



(10) **DE 10 2012 214 294 B4** 2017.04.06

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2012 214 294.0**  
(22) Anmeldetag: **10.08.2012**  
(43) Offenlegungstag: **14.02.2013**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **06.04.2017**

(51) Int Cl.: **H04N 1/60** (2006.01)  
**H04N 1/40** (2006.01)  
**B41J 2/525** (2006.01)  
**B41J 2/21** (2006.01)  
**G06F 3/12** (2006.01)  
**G06T 1/00** (2006.01)  
**H04N 1/46** (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:  
**2011-176191 11.08.2011 JP**

(73) Patentinhaber:  
**Canon Kabushiki Kaisha, Tokio, JP**

(74) Vertreter:  
**TBK, 80336 München, DE**

(72) Erfinder:  
**Nagai, Jun, Tokio, JP**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

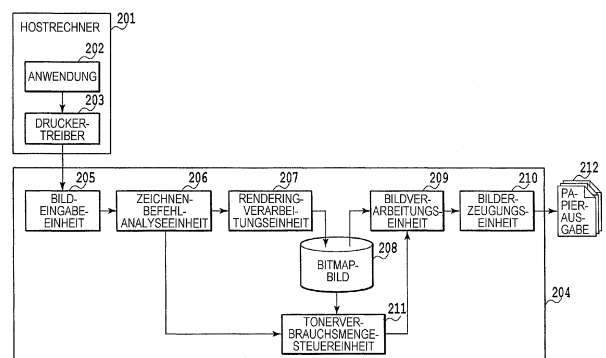
<b>JP</b>	<b>2006- 68 982</b>	<b>A</b>
<b>JP</b>	<b>2006- 251 102</b>	<b>A</b>
<b>JP</b>	<b>2009- 117 952</b>	<b>A</b>

(54) Bezeichnung: **BILDVERARBEITUNGSVORRICHTUNG UND BILDVERARBEITUNGSVERFAHREN**

(57) Hauptanspruch: Bildverarbeitungsvorrichtung, aufweisend:

eine Farbumwandlungseinrichtung zum Durchführen einer Farbumwandlung derart, dass ein Dichtepegel von Bilddaten nach der Farbumwandlung in einem Bereich eines hohen Dichtepegels stärker verringert ist als in einem Bereich eines niedrigen Dichtepegels in den Bilddaten, wobei der Dichtepegel der Bilddaten die Summe der Signalwerte der Bilddaten pro Bildelement ist;

eine Anpassungseinrichtung zum Durchführen, für den Fall, dass ein Reduktionsverhältnis von Aufzeichnungsmaterial basierend auf den Bilddaten nach der Farbumwandlung durch die Farbumwandlungseinrichtung einen Reduktionssollwert nicht erreicht hat, einer Anpassungsverarbeitung, welche Signalwerte der Bilddaten linear verringert, sodass das Reduktionsverhältnis den Reduktionssollwert erreicht.



**Beschreibung****HINTERGRUND DER ERFINDUNG****Gebiet der Erfindung**

**[0001]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Bildverarbeitungsvorrichtung und ein Bildverarbeitungsverfahren, und insbesondere auf eine Bildverarbeitungsvorrichtung und ein Bildverarbeitungsverfahren zum Steuern einer Nutzungsmenge von Aufzeichnungsmaterial.

**Stand der Technik**

**[0002]** In einer mit einer Druckfunktion ausgestatteten Bildverarbeitungsvorrichtung gibt es immer häufiger Gelegenheiten zum Drucken von durch einen Personalcomputer oder dergleichen erzeugten Daten. Die Bildverarbeitungsvorrichtung verwendet beim Drucken Aufzeichnungsmaterial, wie etwa Toner oder Tinte, um unter Verwendung eines Verfahrens, wie etwa ein Tintenstrahlaufzeichnungsverfahren oder ein elektrofotografisches Verfahren, ein Bild zu erzeugen. Die Verbrauchsmenge des Aufzeichnungsmaterials, wie etwa der Toner oder die Tinte, für diese Bilderzeugung hat einen großen Einfluss auf laufende Kosten der Bildverarbeitungsvorrichtung. Deshalb ist eine mit einer Aufzeichnungsmaterialsparmodusfunktion ausgestattete Bildverarbeitungsvorrichtung bekannt, die das Ziel verfolgt, die Verbrauchsmenge des Aufzeichnungsmaterials zu reduzieren, und welche beispielsweise ein Tintensparmodus oder ein Tonersparmodus genannt wird.

**[0003]** Als ein allgemeines Verfahren zum Realisieren einer solchen Reduktionsfunktion bei diesem Aufzeichnungsmaterial wird beispielsweise ein Verfahren betrachtet, bei welchem für den Fall, dass ein Aufzeichnungsmaterialsparmodus ausgewählt ist, eine Reduktionsverarbeitung auf dem gesamten Bild zum Ausführen einer Verdünnungsverarbeitung von Punkten ausgeführt wird, wodurch eine Verbrauchsmenge des Aufzeichnungsmaterials reduziert wird. Außerdem ist auch ein Verfahren bekannt, bei welchem für den Fall, dass der Aufzeichnungsmaterialsparmodus beim Drucken ausgewählt ist, eine Dichtesteuerverarbeitung, die sich von der eines regulären Druckmodus unterscheidet, bei der Dichtesteuerverarbeitung zum Reduzieren einer Ausgabedichte ausgeführt wird, wodurch eine Verbrauchsmenge des Aufzeichnungsmaterials reduziert wird.

**[0004]** Bei der Realisierung des vorstehend beschriebenen Aufzeichnungsmaterialsparmodus bei dem herkömmlichen Verfahren wird die Verbrauchsmenge des Aufzeichnungsmaterials über das gesamte Bild verringert. Deshalb kommt es vor, dass die Dichte des gesamten Bildes im Vergleich zu dem durch einen regulären Druckmodus gedruckten Bild kleiner wird, was eine Verschlechterung der Druckqualität zur Folge hat.

**[0005]** Deshalb wird ein Verfahren vorgeschlagen, bei welchem die Verbrauchsmenge des Aufzeichnungsmaterials reduziert wird, sowie die Bildqualität weniger verschlechtert wird. Beispielsweise wird in JP 2009-117952 A vorgeschlagen, dass ein Drucken mit einer Qualität nahe der in dem regulären Modus durchgeführt wird, indem im Voraus Farbumwandlungsparameter erzeugt werden, wobei eine gesamte zugeführte Menge von Aufzeichnungsmaterial unterdrückt wird. Es ist auch ein Verfahren bekannt zum Realisieren des Aufzeichnungsmaterialsparmodus derart, dass eine Druckqualität nicht verschlechtert wird, indem eine Farbbereichskompression in einem wahrgenommenen Farbraum durchgeführt wird (siehe beispielsweise JP 2006-68982 A).

