen, um das Bild anhand herkömmlicher Bilddarstellungsmethoden ohne Bildverbesserung auf dem Drucker **180** aufzubereiten.

[0028] Im "Thumbnail"-Modus erzeugt der Journaldateiprozessor **240** "Thumbnail"-Treibereinstellungen und überträgt diese an den Bildaufbereitungstreiber **260** und die Treibereinstellungsdatei **270**. Der Bildaufbereitungstreiber **260** bedient sich der Thumbnail-Treibereinstellungen, um die Thumbnail-Versionen des zu druckenden Bildes aufzubereiten. Die Thumbnail-Treibereinstellungen umfassen einen Minimalwert "A" und einen Maximalwert "B". Der Bereich von A nach B gibt den Gesamtbereich einer bestimmten variablen Eigenschaft an, welcher durch die Video- und Rechner-Hardware begrenzt ist. Beispielsweise weist ein Kontrast von Wert A den minimalen Kontrast und ein Kontrast von Wert B den maximalen Kontrast auf. Bei einer Ausführungsform kann A gleich –50 und B gleich +50 sein, wobei 0 der Kontrast-Medianwert ist.

[0029] Die bevorzugten sechs variablen Eigenschaften eines Bildes, welche in der Treibereinstellungsdatei **270** enthalten sind, umfassen Rot-Verschiebung, Grün-Verschiebung, Blau-Verschiebung, Helligkeit, Sättigung und Kontrast. Unter Zugrundelegung des RGB-Modells regeln Rot-Verschiebung, Grün-Verschiebung und Blau-Verschiebung die sichtbare Farbe von abgegebenem Licht. Helligkeit ist die Leuchtkraft oder Lichtmenge, welche auf eine bestimmte Fläche einfällt. Um die Helligkeit eines Bildpunktes zu verändern, werden die RGB-Werte auf herkömmliche Weise um eine Konstante verändert, so dass die Verhältnisse zwischen den drei Farben des Lichts unverändert bleiben. Die Sattheit oder Reinheit einer bestimmten Farbe wird als Sättigung bezeichnet und kann auch durch Verändern der RGB-Werte auf herkömmliche Weise geregelt werden. Letztens bezeichnet Kontrast, wie weit die weißesten Weißtöne von den schwärzesten Schwarztönen in einer Video-Wellenform entfernt sind, und er kann auf herkömmliche Weise durch Modifizieren des Bereichs möglicher RGB-werte geregelt werden.

[0030] Der Journaldateiprozessor **240** variiert den Wert von mindestens einer ausgewählten Eigenschaft. Durch Variieren einer Eigenschaft und Übertragen der Werte zum Bildaufbereitungstreiber **260** erzeugt der Journaldateiprozessor **240** einen Satz modifizierter Thumbnail-Versionen eines Bildes. Durch Variieren zweier der Eigenschaften über einen ausgewählten Bereich von Werten (R) erzeugt der Journaldateiprozessor **240** ein zweidimensionales Matrixfeld aus Thumbnail-Bildern. Zuerst wird eine ausgewählte Eigenschaft über den gesamten Bereich vom Minimalwert A bis zum Maximalwert B modifiziert. Die Abmessungen eines Matrixfeldes und somit das Inkrement zwischen benachbarten Thumbnail-Versionen werden durch Matrixdimensionen X(max) und Y(max) gesteuert. Die Matrixdimensionen X(max) und Y(max) sind in der Treibereinstellungsdatei **270** enthalten. Die bevorzugten Matrixdimensionen X(max) und Y(max) sind beide gleich fünf, wodurch fünfundzwanzig Thumbnail-Bilder im Matrixfeld darstellt werden. Allerdings ermöglicht die Benutzerschnittstelle **250** die Auswahl anderer Matrixdimensionen durch den Benutzer. Die Inkrementalmodifikation (IM) zwischen benachbarten Versionen ist vorzugsweise gleich dem Bereich B-A dividiert durch eine Matrixdimension X oder Y. Der Startwert ist gleich A + IM/2. Beispielsweise ist in einem Fünf-Mal-Fünf-Matrixfeld, welches über den Bereich von –50 bis +50 modifiziert wird, IM = 100/5 = 20, und der Startpunkt ist gleich –50 + 20/2 = –40. Somit sind die Werte, die für die Thumbnail-Bilder verwendet werden, gleich –40, –20, 0, +20 bzw. +40. Allerdings kann der Modifikationswert für jedes Thumbnail-Bild mittels eines unterschiedlichen Algorithmus, beispielsweise einer logarithmischen Skala, bestimmt werden. Der Bildaufbereitungstreiber **260** bedient sich dieser Werte, um die Thumbnail-Bilder aufzubereiten.

[0031] Der Journaldateiprozessor **240** bestimmt die Größe von Thumbnail-Bildern durch Reduzieren des Bildes in einem ausreichenden Ausmaß, so dass ein X-mal-Y-Matrixfeld aus Bildern auf ein einziges Blatt Papier gedruckt werden kann. Wenn nun das Matrixfeld aus Bildern größer wird, wird die Größe eines einzelnen Thumbnail-Bildes verkleinert. Die bevorzugten Mindestabmessungen eines Thumbnail-Bildes sind ungefähr zwei Inch mal einem Inch. Alternativ dazu kann die Größe eines Thumbnail-Bildes mittels eines Skalierungsfaktors reduziert werden.

[0032] Das Matrixfeld aus Thumbnail-Bildern wird zur Benutzerschnittstelle **250** und zum Drucker **180**

übertragen, und der Benutzer wählt die bevorzugte Version aus dem Matrixfeld über die Benutzerschnittstelle **250** und die Eingabevorrichtung **110** aus. Aufbauend auf der Eignung des ausgewählten Thumbnail-Bildes kann der Benutzer entweder den Thumbnail-Modus für einen neuen Satz von werten auf der Grundlage des ausgewählten Bildes wiederholen oder einen "End"-Modus starten. Im End-Modus bedient sich der Bildaufbereitungstreiber **260** der Treibereinstellungen, die in der End-Iteration des Thumbnail-Modus angegeben wurden, um das verbesserte Bild zu drucken. Wenn der Benutzer das ausgewählte Thumbnail-Bild als nicht geeignet erachtet, kann der Thumbnail-Modus wiederholt und ein zweiter Satz modifizierter Thumbnail-Bilder auf der Grundlage des ausgewählten Bildes erzeugt werden. Der Journaldateiprozessor **240** erzeugt einen neuen Satz von Thumbnail-Treibereinstellungen durch Konstanthalten der Matrixwerte, die vom Benutzer aus dem ersten Matrixfeld ausgewählt wurden, und durch schrittweises Ändern einer oder mehrerer zusätzlicher variabler Eigenschaften des ausgewählten Bildes. Beim Erstellen eines neuen Matrixfeldes aus Thumbnail-Bildern, werden eine neue IM und ein neuer Startpunkt bestimmt, wie mit Bezugnahme auf **Fig.** 7 und 8 nachstehend ausführlich beschrieben wird. Aufbauend auf dem neuen Satz von werten erzeugt der Bildaufbereitungstreiber **260** ein nachfolgendes Matrixfeld aus modifizierten Thumbnail-Bildern. Der Vorgang wird wiederholt, bis ein geeignet verbessertes Bild erzeugt wird.