**[0006]** Es ist bekannt, dass sich die Reduktionsmenge des Aufzeichnungsmaterials auf ein Ändern des Farbumwandlungsparameters hin in dem Aufzeichnungsmaterialsparmodus in Abhängigkeit von einer Art eines zu druckenden Bildes unterscheidet, mit dem Ziel, die Qualitätsverschlechterung des Bildes wie vorstehend beschrieben zu unterdrücken. Bei der in JP 2009-117952 A offenbarten Bildverarbeitungsvorrichtung kann jedoch ein Nutzer das Ausmaß nicht genau erkennen, dass die Verbrauchsmenge der Druckmenge reduziert ist, indem der Farbumwandlungsparameter geändert wird. Deshalb besteht das Problem, dass auf ein Auswählen des Druckmodus hin die Verbrauchsmenge des Aufzeichnungsmaterials gemäß einer Sollreduktionsmenge nicht angemessen reduziert werden kann. Bei der in JP 2006-68982 A offenbarten Bildverarbeitungsvorrichtung wird ein Farbumwandlungsparameter geschätzt und ausgewählt, durch welchen eine Reduktionsmenge von Aufzeichnungsmaterial der durch einen Nutzer gewünschten am nächsten kommt. Deshalb ist es notwendig, dass eine Vielzahl von Farbumwandlungsparametern beibehalten wird, wodurch ein Problem erzeugt wird, dass auf eine Inbetriebnahme dieser Bildverarbeitungsvorrichtung hin eine Kostenzunahme erfolgt.

## ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

**[0007]** Die vorliegende Erfindung ist in Anbetracht des vorstehenden Problems gemacht worden. Ein Ziel der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Bildverarbeitungsvorrichtung und ein Bildverarbeitungsverfahren bereitzustellen, wodurch eine Verschlechterung einer Bildqualität bei einer Aufzeichnungsmaterialsparmodusverarbeitung unterdrückt werden kann, und wodurch der Effekt erzielt werden kann, dass eine durch einen Nutzer gewünschte Verbrauchsmengenreduktion von Aufzeichnungsmaterial mit geringen Kosten erzielt wird.

**[0008]** Die vorliegende Erfindung stellt eine Bildverarbeitungsvorrichtung gemäß Anspruch 1 bereit. Die vorliegende Erfindung stellt ebenfalls ein Bildverarbeitungsverfahren gemäß Anspruch 8 bereit. Die vorliegende Erfindung stellt ferner ein Programm gemäß Anspruch 9 bereit.

**[0009]** Eine Bildverarbeitungsvorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung weist auf: eine erste Verarbeitungseinrichtung zum Durchführen einer Farbumwandlung, um Bilddaten derart einzugeben, dass eine Verbrauchsmenge von Aufzeichnungsmaterial durch eine Bilderzeugung von jedem Bildpunkt gleich oder kleiner als ein Schwellenwert ist, eine Vorhersageeinrichtung zum Vorhersagen der Verbrauchsmenge des Aufzeichnungsmaterials durch die Bilderzeugung von durch die erste Verarbeitungseinheit verarbeiteten Gesamtbilddaten, und eine zweite Verarbeitungseinrichtung zum Verwenden eines Reduktionsollwerts des Aufzeichnungsmaterials und eines Anpassungswerts, der entsprechend (basierend auf) einem Vorhersagewert durch die (von der) Vorhersageeinrichtung berechnet ist, um eine Dichteanpassungsverarbeitung bezüglich der durch die erste Verarbeitungseinheit verarbeiteten Bilddaten auszuführen.

**[0010]** Es wird gemäß der vorliegenden Erfindung ermöglicht, eine Bildverarbeitungsvorrichtung und ein Bildverarbeitungsverfahren bereitzustellen, wodurch eine Verschlechterung einer Bildqualität bei einer Aufzeichnungsmaterialsparmodusverarbeitung unterdrückt werden kann, und wodurch der Effekt erzielt werden kann, dass eine durch einen Nutzer gewünschte Verbrauchsmengenreduktion von Aufzeichnungsmaterial mit niedrigen Kosten erzielt wird.

**[0011]** Weitere Merkmale der vorliegenden Erfindung werden aus der folgenden Beschreibung der exemplarischen Ausführungsbeispiele (mit Bezug auf die angefügten Zeichnungen) ersichtlich.

## KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

**[0012]** Fig. 1 ist ein Blockdiagramm, das eine Grundkonfiguration einer Druckersteuerung für einen Farbblaserdruker zeigt;

**[0013]** Fig. 2 ist ein Blockdiagramm, das die Konfiguration einer Bildverarbeitungsvorrichtung zeigt;

**[0014]** Fig. 3 ist ein Blockdiagramm, das eine funktionale Konfiguration einer Bildverarbeitungseinheit zeigt;

**[0015]** Fig. 4 ist ein Diagramm, das ein Beispiel einer dreidimensionalen LUT als eine Farbumwandlungstabelle zeigt;

**[0016]** Fig. 5 ist ein Diagramm, das ein Beispiel einer dreidimensionalen LUT als eine Farbumwandlungstabelle zeigt;

**[0017]** Fig. 6 ist ein Blockdiagramm, das eine funktionale Konfiguration einer Tonerverbrauchssteuereinheit zeigt;

**[0018]** Fig. 7 ist ein Diagramm, das eine Beziehung zwischen einem Eingabedichtepegel und einem Ausgabedichtepegel in einer Dichteanpassungsverarbeitungseinheit zeigt;

**[0019]** Fig. 8 ist ein Blockdiagramm, das eine funktionale Konfiguration einer Bildverarbeitungsvorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel zeigt;

**[0020]** Fig. 9A und Fig. 9B sind Diagramme, die einen Effekt bezüglich einer Bildqualität gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung beschreiben;

**[0021]** Fig. 10 ist ein Diagramm, das ein Beispiel der Sollwerteinstellungseinheit gemäß Ausführungsbeispiel 2 zeigt;

**[0022]** Fig. 11 ist ein Blockdiagramm, das die Konfiguration einer Bildverarbeitungsvorrichtung gemäß Ausführungsbeispiel 3 zeigt; und

**[0023]** Fig. 12A und Fig. 12B sind Diagramme, die ein Beispiel der Sollwerteinstellungseinheit gemäß Ausführungsbeispiel 3 zeigen.

#### BESCHREIBUNG DER AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

**[0024]** Der beste Modus zum Ausführen der vorliegenden Erfindung wird mit Bezug auf die begleitenden Zeichnungen beschrieben.

**[0025]** Im Folgenden wird eine Beschreibung für den Fall gemacht, dass Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung auf einen Farblaserdrucker angewendet werden, der CMYK-Toner als Aufzeichnungsmaterial verwendet ("CYMK": "cyan, magenta, yellow, black"; (Cyan, Magenta, Gelb, Schwarz)). Die vorliegende Erfindung ist hierauf aber nicht beschränkt. Die vorliegende Erfindung kann beispielsweise auf eine Tintenstrahlbildverarbeitungsvorrichtung, welche Tinte verwendet, und auf eine elektrofotografische Bildverarbeitungsvorrichtung, welche Toner verwendet, angewendet werden.

#### [Ausführungsbeispiel 1]

**[0026]** Fig. 1 ist ein Blockdiagramm, das eine Grundkonfiguration einer Druckersteuerung für einen Farblaserdrucker als ein Beispiel einer Bildverarbeitungsvorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt. Die Druckersteuerung wird mit einer CPU **101**, einem ROM **102**, einem RAM **103**, einer externen Speichereinheit **104**, einer Anzeigeeinheit **105**, einer Betriebseinheit **106**, einer Maschinen-I/F (Schnittstelle) **107**, einer Netzwerk-I/F **108**, einer externen I/F **109** und einem Systembus **110** bereitgestellt.

**[0027]** Die vorstehende Konfiguration wird nachstehend im Detail beschrieben. Die CPU **101** ist eine zentrale Verarbeitungseinheit zum Durchführen einer Steuerung, einer Berechnungsverarbeitung und dergleichen einer gesamten Vorrichtung, und zum Ausführen der nachstehend beschriebenen jeweiligen Verarbeitung basierend auf in dem ROM **102** gespeicherten Programmen. Der ROM **102** ist ein Nurlesespeicher, und ist ein Speicherbereich eines Systemaktivierungsprogramms und von Programmen zum Durchführen einer Steuerung einer Druckermaschine. Der RAM **103** ist ein Schreib-Lesespeicher, in welchen ein Programm oder Daten für jede von verschiedenen Verarbeitungen zur Ausführung geladen werden. Der RAM **103** kann außerdem als ein Datenspeicherbereich von empfangenen Bilddaten verwendet werden. Die externe Speichereinheit **104** ist beispielsweise aus einer Festplatte und dergleichen konfiguriert, und wird als ein Arbeitsbereich verwendet, in welchen Daten gespult werden, und Programme, alle Bilddaten, bei einer Bildverarbeitung verwendete Daten und dergleichen gespeichert werden. Die Anzeigeeinheit **105** weist beispielsweise eine Flüssigkristallanzeige oder dergleichen auf, und wird zum Anzeigen eines Einstellungszustands der Vorrichtung und der vorliegenden Verarbeitung, eines Fehlerzustands und dergleichen innerhalb der Vorrichtung verwendet. Die Betriebseinheit **106** wird zum Ändern oder zum erneuten Einstellen von Einstellungen verwendet, und kann eine Anzeige eines Betriebsbildschirms zum Anzeigen eines Druckzustands zusammen mit der Anzeigeeinheit **105** und dergleichen durchführen. Die Maschine-I/F **107** fungiert als eine Einrichtung zum tatsächlichen Steuern der Druckermaschine oder zum Austauschen von Messdaten und dergleichen. Die Netzwerk-I/F **108** fungiert als eine Einrichtung zum Verbinden der vorliegenden Vorrichtung mit dem Netzwerk durch die Netzwerk-I/F **108**. Die externe I/F **109** ist mit einer externen Vorrichtung über eine parallele (serielle) Schnittstelle oder dergleichen verbunden. Der Systembus **110** bildet einen Teil eines Datenpfads zwischen den vorstehend beschriebenen Konfigurationselementen aus.

**[0028]** Fig. 2 ist ein Blockdiagramm, das die funktionale Konfiguration der Bildverarbeitungsvorrichtung (oder der Druckersteuerung) gemäß dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt.

**[0029]** Ein Hostrechner **201** ist ein Personalcomputer oder dergleichen, und errichtet Verbindungen mit einer Bildverarbeitungsvorrichtung **204**. Eine Anwendung **202**, die auf dem Hostrechner **201** betrieben wird, wird zum Erzeugen von verschiedenen Arten an digitalen Dokumentdaten verwendet, wie etwa Seitenlayoutdokumente, Wortverarbeitungsdokumente, graphischen Dokumente und dergleichen. Ein Zeichenbefehl/Zeichenbefehle wird/werden über einen Druckertreiber **203** basierend auf den erzeugten digitalen Dokumentdaten erzeugt. Der erzeugte Zeichenbefehl wird an die Bildverarbeitungsvorrichtung **204** gesendet.

**[0030]** Der hier zu erzeugende Zeichenbefehl ist eine Seitenbeschreibungssprache zum Erzeugen von Seitenbilddaten, welche PDL genannt wird ("PDL": "page description language", (Seitenbeschreibungssprache))

). Der Zeichenbefehl umfasst regulär Zeichenbefehle für Bilddaten, wie etwa Bilder, Grafiken, Texte und dergleichen, und umfasst auch Druckeinstellungen hinsichtlich beispielsweise Druckkopien, einem Seitenlayout und einer Druckreihenfolge als Steuerbefehle. Diese Druckeinstellungen umfassen auch eine Einstellung eines Tonersparmodus zum Reduzieren einer Verbrauchsmenge des Toners zum Drucken, im Gegensatz zu einem regulären Modus zum Durchführen eines regulären Druckens. Als die Einstellung des Tonersparmodus werden Informationen bereitgestellt, dass der Tonersparmodus ein Betriebsmodus ist, und ein Sollwert für das Tonersparen wird auch eingestellt. Als Sollwert wird beispielsweise ein Reduktionsverhältnis (50%ige Reduktion und dergleichen) der Verbrauchsmenge des Toners relativ zu dem regulären Modus und dergleichen eingestellt. Der von dem Hostrechner **201** gesendete Zeichenbefehl wird in die Bildverarbeitungsvorrichtung **204** von der Bildeingabeeinheit **205** eingegeben.

**[0031]** Als Nächstes analysiert eine Zeichenbefehlanalyseeinheit **206** den von der Bildeingabeeinheit **205** eingegebenen Zeichenbefehl, und erzeugt dadurch ein Zeichenobjekt als eine Zwischensprache, welche durch eine Rendering-Verarbeitungseinheit **207** verarbeitet werden kann. Zusätzlich extrahiert die Zeichenbefehlanalyseeinheit **206** zu diesem Zeitpunkt auch in dem Zeichenbefehl enthaltene Druckeinstellungsinformationen, beispielsweise Steuerinformationen hinsichtlich Druckeinstellungen des Tonersparmodus und dergleichen. Für den Fall, dass der Tonersparmodus eingestellt ist, werden die Informationen auch an eine Tonerverbrauchsmengensteuereinheit **211** gesendet.