[0033] Nunmehr auf **Fig.** 3 Bezug nehmend wird dort ein Blockdiagramm dargestellt, welches die Treibereinstellungsdatei **270** aus **Fig.** 2 veranschaulicht. Die Treibereinstellungsdatei **270** umfasst Programmdaten, welche herkömmliche Umgebungseinstellungen **310**, herkömmliche Dokumenteneinstellungen **320** und Treibereinstellungen **330** umfassen. Die Umgebungseinstellungen **310** umfassen für gewöhnlich die Standardparameter, welche von der Umgebung benötigt werden und Seitengröße, Auflösung, Treiberversionsinformationen, darstellbare Fläche, Gerätekapazität, Farbmodus, Bilddarstellungsmodus usw. angeben. Die Dokumenteneinstellungen **320** umfassen die Informationen zum Drucken eines bestimmten Dokuments, einschließlich Seitenränder, bedruckbare Fläche, Seitenlayout usw. Wie oben angeführt wurde, umfassen die Treibereinstellungen **330** Informationen zum Steuern von Druckeroptionen, Farbinformationen (beispielsweise Rotverschiebung, Grün-Verschiebung, Blau-Verschiebung, Helligkeit, Sättigung und Kontrast), Benutzerschnittstellenoptionen (beispielsweise Fenstergröße, Anordnung, Verwendung oder Nichtverwendung eines Pull-Down-Menüs oder eines Dialogfeldes usw.) sowie die Hersteller- und Modellnummer des Druckers **180**.

[0034] Nunmehr auf **Fig.** 4 Bezug nehmend wird dort ein auf der Benutzerschnittstelle **250** basierendes Fenster **400**, welches ein Matrixfeld **420** aus Thumbnail-Bildern **410** zeigt, dargestellt. Die Größe des Matrixfeldes **420** ist fünf mal fünf, d. h. X(max) = 5 und Y(max) = 5. Bei diesem Beispiel beziehen sich die X-Koordinaten auf den Helligkeitspegel, und die Y-Koordinaten beziehen sich auf den Pegel der Rot-Verschiebung. Zum Erhöhen von X steigt der Helligkeitswert. Zum Erhöhen von Y steigt der Rot-Verschiebungs-Wert.

[0035] Wie oben angeführt wurde, werden die Inkrementalmodifikationen mittels X(max), Y(max) und den Bereich R1 bis R2, über welchen die variablen Eigenschaften der Helligkeit und der Rot-Verschiebung modifiziert werden, bestimmt. Angenommen, dass der Bereich R1 bis R2 der bevorzugte Bereich von –50 bis +50 ist, ist die bevorzugte Inkrementalmodifikation, die X entspricht, 100/5 = 20 und beginnt bei –50 + 20/2 = –40. Demnach sind die bevorzugten Helligkeitswerte im Matrixfeld –40, –20, 0, 20, 40. Für die Thumbnail-Bilder in Spalte X = C weisen die Bilder 410 eine Median-Helligkeit (Helligkeitswert = 0) und eine unterschiedliche Rot-Verschiebung auf. Für die Thumbnail-Bilder 410 in Zeile Y = 3 weisen die Bilder eine Median-Rotverschiebung (Rot-Verschiebung = 0) und eine unterschiedliche Helligkeit auf. Demnach weist das Thumbnail-Bild **410** bei X, Y = C, 3 (Wert = 0,0) eine Median-Helligkeit und -Rotverschiebung auf, und alle umliegenden Bilder **410** weisen Inkrementalmodifikationen auf. Es wird zu erkennen sein, dass der Helligkeitswert im Matrixfeld bei –40 und nicht bei –50 beginnt, so dass, wenn ein bevorzugtes Bild mit einem Helligkeitswert von – 40 ausgewählt wird, ein nachfolgendes Matrixfeld erzeugt werden kann, dessen Helligkeitswerte um –40 herum, d. h. über den neuen Bereich von R = –50 bis –30, inkrementalmodifiziert wurden. Wenn der Helligkeitswert einen Startwert von –50 aufwies, konnte die Helligkeit im nachfolgenden Matrixfeld nicht reduziert werden, da –50 dem Mindestwert A entsprach. Es wird ferner zu erkennen sein, dass die Thumbnail-Bilder in der mittleren Spalte (d. h. X = C) eines derartigen nachfolgenden Matrixfeldes denselben Helligkeitswert aufweisen würden wie ein ausgewähltes Thumbnail-Bild, d. h. einen Helligkeitswert von –40.

[0036] Ein Benutzer druckt das Matrixfeld **420** aus Thumbnail-Bildern 410, um ein bevorzugtes Bild zu bestimmen. Das bevorzugte Bild kann aus dem Matrixfeld **420** mittels einer beliebigen Auswahlmethode, beispielsweise durch Positionieren des Cursors auf dem bevorzugten Bild **410** und Ausführen einer Mausbetätigung oder durch Eingabe einer Zeichenkette, die zu einem ausgewählten Bild **410** gehört, wie zum Beispiel "C2", in ein Dialogfeld (nicht dargestellt), ausgewählt werden. Der Benutzer kann dann den Druckertreiber **165** anweisen, das verbesserte Bild **410** zu drucken oder den Thumbnail-Modus aufbauend auf dem ausgewählten Thumbnail-Bild **410** zu wiederholen.

[0037] Nunmehr auf **Fig.** 5 Bezug nehmend wird dort ein Flussdiagramm dargestellt, welches das bevorzugte Verfahren **500** zum Erzeugen von Thumb-

nail-Bildern **410** eines Seitenbildes veranschaulicht. Das Verfahren **500** beginnt mit dem Definieren **505** der Matrixgröße X(max) mal Y(max) und zusätzlicher Parameter. Die zusätzlichen Parameter umfassen, welche Eigenschaften beim Erzeugen von Thumbnail-Versionen eines Bildes modifiziert werden müssen und den Bereich von Werten, über welchen jede Eigenschaft zu modifizieren ist. Durch Verwendung der Matrixwerte und des Bereichs von Werten wird ein Satz von Werten für jede variable Eigenschaft erzeugt **510**. Wenn beispielsweise die Matrix Drei mal Eins ist und der Bereich von Werten, über den eine einzige Eigenschaft, beispielsweise die Sättigung, modifiziert werden soll, –30 bis +30 ist, werden die Thumbnail-Bilder vorzugsweise mittels einer Inkrementalmodifikation von 60/3 = 20 und einem Startwert von –30 + 20/2 = –20 variiert. Demnach betragen die Sättigungswerte in jedem der Thumbnail-Bilder **410** –20, 0 bzw. +20.

[0038] Nach dem Erzeugen **510** der Matrixwerte werden die Seitenbilddaten aus der Journaldatei zurückgelesen **515** und zum Bildaufbereitungstreiber **260** mit dem Satz von Werten und den Parametern übertragen **520**. Durch Verwendung der Seitenbilddaten, des Satzes von Werten und der Parameter bereitet **525** der Bildaufbereitungstreiber jedes Thumbnail-Bild **410** auf. Wie im Block **530** veranschaulicht wird, werden die Daten zurückgelesen **515** und übertragen **520**, bis jedes der Thumbnail-Bilder **410** durch den Bildaufbereitungstreiber **260** aufbereitet wurde **525**. Beim Drei-mal-Eins-Beispiel werden die Seitenbilddaten **170** unter Verwendung der Sättigungswerte –20, 0, +20 dreimal zurückgelesen. Der Bildaufbereitungstreiber **260** bietet über den Drucker **180** die Thumbnail-Bilder **410** dem Benutzer dar **535**.

[0039] Nach dem Darbieten **535** der Thumbnail-Bilder **410** an den Benutzer prüft der Benutzer die Bilder **410** im Bildmatrixfeld **420** und wählt **540** das bevorzugte Bild aus dem Satz von angezeigten Bildern aus. Die Treibereinstellungen, d. h. die Werte und Parameter des ausgewählten Thumbnail-Bildes **410**, werden in der Treibereinstellungsdatei **270** gespeichert **545**. Wie aus Block **550** hervorgeht, wird, wenn das ausgewählte Bild zusätzliche Modifikationen erfordert, um ein verbessertes Bild zu erzeugen, das Verfahren **500** wiederholt. wenn sich die Einstellungen für das ausgewählte Bild zum Drucken eignen, wird das Bild durch Verwendung dieser Einstellungen am Drucker **180** gedruckt, und das Verfahren **500** endet.