**[0032]** Als Nächstes erzeugt die Rendering-Verarbeitungseinheit **207** ein Bitmapbild **208**, indem eine Rendering-Verarbeitung durchgeführt wird.

**[0033]** Eine Bildverarbeitungseinheit **209** führt eine Bildverarbeitung, wie etwa eine Farbumwandlungsverarbeitung, eine Dichteanpassungsverarbeitung und eine Halbtönenverarbeitung bezüglich des erzeugten Bitmapbildes **208** aus, wodurch Druckbilddaten erzeugt werden, die durch eine Bilderzeugungseinheit **210** ausgegeben werden können. Die durch die Bildverarbeitungseinheit **209** angewendete Verarbeitung wird durch eine eingestellte Druckeinstellung geändert (beispielsweise ein regulärer Modus, ein Tonersparmodus oder dergleichen). Die Details der Verarbeitung in der Bildverarbeitungseinheit **209** werden nachstehend beschrieben.

**[0034]** Die Bildverarbeitungseinheit **210** empfängt eine Eingabe der Druckbilddaten, die durch eine Umwandlung in ein durch die Bildverarbeitungseinheit **209** im Voraus definiertes Bildformat erzeugt sind, als ein Videosignal. Die Bilderzeugungseinheit **210** führt eine Druckverarbeitung basierend auf dem eingegebenen Videosignal aus. D.h., die Druckverarbeitung ist ein Druckbetrieb eines Bildes auf einem Medium, wie etwa Papier, und wird durch eine Verarbeitung einer Belichtung, einer Entwicklung, einer Übertragung und einer Fixierung vervollständigt.

**[0035]** Fig. 3 ist ein Blockdiagramm, das eine funktionale Konfiguration der Bildverarbeitungseinheit **209** zeigt. Für den Fall, dass eine Eingabe in die Bilderzeugungseinheit **210** Bilddaten darstellt, die Tonern von vier CMYK-Farben entsprechen, und dass das Bitmapbild **208** RGB-Farbraum-Bilddaten darstellt, führt eine Farbumwandlungsverarbeitungseinheit **301** (erste Verarbeitungseinrichtung) eine Verarbeitung zum Umwandeln des Bitmapbildes **208** in die CMYK-Farbraum-Bilddaten aus. Die Farbumwandlungsverarbeitungseinheit **301** führt eine Farbumwandlungsverarbeitung aus, indem eine Farbumwandlungstabelle angewendet wird, die in einer Farbumwandlungstabellenaufbewahrungseinheit **304** aufbewahrt wird. Die anzuwendende Farbumwandlungstabelle wird entsprechend der eingestellten Druckeinstellung gewechselt. D.h., für den Fall, dass die Druckeinstellung ein regulärer Modus ist, wird eine Farbumwandlungstabelle für den regulären Modus angewendet, und für den Fall, dass die Druckeinstellung ein Tonersparmodus ist, wird eine Tabelle für den Tonersparmodus verwendet.

**[0036]** Ein Verfahren zum Verwenden einer dreidimensionalen LUT ("LUT": "lookup table", (Nachschlagetabelle)) ist ein Beispiel eines Farbumwandlungsverarbeitungsverfahrens. Die nächste Tabelle 1 zeigt ein Beispiel einer dreidimensionalen LUT als die Farbumwandlungstabelle.

[Tabelle 1]

Input RGB data			Output CMYK data			
R	G	B	C	M	Y	K
255	255	255	0%	0%	0%	0%
255	255	216	0%	0%	15%	0%
255	255	180	0%	0%	29%	0%
255	255	144	0%	0%	44%	0%
255	255	108	0%	0%	58%	0%
255	255	72	0%	0%	72%	0%
255	255	36	0%	0%	86%	0%
255	255	0	0%	0%	100%	0%
255	216	255	0%	15%	0%	0%
255	216	216	0%	15%	15%	0%
255	216	180	0%	15%	29%	0%
255	216	144	0%	15%	44%	0%
255	216	108	0%	15%	58%	0%
255	216	72	0%	15%	72%	0%
255	216	36	0%	15%	86%	0%
255	216	0	0%	15%	100%	0%
216	255	255	15%	0%	0%	0%
216	255	216	15%	0%	15%	0%
216	255	180	15%	0%	29%	0%
216	255	144	15%	0%	44%	0%
216	255	108	15%	0%	58%	0%
216	255	72	15%	0%	72%	0%
216	255	36	15%	0%	86%	0%
216	255	0	15%	0%	100%	0%
180	255	255	29%	0%	0%	0%
180	255	216	29%	0%	15%	0%
180	255	180	29%	0%	29%	0%
180	255	144	29%	0%	44%	0%
180	255	108	29%	0%	58%	0%
180	255	72	29%	0%	72%	0%
180	255	36	29%	0%	86%	0%
180	255	0	29%	0%	100%	0%
144	255	255	44%	0%	0%	0%
144	255	216	44%	0%	15%	0%
144	255	180	44%	0%	29%	0%
144	255	144	44%	0%	44%	0%
144	255	108	44%	0%	58%	0%
144	255	72	44%	0%	72%	0%
144	255	36	44%	0%	86%	0%
144	255	0	44%	0%	100%	0%
108	255	255	58%	0%	0%	0%
108	255	216	58%	0%	15%	0%
108	255	180	58%	0%	29%	0%
108	255	144	58%	0%	44%	0%
108	255	108	58%	0%	58%	0%
108	255	72	58%	0%	72%	0%
108	255	36	58%	0%	86%	0%
108	255	0	58%	0%	100%	0%
72	255	255	72%	0%	0%	0%
72	255	216	72%	0%	15%	0%
72	255	180	72%	0%	29%	0%
72	255	144	72%	0%	44%	0%
72	255	108	72%	0%	58%	0%
72	255	72	72%	0%	72%	0%
72	255	36	72%	0%	86%	0%
72	255	0	72%	0%	100%	0%
36	255	255	86%	0%	0%	0%
36	255	216	86%	0%	15%	0%
36	255	180	86%	0%	29%	0%
36	255	144	86%	0%	44%	0%
36	255	108	86%	0%	58%	0%
36	255	72	86%	0%	72%	0%
36	255	36	86%	0%	86%	0%
36	255	0	86%	0%	100%	0%
0	255	255	100%	0%	0%	0%
0	255	216	100%	0%	15%	0%
0	255	180	100%	0%	29%	0%
0	255	144	100%	0%	44%	0%
0	255	108	100%	0%	58%	0%
0	255	72	100%	0%	72%	0%
0	255	36	100%	0%	86%	0%
0	255	0	100%	0%	100%	0%
0	216	255	0%	15%	0%	0%
0	216	216	0%	15%	15%	0%
0	216	180	0%	15%	29%	0%
0	216	144	0%	15%	44%	0%
0	216	108	0%	15%	58%	0%
0	216	72	0%	15%	72%	0%
0	216	36	0%	15%	86%	0%
0	216	0	0%	15%	100%	0%
0	180	255	0%	29%	0%	0%
0	180	216	0%	29%	15%	0%
0	180	180	0%	29%	29%	0%
0	180	144	0%	29%	44%	0%
0	180	108	0%	29%	58%	0%
0	180	72	0%	29%	72%	0%
0	180	36	0%	29%	86%	0%
0	180	0	0%	29%	100%	0%
0	144	255	0%	44%	0%	0%
0	144	216	0%	44%	15%	0%
0	144	180	0%	44%	29%	0%
0	144	144	0%	44%	44%	0%
0	144	108	0%	44%	58%	0%
0	144	72	0%	44%	72%	0%
0	144	36	0%	44%	86%	0%
0	144	0	0%	44%	100%	0%
0	108	255	0%	58%	0%	0%
0	108	216	0%	58%	15%	0%
0	108	180	0%	58%	29%	0%
0	108	144	0%	58%	44%	0%
0	108	108	0%	58%	58%	0%
0	108	72	0%	58%	72%	0%
0	108	36	0%	58%	86%	0%
0	108	0	0%	58%	100%	0%
0	72	255	0%	72%	0%	0%
0	72	216	0%	72%	15%	0%
0	72	180	0%	72%	29%	0%
0	72	144	0%	72%	44%	0%
0	72	108	0%	72%	58%	0%
0	72	72	0%	72%	72%	0%
0	72	36	0%	72%	86%	0%
0	72	0	0%	72%	100%	0%
0	36	255	0%	86%	0%	0%
0	36	216	0%	86%	15%	0%
0	36	180	0%	86%	29%	0%
0	36	144	0%	86%	44%	0%
0	36	108	0%	86%	58%	0%
0	36	72	0%	86%	72%	0%
0	36	36	0%	86%	86%	0%
0	36	0	0%	86%	100%	0%
0	0	255	100%	100%	0%	0%
0	0	216	85%	85%	0%	15%
0	0	180	71%	71%	0%	29%
0	0	144	56%	56%	0%	44%
0	0	108	42%	42%	0%	58%
0	0	72	28%	28%	0%	72%
0	0	36	14%	14%	0%	86%
0	0	0	0%	0%	0%	100%

[0037] Diese Tabelle ist eine Wiederherstellungstabelle, die eine entsprechende Beziehung zum Umwandeln von RGB-Daten in CMYK-Daten beschreibt. Da diese Tabelle aus Gitterpunkten von  $N \times N \times N$  Stücken konfiguriert ist, wird ermöglicht, die Farbumwandlung genau durchzuführen, indem im Prinzip die Gitterintervalle ausreichend verkleinert werden. Tatsächlich ist jedoch die Anzahl der Gitterpunkte begrenzt, aufgrund einer Beschränkung bezüglich einer Speicherkapazität, Verarbeitungsgeschwindigkeiten und dergleichen, und es kommt selten vor, dass ein Punkt als ein Ziel für die Farbumwandlung auf den Gitterpunkt fällt. Deshalb wird ein Farbwert nach der Umwandlungsverarbeitung durch eine dreidimensionale Interpolationsverarbeitung gefunden. Bei der dreidimensionalen Interpolationsverarbeitung wird die in Tabelle 1 gezeigte dreidimensionale LUT durch einen wie in Fig. 4 gezeigten Kubus beschrieben, wobei die Interpolationsverarbeitung ausgeführt wird. Da die Interpolationsverarbeitung eine bekannte Technologie ist, wird auf eine detaillierte Beschreibung davon verzichtet.

[0038] Wie vorstehend beschrieben, wird für den Fall, dass der Tonersparmodus eingestellt ist, eine Farbumwandlungstabelle für den Tonersparmodus angewendet, um die Farbumwandlungsverarbeitung auszuführen. In der Farbumwandlungstabelle für den Tonersparmodus ist beispielsweise eine Menge von zugeführtem Toner von Daten in jedem Gitterpunkt im Vergleich zu der Farbumwandlungstabelle für den regulären Modus reduziert. Zum Zeitpunkt eines Ausführens der dreidimensionalen Interpolationsverarbeitung von den Gitterpunkten übersteigen hier die von dem Gitterpunkt durch die Interpolationsverarbeitung erhaltenen Daten die Datenmenge nicht, falls die Menge von zugeführtem Toner der Daten auf dem Gitterpunkt gesteuert wird. Deshalb wird die Steuerung der Menge von zugeführtem Toner bei der Farbumwandlungsverarbeitung lediglich benötigt, um hinsichtlich der Daten auf dem Gitterpunkt durchgeführt zu werden. Die Menge von zugeführtem Toner auf den Gitterpunkten nimmt eine Gesamtmenge von Signalwerten (Dichtepegel) von CMYK an. D.h., im Fall des Beispiels in Tabelle 1 beträgt die Menge von zugeführtem Toner der Gitterpunkte von RGB = (0, 0, 216) 185% als eine Gesamtmenge von CMYK = (85, 85, 0, 15). Hier stellt die Menge von zugeführtem Toner

eine Menge dar, zum Anzeigen einer Verbrauchsmenge von Aufzeichnungsmaterial auf ein Erzeugen eines Bildes auf einem Druckmedium hin durch Signalwerte.

**[0039]** Fig. 5 ist ein Diagramm, das einen Unterschied zwischen Farbumwandlungstabellen für den regulären Modus und den Tonersparmodus beschreibt, und die in Fig. 4 gezeigte Farbumwandlungstabelle aus einem unterschiedlichen Winkel sieht.

**[0040]** Nachstehend wird eine Beschreibung eines Beispiels gemacht, in welchem ein Grenzwert einer Menge von zugeführtem Toner der Farbumwandlungstabelle für den regulären Modus 200% beträgt, und ein Grenzwert einer Menge von zugeführtem Toner der Farbumwandlungstabelle für den Tonersparmodus 100% beträgt.

**[0041]** Die nächste Tabelle 2 zeigt eine Farbumwandlungstabelle für den regulären Modus hinsichtlich Daten von Gitterpunkten von Weiß (W) bis Cyan (C) unter den Gitterpunktdaten in der Farbumwandlungstabelle.