[0040] Nunmehr auf **Fig.** 6 Bezug nehmend wird dort ein zweidimensionales Bildmatrixfeld aus Thumbnail-Bildern **610** dargestellt, das auf eine erste Iteration des Verfahrens **500** gemäß der bevorzugten Ausführungsform folgt. In Fortführung des Beispiels aus **Fig.** 5 werden die beiden Eigenschaften Helligkeit und Grün-Verschiebung ausgewählt, während die Dimensionen des Bildmatrixfelds auf Drei mal Drei begrenzt werden. Angenommen, dass in diesem Fall der Bereich von A bis B als –30 bis +30 angegeben wird, erzeugt der Journaldateiprozessor **240** eine Inkrementalmodifikation, nämlich 60/3 = 20, und einen Startwert, nämlich –30 + 20/2 = –20. Demnach sind die werte für jede der Eigenschaften im Matrixfeld –20, 0 bzw. +20. Mit anderen Worten weist die linke untere Version eine Helligkeit von –20 und eine Grün-Verschiebung von –20 auf. Die Helligkeit steigt mit dem Zunehmen von X in Inkrementen von +20 (d. h. nach rechts), und die Grün-Verschiebung steigt mit dem Zunehmen von Y in Inkrementen von +20 (d. h. aufwärts).

[0041] Die Thumbnail-Bilder **610** werden auf dem Drucker **180** gedruckt, und der Benutzer wählt mittels der Benutzerschnittstelle **250** und der Eingabevorrichtung **110** ein bevorzugtes Bild **630** aus. Angenommen, dass das Bild **630** bei B3 ausgewählt wird, werden der Helligkeitswert Null und die Grün-Verschiebung –20 in den Treibereinstellungen **330** gespeichert. wenn der Benutzer das Bild **630** für geeignet, d. h. für ausreichend verbessert für seinen beabsichtigten Zweck, erachtet, wird das Bild **630** in endgültiger Form mit geeigneter Größe und Qualität durch Verwendung von gespeicherten Treibereinstellungen **330** gedruckt. Andernfalls wird vorzugsweise der Thumbnail-Modus für mindestens eine neue ausgewählte variable Eigenschaft wiederholt. Wenn eine neu ausgewählte Eigenschaft nicht dieselbe wie eine zuvor ausgewählte Eigenschaft ist, dann sind der Bereich und der Inkrementalwert, wie oben ermittelt wurde, nämlich –30 bis +30 mit einer IM von Zwanzig, beginnend bei einem Wert von –20. Wenn eine neu ausgewählte Eigenschaft dieselbe wie die ausgewählte Eigenschaft der vorangehenden Iteration ist, dann wird der Bereich von Werten zum Modifizieren des Bildes um den Wert der Eigenschaft der ausgewählten Version herum eingestellt. Diese beiden Möglichkeiten werden in **Fig.** 7 und 8 veranschaulicht.

[0042] Nunmehr auf **Fig.** 7 Bezug nehmend wird dort ein zweidimensionales Matrixfeld **720** aus Thumbnail-Bildern **710** für eine zweite Iteration dargestellt. Die Benutzerschnittstelle **250** und die Eingabevorrichtung **110** erzeugen die Auswahl von zwei variablen Eigenschaften, nämlich Helligkeit und Rot-Verschiebung. Die Helligkeit wird neuerlich ausgewählt, und die Rot-Verschiebung wird zum ersten Mal ausgewählt. Es wird zu erkennen sein, dass der zuvor ausgewählte Wert für die Grün-Verschiebung konstant auf –20 bleibt. Da die Rot-Verschiebung zum ersten Mal modifiziert wird, ist der Bereich von Werten, über welchen die Rot-Verschiebung zu modifizieren ist, derselbe wie der Bereich, der für Helligkeit und Grün-Verschiebung in **Fig.** 6 bestimmt wurde. Allerdings müssen, da der Wert für Helligkeit bereits eine vorangehende Iteration durchlaufen hat, der Bereich und die Inkrementalmodifikation für Helligkeit eingestellt werden.

[0043] Der Bereich und die Inkrementalmodifikation für die zweite Iteration von Helligkeit trägt dem Bereich von Möglichkeiten zwischen dem vorangehen-

den Matrixfeld **620** aus Thumbnail-Bildern **610** Rechnung. Der Bereich ist vorzugsweise gleich der vorangehenden Inkrementalmodifikation, wobei der Mittenwert am Helligkeitswert des ausgewählten Bildes **630** liegt. Das heißt, die vorangehende Inkrementalmodifikation betrug Zwanzig, und der ausgewählte Helligkeitswert beträgt Null. Somit ist der Bereich für die zweite Iteration vorzugsweise Zwanzig mit einer Mitten-Helligkeit von Null. Die neue Inkrementalmodifikation ist gleich dem neuen Bereich dividiert durch die Anzahl von Schritten (d. h. neuer IM = vorangehender IM/(X – 1)). Die Helligkeitswerte für dieses Matrixfeld sind gleich –10, 0 bzw. +10.

[0044] Wieder werden die Thumbnail-Bilder **710** dieser zweiten Iteration auf dem Drucker **180** gedruckt, und der Benutzer wählt mittels der Benutzerschnittstelle **250** und der Eingabevorrichtung **110** ein bevorzugtes Thumbnail-Bild **730** aus. Wenn das Bild **730** bei C2 ausgewählt wird, werden der Helligkeitswert Zehn und die Rot-Verschiebung Null in den Treibereinstellungen **330** gespeichert. Der Benutzer kann das Bild drucken oder den Thumbnail-Modus für einen neuen Satz von Eigenschaften wiederholen.

[0045] Nunmehr auf **Fig.** 8 Bezug nehmend wird dort ein zweidimensionales Matrixfeld **820** aus Thumbnail-Bildern **810** für eine dritte Iteration dargestellt. In dieser Figur werden Helligkeit und Blau-Verschiebung modifiziert, um Thumbnail-Bilder **810** zu erzeugen. Die Grün-Verschiebung bleibt konstant auf –20, und die Rotverschiebung bleibt nun auf konstant auf Null. In ähnlicher Weise wird, da die Blau-Verschiebung zum ersten Mal ausgewählt wird, die Blau-Verschiebung über den Bereich –30 bis +30 modifiziert, wobei eine IM gleich Zwanzig ist und bei –20 beginnt. Da die Helligkeit zum dritten Mal modifiziert wird, ist der Bereich die vorangehende IM oder Zehn, der Mitten-Helligkeitswert ist der Helligkeitswert des zweiten ausgewählten Bildes 730, ebenfalls Zehn, und die Inkrementalmodifikation ist gleich Zehn dividiert durch zwei Gesamtinkremente, oder Fünf. Somit sind die Helligkeitswerte für das dritte Matrixfeld **820** gleich +5, +10 bzw. +15. Die Thumbnail-Bilder **810** der dritten Iteration werden auf dem Drucker **180** gedruckt, der Benutzer wählt das bevorzugte Thumbnail-Bild **830** aus, und diese Werte werden zu den Treibereinstellungen **330** übertragen. Wenn die Version bei C2 ausgewählt und als geeignet verbessert erachtet wird, druckt der Benutzer das Bild in endgültiger Form, mit der tatsächlichen Gröle und Qualität und mittels der Treibereinstellungen **330**, nämlich Grün-Verschiebung gleich –20, Rot-Verschiebung gleich Null, Blau-Verschiebung gleich Null und Helligkeit gleich +15. Da Sättigung und Kontrast nicht eingestellt wurden, sind die Werte für Sättigung und Kontrast gleich Null.