[Tabelle 2]

R	G	B	C	M	Y	K	Menge an zugeführtem Toner
255	255	255	0%	0%	0%	0%	0%
216	255	255	15%	0%	0%	0%	15%
180	255	255	29%	0%	0%	0%	29%
144	255	255	44%	0%	0%	0%	44%
108	255	255	58%	0%	0%	0%	58%
72	255	255	72%	0%	0%	0%	72%
36	255	255	86%	0%	0%	0%	86%
0	255	255	100%	0%	0%	0%	100%

**[0042]** Außerdem zeigt die nächste Tabelle 3 eine Farbumwandlungstabelle für den Tonersparmodus.

[Tabelle 3]

R	G	B	C	M	Y	K	Menge an zugeführtem Toner
255	255	255	0%	0%	0%	0%	0%
216	255	255	15%	0%	0%	0%	15%
180	255	255	29%	0%	0%	0%	29%
144	255	255	44%	0%	0%	0%	44%
108	255	255	58%	0%	0%	0%	58%
72	255	255	72%	0%	0%	0%	72%
36	255	255	86%	0%	0%	0%	86%
0	255	255	100%	0%	0%	0%	100%

**[0043]** Da in beiden die Menge an zugeführtem Toner Daten innerhalb 100% als der Grenzwert darstellt, besteht kein Unterschied bezüglich der Daten zwischen den beiden Tabellen.

**[0044]** Andererseits wird hinsichtlich der Daten von Gitterpunkten von Weiß (W) bis Blau (B) eine Farbumwandlungstabelle für den regulären Modus in Tabelle 4 gezeigt, und eine Farbumwandlungstabelle für den Tonersparmodus wird in Tabelle 5 gezeigt.

[Tabelle 4]

R	G	B	C	M	Y	K	Menge an zugeführ- tem Toner
255	255	255	0%	0%	0%	0%	0%
216	216	255	15%	15%	0%	0%	31%
180	180	255	29%	29	0%	0%	59%
144	144	255	44%	44%	0%	0%	87%
108	108	255	58%	58%	0%	0%	115%
72	72	255	72%	72%	0%	0%	144%
36	36	255	86%	86%	0%	0%	172%
0	0	255	100%	100%	0%	0%	200%

[Tabelle 5]

R	G	B	C	M	Y	K	Menge an zugeführ- tem Toner
255	255	255	0%	0%	0%	0%	0%
216	216	255	15%	15%	0%	0%	31%
180	180	255	29%	29	0%	0%	59%
144	144	255	44%	44%	0%	0%	87%
108	108	255	45%	45%	0%	0%	90%
72	72	255	46%	46%	0%	0%	92%
36	36	255	48%	48%	0%	0%	96%
0	0	255	50%	50%	0%	0%	100%

**[0045]** Hier beträgt in der Farbumwandlungstabelle für den regulären Modus in Tabelle 4 eine Menge an zugeführtem Toner von RGB = (108, 108, 255) 115%, welche 100% übersteigt. Deshalb versteht sich, dass Tabelle 4 bezüglich nachfolgenden Daten von einer Farbumwandlungstabelle für den Tonersparmodus in Tabelle 5 verschieden ist, in welchem ein Grenzwert der Menge an zugeführtem Toner 100% beträgt.

**[0046]** Wie vorstehend beschrieben, übersteigt die Menge an zugeführtem Toner in einer Primärfarbe in CMYK oder in einem hervorgehobenen Gebiet mit einer niedrigen Dichte 100% nicht, sogar in der Farbumwandlungstabelle für den regulären Modus. Deshalb weist die Farbumwandlungstabelle für den Tonersparmodus keinen Unterschied bezüglich der Primärfarbe in CMYK oder dem hervorgehobenen Gebiet von der Farbumwandlungstabelle für den regulären Modus auf.

**[0047]** Andererseits wird in einem Farbbereich mit hohen zugeführten Mengen an Multifarben von CMYK die Tonerverbrauchsmenge reduziert, indem die zugeführte Menge der Daten auf dem Gitterpunkt reduziert wird. D.h., die Farbumwandlungsverarbeitungseinheit **301** wandelt das Bitmapbild **208** in Farbraumbilddaten von CMYK derart um, dass eine zugeführte Menge des Aufzeichnungsmaterials durch eine Bilderzeugung von jedem Bildpunkt gleich oder kleiner als ein Schwellenwert ist. Indem der Grenzwert bezüglich der zugeführten Menge auf diese Weise bereitgestellt wird, kann die Reduktion der Menge von zugeführtem Toner gemacht werden, ohne dass eine Verschlechterung bezüglich eines Qualitätspegels eines Bildes erfolgt, im Vergleich zu einem Verfahren zum Ändern des Dichtepegels.

**[0048]** Hinsichtlich der Farbumwandlungstabelle für den Tonersparmodus ist die obere Grenze der zugeführten Menge nicht auf 100% begrenzt, sondern irgendein oberer Grenzwert kann definiert werden.



**[0049]** In dem vorstehenden Beispiel wird die Reduktion außerdem lediglich bezüglich eines Gebiets mit einer großen Menge an zugeführtem Toner durchgeführt, aber das Reduktionsverfahren ist darauf nicht begrenzt. Die Menge an zugeführtem Toner auf jedem Gitterpunkt kann reduziert werden, indem eine Raumkompression des Farbraums oder dergleichen durchgeführt wird, wenn die Farbumwandlungsverarbeitung ausgeführt wird.

**[0050]** Mit Bezug auf die Beschreibung des Blockdiagramms in **Fig. 3** wird in einer Dichteanpassungsverarbeitungseinheit **302** (zweite Verarbeitungseinheit) eine Dichteanpassungsverarbeitung bezüglich der Bilddaten von CMYK ausgeführt, die der Farbumwandlungsverarbeitung ausgesetzt sind, und ein Ausgabedichtepegel von CMYK wird diesbezüglich mit einem Eingabedichtepegel verknüpft.

**[0051]** Beispiele eines spezifischen Verfahrens umfassen ein Verfahren zum Verwenden einer Dichteanpassungstabelle zum Verknüpfen des Eingabedichtepegels mit dem Ausgabedichtepegel von jeder Farbe von CMYK, und ein Verfahren zum Auffinden der Verknüpfung mit einer Berechnung unter Verwendung einer Funktion. In der Dichteanpassungsverarbeitungseinheit **302** wird eine Gammaanpassung zum Anpassen von Dichteigenschaften durchgeführt, die für die Druckermaschine spezifisch sind. Ferner wird in der Dichteanpassungsverarbeitungseinheit **302** die Verarbeitung zum Ändern des Dichtepegels entsprechend einem durch eine Tonerverbrauchsmengensteuereinheit **211** eingestellten Dichteanpassungswert auch zu einer Tonersparmoduszeit ausgeführt. Sofern der Dichteanpassungswert durch die Tonerverbrauchsmengensteuereinheit **211** nicht eingestellt ist (beispielsweise wenn eine nachstehend beschriebene Vorhersagemenge der Tonerverbrauchsmenge einen Reduktionssollwert erreicht), wird die Verarbeitung zum Ändern des Dichtepegels durch die Dichteanpassungsverarbeitungseinheit **302** nicht ausgeführt. Die Details einer spezifischen Verarbeitung der Dichteanpassungsverarbeitung durch den Dichteanpassungswert werden nachstehend beschrieben.

**[0052]** Eine Halbtonverarbeitungseinheit **303** führt eine Halbtonverarbeitung bezüglich der Bilddaten von CMYK nach der Dichteanpassungsverarbeitung in der Dichteanpassungsverarbeitungseinheit **302** aus. In vielen Fällen kann die Bilderzeugungseinheit **210** lediglich in niedrigen Abstufungspegeln, wie etwa 2, 4, oder 16 Abstufungspegeln, regulär ausgeben. Deshalb wird die Halbtonverarbeitung in der Halbtonverarbeitungseinheit derart ausgeführt, dass der stabile Halbtonausdruck auch in der Bilderzeugungseinheit **210** durchgeführt werden kann, in welcher lediglich wenige Abstufungspegel ausgegeben werden können.

**[0053]** **Fig. 6** ist ein Blockdiagramm, das eine funktionale Konfiguration der Tonerverbrauchsmengesteuereinheit **211** zeigt. Für den Fall, dass die Farbumwandlungsverarbeitung durch die Farbumwandlungstabelle ausgeführt wird, unterscheidet sich ein Verhältnis zwischen einer zum Zeitpunkt eines Anwendens der Farbumwandlungstabelle für den regulären Modus verbrauchten Tonermenge und einer zum Zeitpunkt eines Anwendens der Farbumwandlungstabelle für den Tonersparmodus verbrauchten Tonermenge für alle einzugebenden Bilddaten. D.h., ein Reduktionsverhältnis der Verbrauchstonermenge durch die Farbumwandlungsverarbeitungseinheit **301** unterscheidet sich für alle einzugebenden Bilddaten. Das liegt daran, dass sich eine Reduktionsmenge der Tonerverbrauchsmenge in der Farbumwandlungstabelle für den Tonersparmodus für alle einzugebenden RGB unterscheidet.

**[0054]** Deshalb ist es für den Fall, dass ein Sollwert des Tonerreduktionsverhältnisses in dem Tonersparmodus eingestellt ist, notwendig, einen Vorhersagewert der Tonerverbrauchsmenge hinsichtlich einer Gesamtheit an Bilddaten nach der Farbumwandlung durch die Farbumwandlungsverarbeitungseinheit **301** sowohl in dem regulären Modus als auch in dem Tonersparmodus aufzufinden. Die Reduktionsmenge der Tonerverbrauchsmenge kann aus dem Vorhersagewert vorhergesagt werden. Die Tonerverbrauchssteuereinheit **211** führt eine Verarbeitung der Vorhersage der Tonerverbrauchsmenge, eine Einstellung der Dichteanpassung entsprechend dem Vorhersagewert und dergleichen aus.

**[0055]** Eine Auflösungsumwandlungsverarbeitungseinheit **601** führt eine Auflösungsumwandlungsverarbeitung des Bitmapbildes **208**, das der Rendering-Verarbeitung ausgesetzt ist, für den Fall aus, dass der Tonersparmodus eingestellt ist, und die Vorhersage der Tonerverbrauchsmenge benötigt wird. Für den Fall, dass das Bitmapbild mit einer Auflösung (beispielsweise 600dpi) entsprechend den Fähigkeiten der Bilderzeugungseinheit erzeugt wird, führt die Auflösungsumwandlungsverarbeitungseinheit **601** beispielsweise eine Kontraktionsverarbeitung (beispielsweise eine Kontraktion auf 300dpi oder 200dpi) bezüglich des Bitmapbildes aus. Die Auflösungsumwandlungsverarbeitung ist jedoch eine Verarbeitung, die hinsichtlich einer als nächstes anzuwendenden Verarbeitungsgeschwindigkeit oder einer Nutzenspeichermenge in einer Tonerverbrauchsvorhersageeinheit **602** anzuwenden ist, und wird in einigen Fällen nicht angewendet, für den Fall, dass die Verarbeitungsleistung ausreichend erfüllt ist, oder kein Problem mit der Speichernutzungsmenge besteht.

**[0056]** Die Tonerverbrauchsmengenvorhersageeinheit **602** sagt eine Verbrauchsmenge des Toners (Aufzeichnungsmaterial) zum Zeitpunkt eines Erzeugens eines Bildes bezüglich des Bitmapbildes vorher, das einer Auflösungs-umwandlung in der Auflösungs-umwandlungsverarbeitungseinheit **601** ausgesetzt ist, indem Vorhersagetabellen verwendet werden, die in einer Vorhersagetabelleaufbewahrungseinheit **604** aufbewahrt werden. Die Vorhersage der Tonerverbrauchsmenge wird für den Fall gemacht, dass die Farbumwandlungstabelle für den regulären Modus in der Farbumwandlungsverarbeitungseinheit **301** verwendet wird, indem die Vorhersagetabelle für den regulären Modus verwendet wird. Gleichermaßen wird die Vorhersage der Tonerverbrauchsmenge für den Fall gemacht, dass die Farbumwandlungstabelle für den Tonersparmodus in der Farbumwandlungsverarbeitungseinheit **301** verwendet wird, indem die Vorhersagetabelle für den Tonersparmodus verwendet wird.

**[0057]** Zudem wird die Vorhersage der Tonerverbrauchsmengenvorhersageeinheit **602** vorzugsweise durch die dreidimensionale LUT und die dreidimensionale Interpolationsverarbeitung auf dieselbe Art mit der Farbumwandlungsverarbeitungseinheit **301** durchgeführt. Jede Vorhersagetabelle kann lediglich Daten der Menge von zugeführtem Toner aufbewahren, die den in die in Tabelle 1 bis Tabelle 5 gezeigten Farbumwandlungstabellen eingegebenen RGB entsprechen. Auf diese Weise wird die Tonerverbrauchsmenge von jedem Bildpunkt für das (bezüglich des) Bitmapbild von einzugebenden RGB aufgefunden, und die Vorhersage der Tonerverbrauchsmenge in den eingegebenen Bilddaten wird von einer (durch eine) akkumulierten Gesamtmenge von allen Bildpunkten durchgeführt.

**[0058]** Zudem bewahrt in dem vorstehend beschriebenen Beispiel jeweils die Farbumwandlungstabelle und die Vorhersagetabelle unterschiedliche Daten auf, aber die Farbumwandlungstabelle umfasst darin die Vorhersagetabelle von dem Inhalt. Deshalb besteht die Möglichkeit, dass die Tonerverbrauchsmenge von der Farbverbrauchstabelle vorhergesagt wird, und die Vorhersagetabelle nicht separat aufbewahrt wird.