[0046] Die vorangehende Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung ist lediglich beispielhaft, und andere Variationen der oben beschriebenen Ausführungsformen und Verfahren werden durch die vorliegende Erfindung vorgesehen. Beispielsweise wurde eine ausführliche Beschreibung für die Erzeugung eines zweidimensionalen Matrixfeldes aus Thumbnail-Bildern vorgesehen. Es wäre offensichtlich, dass das vorliegende System und die vorliegenden Verfahren ebenso für dreidimensionale und n-dimensionale Matrixfelder gelten. Darüber hinaus könnte eine breite Vielfalt von Einstellalgorithmen beim Verbesserungsvorgang verwendet werden, einschließlich des Auswählens von zwei verschiedenen Variablen bei jeder Thumbnail-Bild-Iteration. Ferner ist das bevorzugte System, das im Universalrechner aus **Fig.** 1 ausgeführt ist, gleich wirksam, wenn es als Komponente einer herkömmlichen prozessorgesteuerten Bilddarstellungsvorrichtung verwendet wird. Beispielsweise könnte der Druckertreiber **165** innerhalb eines prozessorgesteuerten Druckers, Scanners, Faxgeräts, Dokumentkopiergeräts oder einer anderen verwandten Maschine aufgenommen werden. Es versteht sich, dass diese herkömmlichen prozessorgesteuerten Vorrichtungen als Spezialrechner betrachtet werden könnten, welche jeweils eine CPU **120**, ein Betriebssystem **160** usw. enthalten. Ebenso können Komponenten dieser Erfindung mittels eines programmierten digitalen Universalrechners durch Verwendung anwendungsspezifischer integrierter Schaltkreise oder durch Verwendung eines Netzes aus untereinander verbundenen herkömmlichen Komponenten und Schaltungen implementiert werden. Die in diesem Dokument beschriebenen Ausführungsformen wurden für Zwecke der Veranschaulichung dargeboten und sind nicht als erschöpfend oder einschränkend aufzufassen, und angesichts der oben dargelegten Lehren sind viele Variationen und Modifikationen möglich. Das System wird nur durch die folgenden Ansprüche eingeschränkt.

Patentansprüche

1. Prozessorimplementiertes Verfahren zum Verbessern eines Druckbildes unter Zugrundelegung einer Mehrzahl von Druckereigenschaftsvariablen, wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst:

(i) Auswählen einer Eigenschaftsvariablen;

(ii) Erstellen eines Bereichs von Werten für die Eigenschaftsvariable (**510**);

(iii) Drucken eines Satzes von Thumbnail-Bildern, derart, dass, jedes gedruckte Thumbnail-Bild einem Variablenwert des erstellten Bereichs von Werten entspricht (**515**, **520**, **525**, **530**, **535**);

(iv) Auswählen eines bevorzugten Bildes aus dem Satz gedruckter Thumbnail-Bilder (**540**), und Speichern des Variablenwertes, der dem ausgewählten Bild entspricht (**545**);

(v) Wiederholen der oben angeführten Schritte (i)–(iv), bis ein Variablenwert für jede aus der Mehrzahl von Druckereigenschaftsvariablen gespeichert wurde (**550**); und

(vi) Erzeugen eines Druckbildes mittels der gespei-

cherten Variablenwerte (**555**).

2. Prozessorimplementiertes Verfahren zum Verbessern eines Druckbildes unter Zugrundelegung einer Mehrzahl von Druckereigenschaftsvariablen, wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst:
(i) Auswählen einer Eigenschaftsvariablen;
(ii) Erstellen eines Bereichs von Werten für die Eigenschaftsvariable (**510**);
(iii) Drucken eines Satzes von Thumbnail-Bildern, derart, dass jedes gedruckte Thumbnail-Bild einem Variablenwert des erstellten Bereichs von Werten entspricht (**515**, **520**, **525**, **530**, **535**);
(iv) Auswählen eines bevorzugten Bildes aus dem Satz gedruckter Thumbnail-Bilder (**540**), und Speichern des Variablenwertes des erstellten Bereichs von Werten, der dem ausgewählten Bild entspricht (**545**);
(v) Wiederholen der Schritte (i) und (ii) für eine neue Eigenschaftsvariable;
(vi) Wiederholen des Druckens von Schritt (iii), wobei zusätzlich der gespeicherte Variablenwert von Schritt (iv) verwendet wird;
(vii) Wiederholen der oben angeführten Schritte (i)–(vi), bis ein ausreichend verbessertes Druckbild ausgewählt wurde; und
(viii) Erzeugen eines Druckbildes mittels der gespeicherten Variablenwerte des ausreichend verbesserten Druckbildes (**555**).

3. Verfahren gemäß Anspruch 1 oder 2, wobei die Eigenschaftsvariable von Schritt (i) aus der Menge, die aus Kontrast, Helligkeit, Sättigung, Rot-Verschiebung, Grün-Verschiebung und Blau-Verschiebung besteht, ausgewählt wird.

4. Verfahren gemäß einem beliebigen der vorangehenden Ansprüche, wobei der Schritt des Erstellens eines Bereichs von Werten den Schritt des Erstellens einer Inkrementalmodifikation (IM) gleich dem Bereich (B-A) dividiert durch eine eingestellte Dimension und eines Anfangswerts gleich A + IM/2 umfasst.

5. Verfahren gemäß einem beliebigen der vorangehenden Ansprüche, wobei das Verfahren durch einen aus der Gruppe umfassend einen Prozessor, der in einem Drucker enthalten ist, einen Prozessor, der in einem Dokumentenkopiergerät enthalten ist, und einen Prozessor, der in einem Universalrechner enthalten ist, ausgeführt wird.

6. Verfahren zum Kalibrieren eines Druckbildes gemäß Anspruch 2, wobei beim Wiederholen von Schritt (iii) zumindest ein gespeicherter Variablenwert von Schritt (iv) zusätzlich beim Drucken des Satzes von Thumbnail-Bildern verwendet wird.

7. Programmspeichermedium, welches ein Computerprogramm zum Bewirken, dass ein Rechner ein Verfahren gemäß einem beliebigen der vorangehenden Ansprüche ausführt, speichert.

8. System zum Verbessern eines Druckbildes unter Zugrundelegung einer Mehrzahl von Druckereigenschaftsvariablen, umfassend:
ein Mittel (**110**, **250**) zum Auswählen einer Eigenschaftsvariablen;
ein Mittel (**240**) zum Erstellen eines Bereichs von Werten für die Eigenschaftsvariable;
ein Mittel (**180**, **260**) zum Drucken eines Matrixfeldes aus Thumbnail-Bildern, derart, dass jedes gedruckte Thumbnail-Bild einem Variablenwert des erstellten Bereichs von Werten entspricht;
ein Mittel (**110**, **250**) zum Auswählen eines bevorzugten Bildes aus dem Matrixfeld aus gedruckten Thumbnail-Bildern;
ein Mittel (**270**) zum Speichern des Variablenwerts, der dem ausgewählten Bild entspricht;
ein Mittel, um zu bewirken, dass das System die Eigenschaftsvariablenauswahl, die Wertebereichserstellung, das Drucken und Auswählen von Thumbnail-Bildern und die Wertspeicherung wiederholt durchführt, bis ein Variablenwert für jede aus der Mehrzahl von Druckereigenschaftsvariablen gespeichert wurde; und
ein Mittel zum Erzeugen eines Druckbildes mittels der gespeicherten Variablen.

9. System zum Verbessern eines Druckbildes unter Zugrundelegung einer Mehrzahl von Druckereigenschaftsvariablen, umfassend:
ein Mittel (**110**, **250**) zum Auswählen einer Eigenschaftsvariablen;
ein Mittel (**240**) zum Erstellen eines Bereichs von Werten für die Eigenschaftsvariable;
ein Mittel (**180**, **260**) zum Drucken eines Matrixfeldes von Thumbnail-Bildern, derart, dass jedes gedruckte Thumbnail-Bild einem Variablenwert des erstellten Bereichs von Werten entspricht;
ein Mittel (**110**, **250**) zum Auswählen eines bevorzugten Bildes aus dem Matrixfeld aus gedruckten Thumbnail-Bildern;
ein Mittel (**270**) zum Speichern des Variablenwerts, der dem ausgewählten Bild entspricht;
ein Mittel zum Bewirken, dass das System wiederholt durchführt: eine aktuelle Eigenschaftsvariablenauswahl, eine Wertebereichserstellung für die aktuell ausgewählte Eigenschaftsvariable, das Drucken eines aktuellen Matrixfeldes von Thumbnail-Bildern, derart, dass jedes gedruckte Thumbnail-Bild einem Variablenwert des aktuell erstellten Bereichs von Werten entspricht, während zusätzlich ein zuvor gespeicherter Variablenwert verwendet wird, der einem zuvor ausgewählten Bild entspricht, die Auswahl eines bevorzugten Bildes aus dem aktuellen Matrixfeld von Thumbnail-Bildern und die Speicherung des Variablenwertes aus dem aktuell erstellten Bereich von Werten, welcher dem aktuell ausgewählten Bild entspricht, bis ein ausreichend verbessertes Druckbild

ausgewählt wurde; und
ein Mittel zum Erzeugen eines Druckbildes mittels der gespeicherten Variablenwerte.

10. System gemäß Anspruch 8 oder 9, wobei:
das Mittel zum Auswählen eines bevorzugten Bildes eine Eingabevorrichtung ist;
das Mittel zum Speichern des Variablenwertes ein Speicher zum Aufnehmen verbesserter Eigenschaftswerte, welche bevorzugte Eigenschaften des Druckbildes angeben, ist, wobei der Variablenwert verwendet wird, um einen entsprechenden verbesserten Eigenschaftswert zu aktualisieren;
das Mittel zum Bewirken der wiederholten Durchführung ein Prozessor ist, der mit dem Speicher und der Eingabevorrichtung gekoppelt ist, so dass ein Variablenwert für jede aus der Mehrzahl von Druckereigenschaftsvariablen verwendet werden kann, um die verbesserten Eigenschaftswerte mit Eigenschaftswerten des bevorzugten Thumbnail-Bildes zu aktualisieren; und
das Mittel zum Erzeugen eines Druckbildes eine bildgebende Vorrichtung ist, welche mit dem Prozessor zum Drucken des Druckbildes anhand der verbesserten Eigenschaftswerte gekoppelt ist.

11. System gemäß einem beliebigen der Ansprüche 8 bis 10, wobei das System ein Rechnersystem ist.

Es folgen 8 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

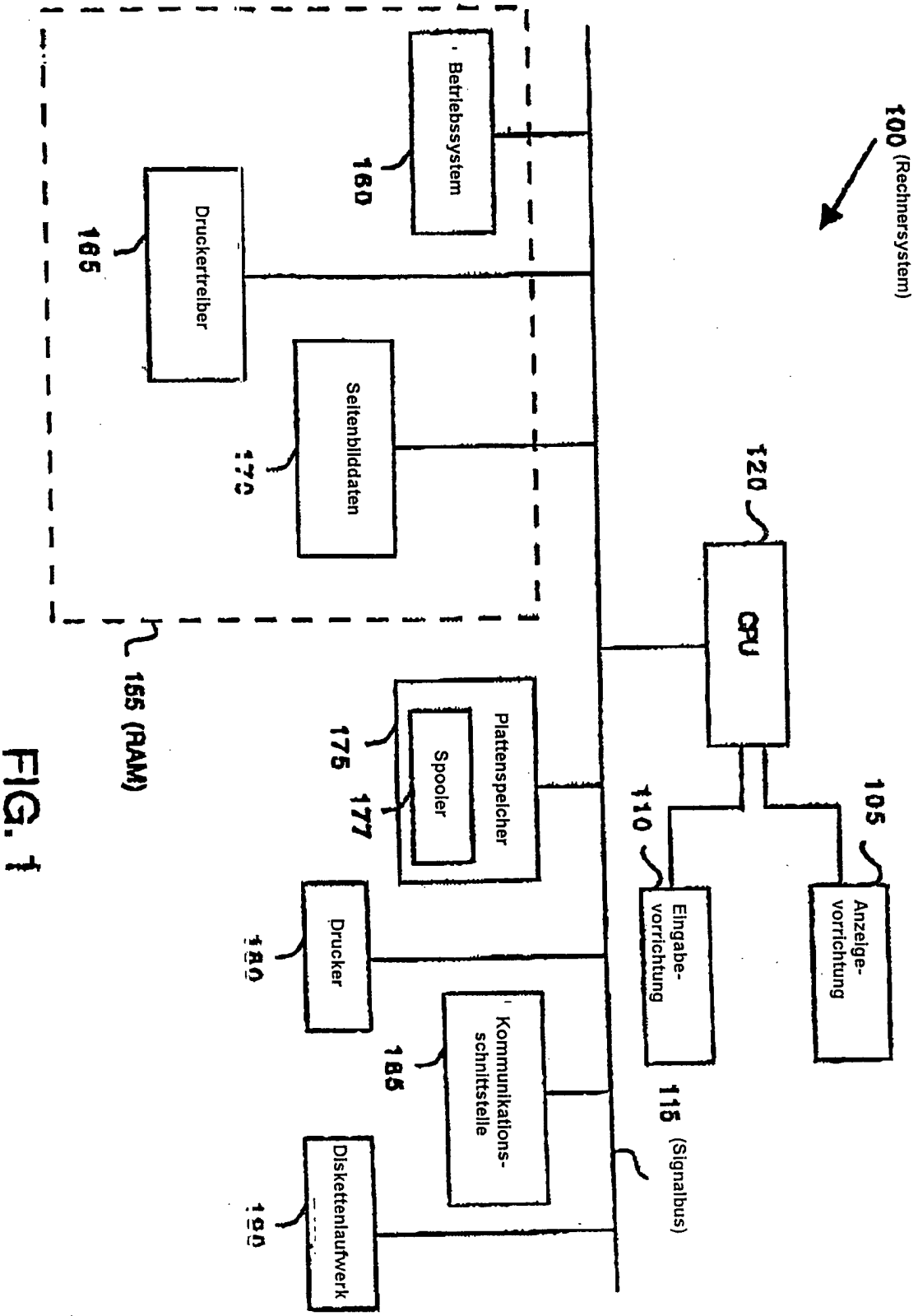

FIG. 1

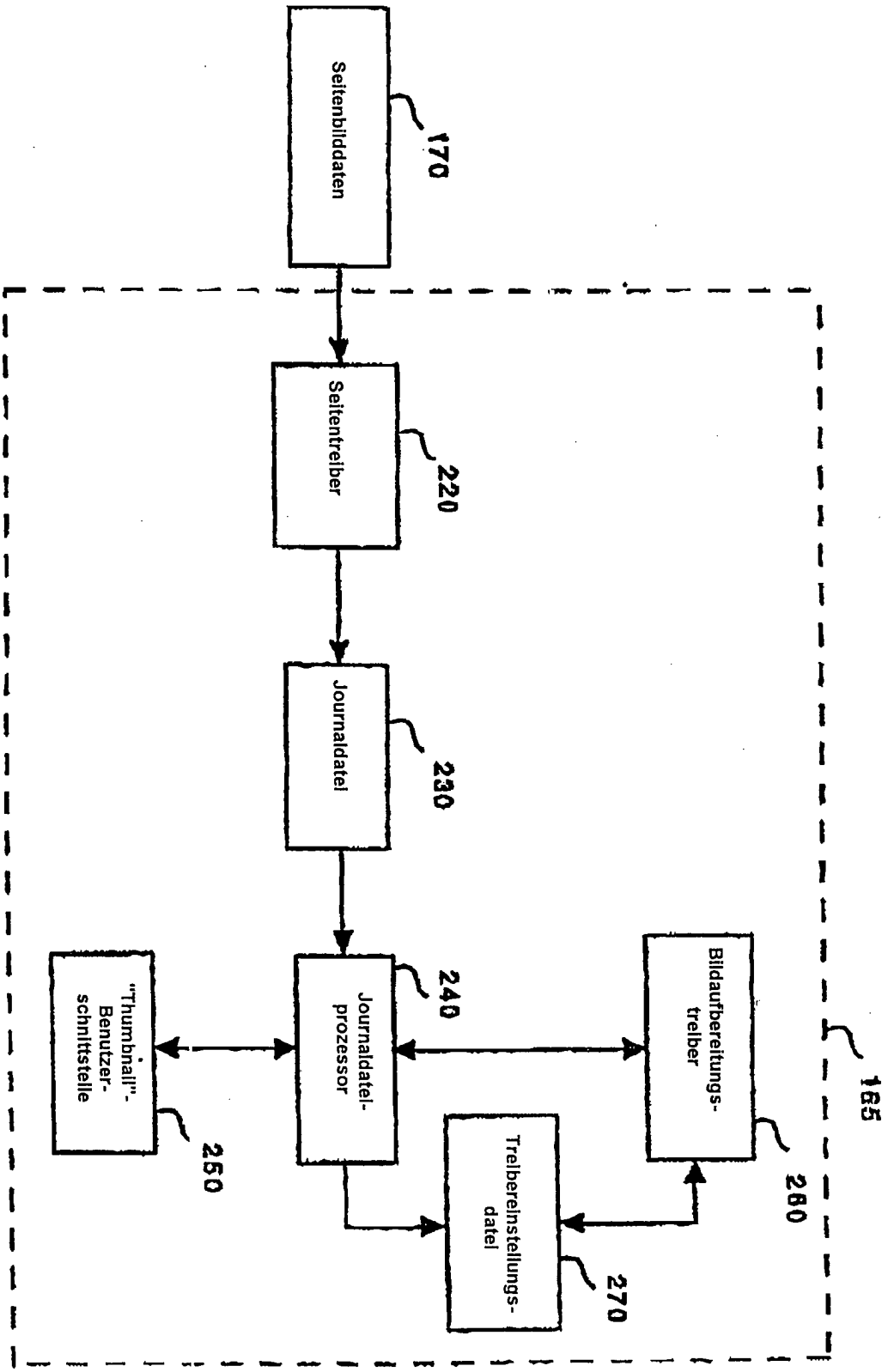
Seitenbilddaten
170
Seitentreiber
220
Journaldatei
230
Journaldatei-prozessor
240
"Thumbnail"-Benutzer-schnittstelle
250
Bildaufbereitungs-treiber
260
Treibereinstellungs-datei
270
165

FIG. 2

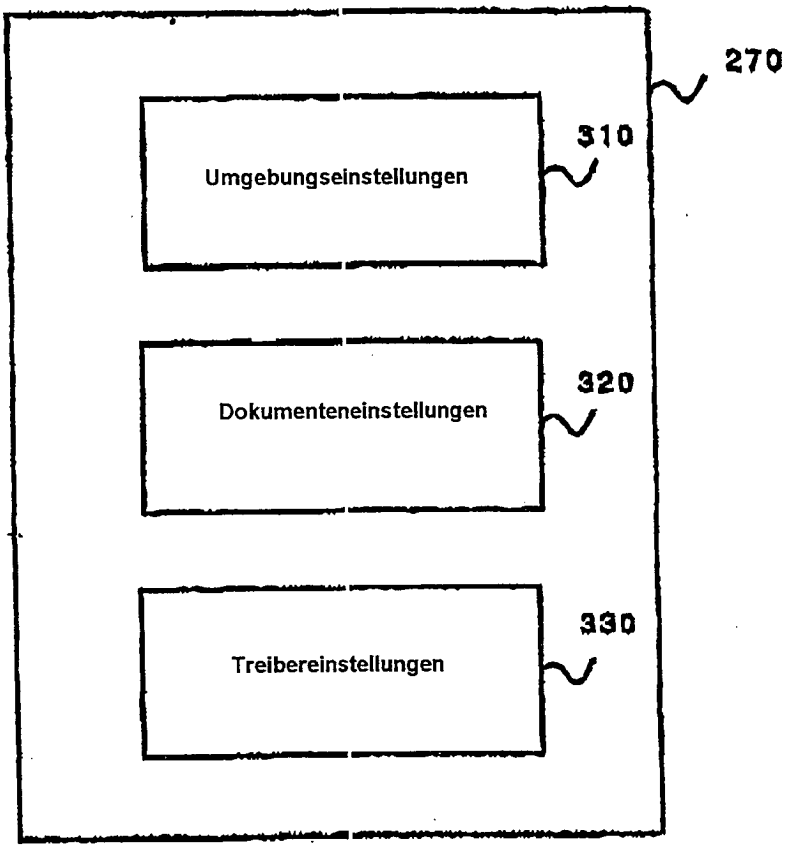
270
310
Umgebungseinstellungen
320
Dokumenteneinstellungen
330
Treibereinstellungen

FIG. 3

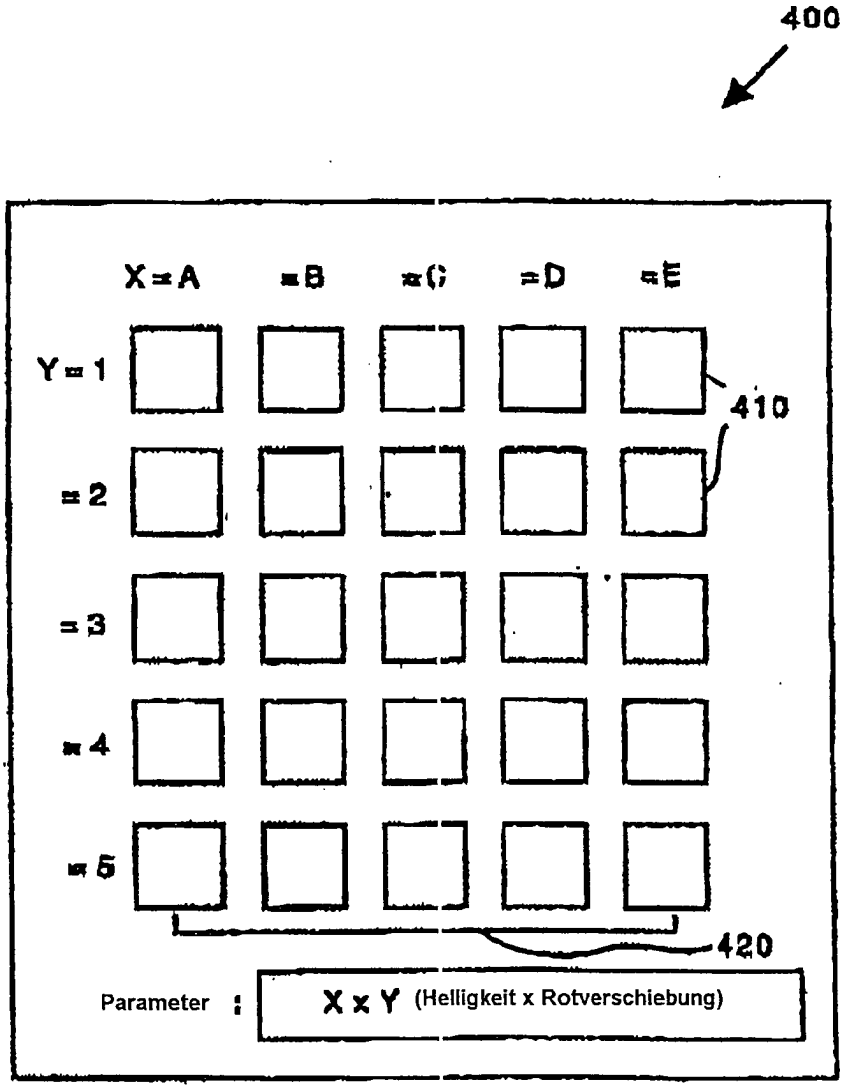
400
X=A
=B
=C
=D
=E
Y=1
=2
=3
=4
=5
410
420
Parameter :
X x Y (Helligkeit x Rotverschiebung)

FIG. 4

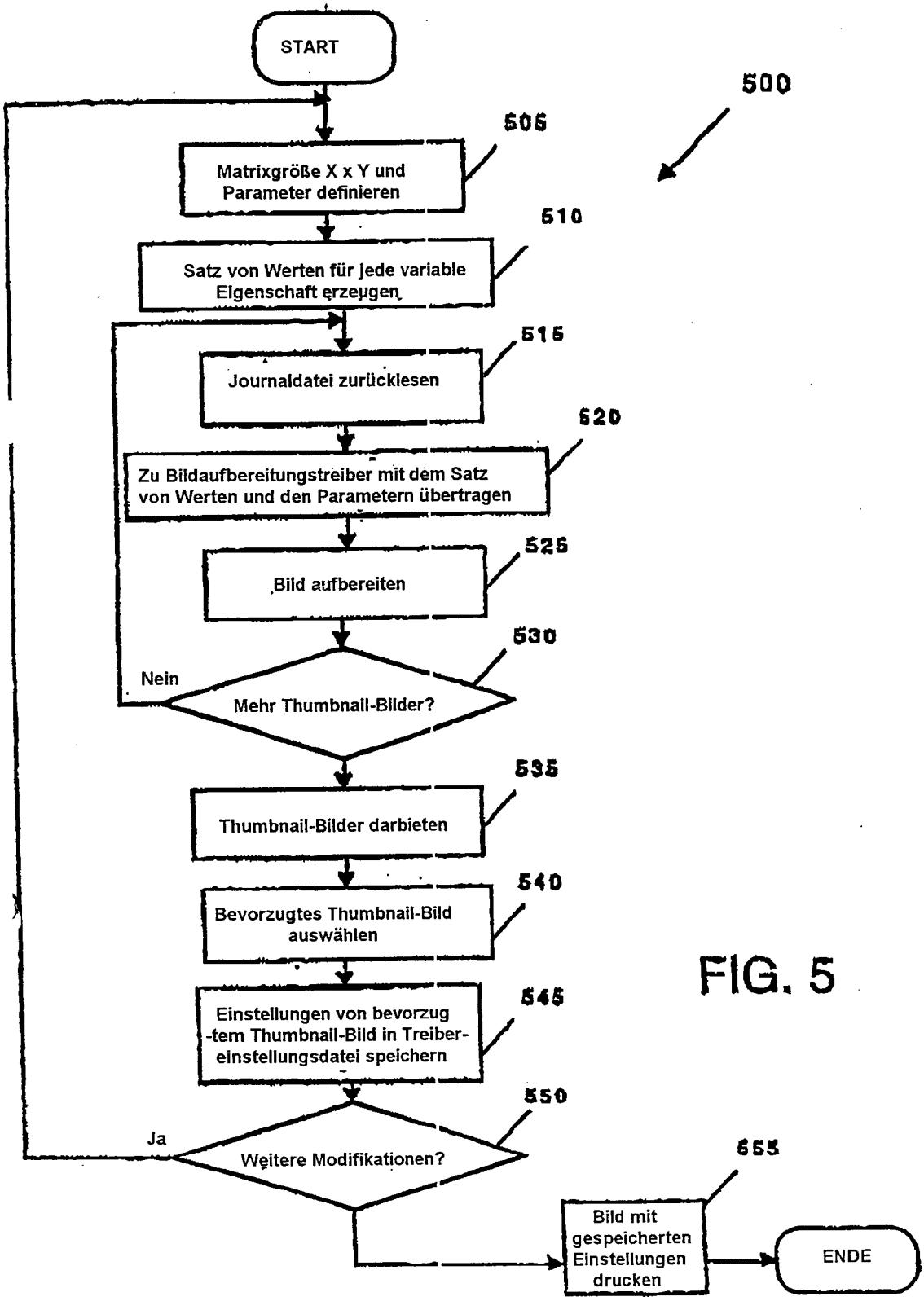
START
500
505
Matrixgröße X x Y und Parameter definieren
510
Satz von Werten für jede variable Eigenschaft erzeugen
515
Journaldatei zurücklesen
520
Zu Bildaufbereitungstreiber mit dem Satz von Werten und den Parametern übertragen
525
Bild aufbereiten
530
Nein
Mehr Thumbnail-Bilder?
535
Thumbnail-Bilder darbieten
540
Bevorzugtes Thumbnail-Bild auswählen
545
Einstellungen von bevorzug -tem Thumbnail-Bild in Treiber-einstellungsdatei speichern
550
Ja
Weitere Modifikationen?
555
Bild mit gespeicherten Einstellungen drucken
ENDE

FIG. 5

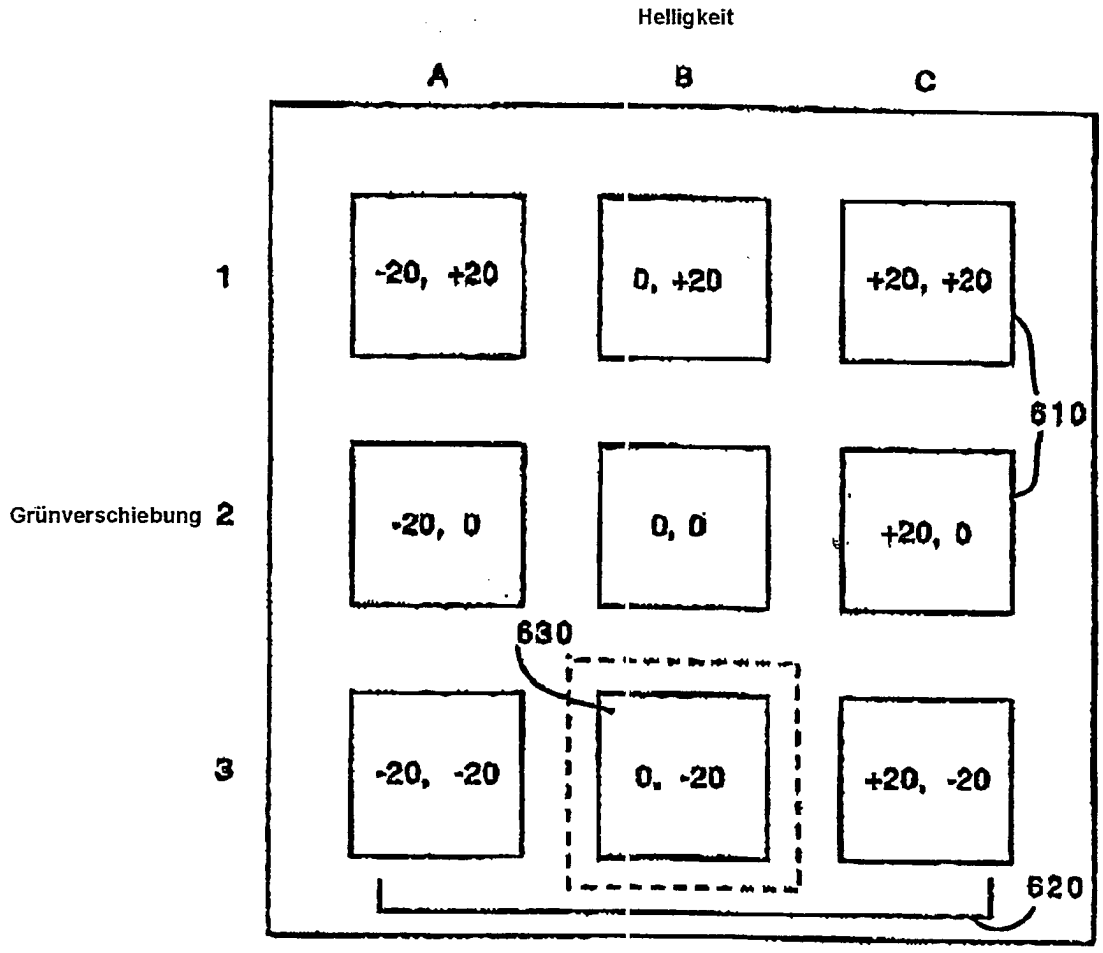
Helligkeit
A
B
C
1
2
3
Grünverschiebung
-20, +20
0, +20
+20, +20
-20, 0
0, 0
+20, 0
-20, -20
0, -20
+20, -20
610
620
630

FIG. 6

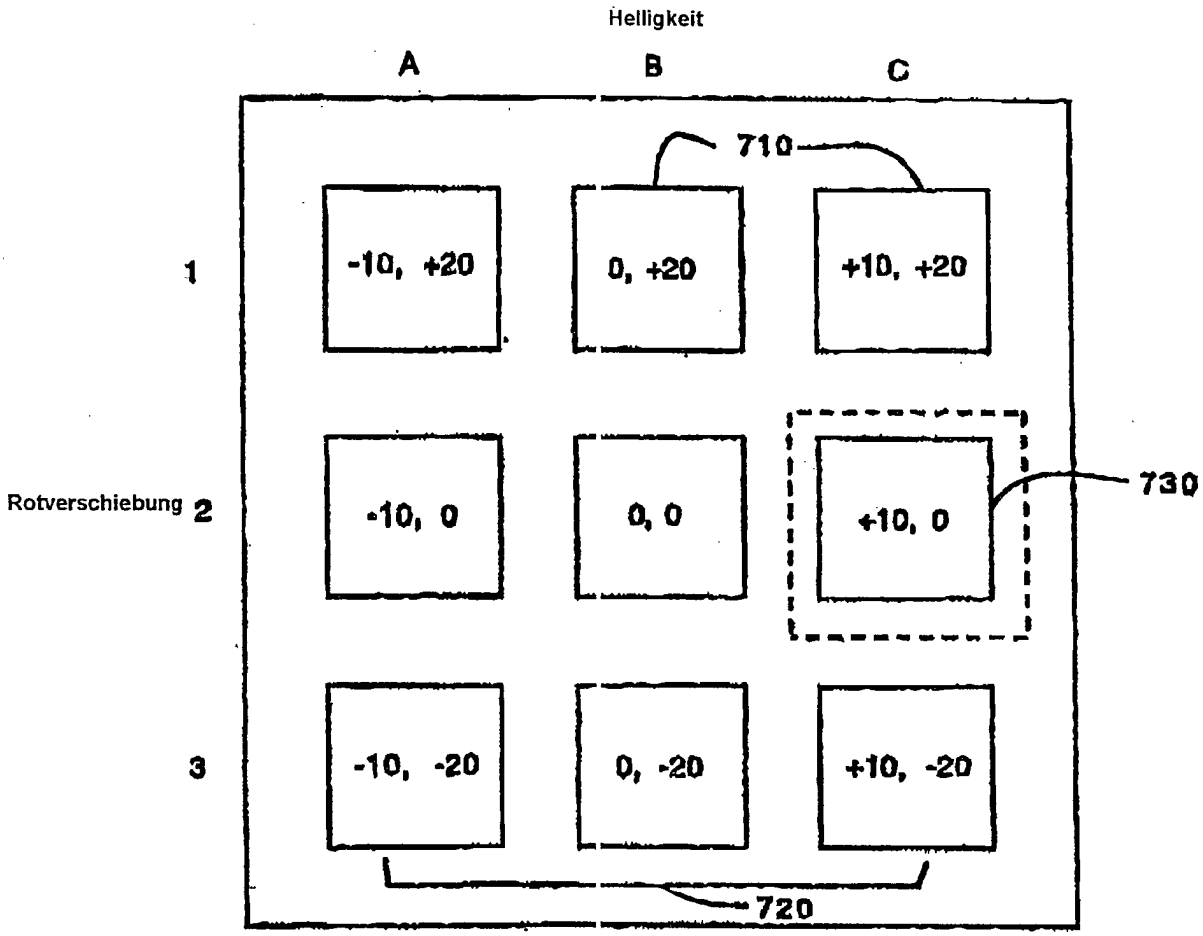
Helligkeit
A
B
C
710
1
-10, +20
0, +20
+10, +20
Rotverschiebung
2
-10, 0
0, 0
+10, 0
730
3
-10, -20
0, -20
+10, -20
720

FIG. 7

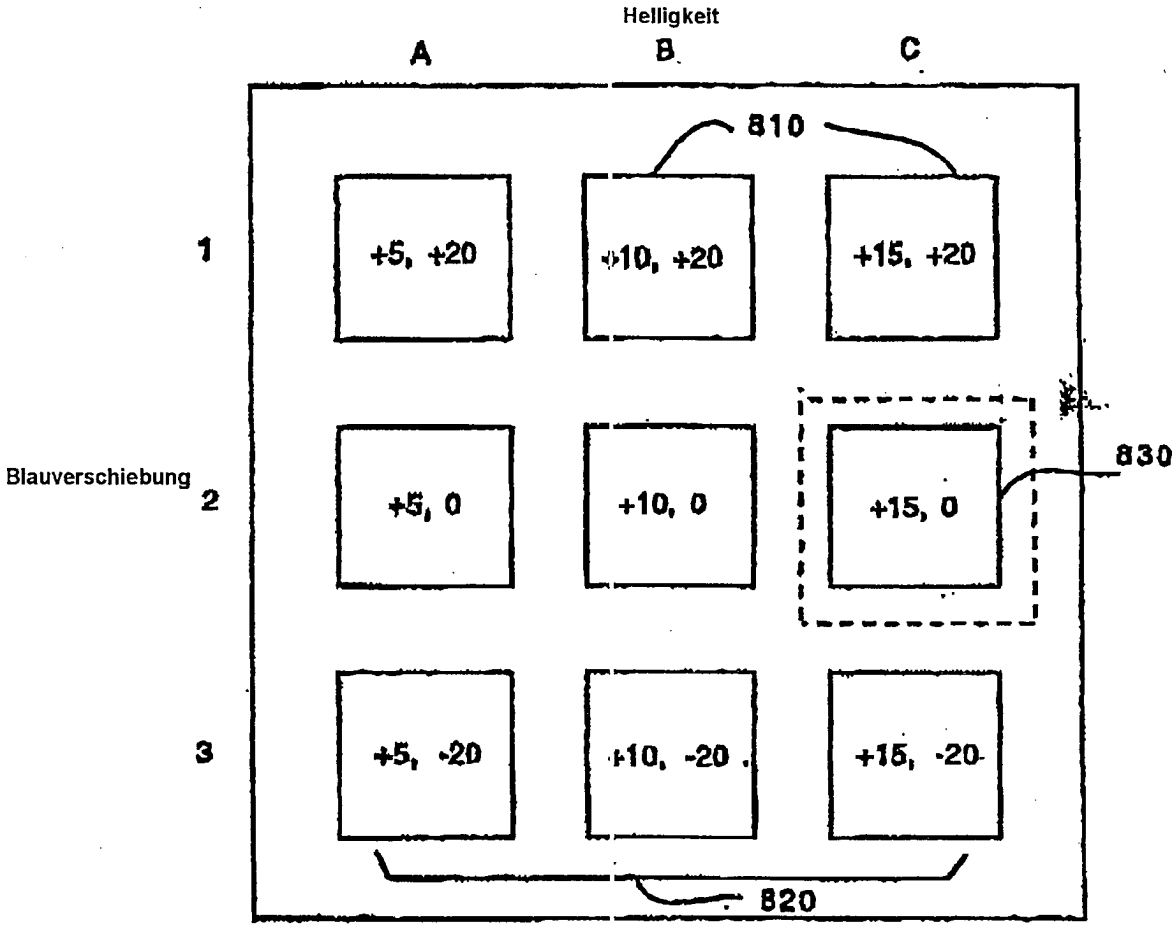
Helligkeit
A
B
C
810
1
+5, +20
+10, +20
+15, +20
Blauverschiebung
2
+5, 0
+10, 0
+15, 0
830
3
+5, -20
+10, -20
+15, -20
820

FIG. 8