**[0059]** In der Tonerverbrauchsmengenvorhersageeinheit **602** wird zum Zeitpunkt eines Verwendens der Farbumwandlungstabelle für den regulären Modus und der Farbumwandlungstabelle für den Tonersparmodus eine akkumulierte Gesamtmenge von Tonerverbrauchsmengen bezüglich der jeweiligen Bildpunkte von jedem Modus aufgefunden. Ein Reduktionsverhältnis der in jedem Modus vorhergesagten Tonerverbrauchsmenge wird aufgefunden.

**[0060]** Es ist beispielsweise anzunehmen, dass eine Tonermenge, die für den Fall anzunehmen ist, dass eine Tabelle für den regulären Modus bei der Farbumwandlungsverarbeitung verwendet wird, bei 100 angezeigt wird, und dass eine Tonermenge, die für den Fall anzunehmen ist, dass eine Tabelle für den Tonersparmodus bei der Farbumwandlungsverarbeitung verwendet wird, bei 70 angezeigt wird. In diesem Fall entspricht die Reduktion der Tonerverbrauchsmenge einer Reduktion um 30%.

**[0061]** Andererseits wird wie vorstehend beschrieben in vielen Fällen das Reduktionsverhältnis der Verbrauchsmenge des Toners im Voraus relativ zu dem regulären Modus zum Zeitpunkt eines Einstellens des Tonersparmodus eingestellt. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel kann das als das Beispiel gezeigte Ziel nicht durch eine Reduktion um 30% erreicht werden, für den Fall, dass das Reduktionsverhältnis in dem Tonersparmodus im Voraus als eine Reduktion um 50% angezeigt wird. Deshalb wird in einer Dichteanpassungswerteinstellungseinheit **603** ein Anpassungswert ferner bezüglich der Dichteanpassungsverarbeitung, die in der Dichteanpassungsverarbeitungseinheit **302** ausgeführt wird, derart eingestellt, dass das Ziel erreicht werden kann. Der Anpassungswert in dem vorliegenden Beispiel ist insbesondere auf  $50/70 = 0,71$  eingestellt. D.h., die Einstellung, bei welcher ein Verhältnis des Dichtewerts des Ausgabedichtepegels zu dem Eingabedichtepegel 0,71 beträgt, wird auf die Dichteanpassungsverarbeitungseinheit **302** angewendet. Deshalb führt die Dichteanpassungsverarbeitungseinheit **302** die Dichteanpassungsverarbeitung entsprechend einem Reduktionssollwert des Toners und einem Vorhersagewert der Tonerverbrauchsmenge aus.

**[0062]** Fig. 7 zeigt eine Dichteanpassungstabelle, die insbesondere in diesem Beispiel eingestellt ist. Hier wird die Dichteanpassungstabelle als ein Beispiel gezeigt, aber die Anpassung kann durch eine Berechnung durchgeführt werden. In Fig. 7 zeigt eine durch eine gepunktete Linie gezeigte Anpassungstabelle eine Tabelle, in welcher der Eingabedichtepegel gleich dem Ausgabedichtepegel ist. Außerdem zeigt eine durch eine durchgezogene Linie gezeigte Anpassungstabelle eine Tabelle, in welcher ein Verhältnis des Ausgabedichtepegels zu dem Eingabedichtepegel 0,71 beträgt.

**[0063]** Bei einer Verbrauchsmengenreduktionsverarbeitung von Toner in der Farbumwandlungsverarbeitungseinheit **301** unterscheidet sich ein Verhältnis einer Tonerverbrauchsmenge zwischen einem regulären Modus und einem Tonersparmodus auf eine Eingabe von Bilddaten hin. Andererseits kann bei einer Ver-

brauchsmengenreduktionsverarbeitung von Toner in der Dichteanpassungsverarbeitungseinheit **302** ein Verhältnis einer Tonerverbrauchsmenge beliebig eingestellt werden, indem die Verarbeitung bezüglich der Bilddaten einmalig ausgeführt wird.

**[0064]** D.h., es ist schwierig, eine Reduktionsmenge in der Verbrauchsmenge des Toners auf eine beabsichtigte Menge zu steuern, indem ein oberer Grenzwert der Menge an zugeführtem Toner in der Farbumwandlungsverarbeitungseinheit **301** bereitgestellt wird. Es ist möglich, die Reduktionsmenge zu steuern, falls eine Vielzahl von Farbumwandlungsparametern vorbereitet wird, aber für den Fall, dass eine Grenze bezüglich einer Montagedimension ("mounting dimension") oder dergleichen besteht, ist eine Realisierung der Farbumwandlungsparameter schwierig. Die Reduktion der Verbrauchsmenge des Toners durch die Farbumwandlungsverarbeitungseinheit **301** hat jedoch den Vorteil, dass die Reduktion der Tonerverbrauchsmenge wie vorstehend beschrieben durchgeführt werden kann, ohne dass sich ein Qualitätsniveau eines Bildes verschlechtert. Andererseits kann die Verbrauchsmengenreduktionsverarbeitung des Toners durch Verringern des Dichtepegels in der Dichteanpassungsverarbeitungseinheit **302** die Reduktionsmenge in der Verbrauchsmenge des Toners einfach steuern. Dies hat jedoch den Nachteil, dass sich in einigen Fällen die Bildqualität verschlechtert, wenn der Dichtepegel verringert wird.

**[0065]** Deshalb wird gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel die Farbumwandlungstabelle für den Tonersparmodus angewendet, und die Dichteanpassungstabelle wird nach Bedarf geändert, um den Tonerreduktionseffekt durch die Farbumwandlungsverarbeitung zu erzielen. Dadurch kann die Reduktionsmenge flexibel gesteuert werden, indem lediglich eine einzige Farbumwandlungstabelle aufbewahrt wird. Ferner kann gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel eine Verschlechterung der Bildqualität im Vergleich zu dem Fall reduziert werden, dass die Verbrauchsmenge des Toners lediglich durch Verringern des Dichtepegels reduziert wird.

**[0066]** Fig. 8 ist ein Blockdiagramm, das eine funktionale Konfiguration der Bildverarbeitungsvorrichtung gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel zeigt. Eine erste Tonerverbrauchsmengenreduktionseinheit **802** führt eine Verarbeitung zum Reduzieren einer Verbrauchsmenge von Toner bei einer Bilderzeugung bezüglich der Eingabebilddaten **801** aus. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird die erste Tonerverbrauchsmengenreduktionseinheit **802** in der Farbumwandlungsverarbeitungseinheit **301** realisiert, und die Verbrauchsmenge des Toners unterscheidet sich für alle Eingabebilddaten. Zusätzlich nimmt die erste Tonerverbrauchsmengenreduktionseinheit **802** eine Verarbeitung an, die in der Lage ist, ein Bildqualitätsniveau aufrecht zu halten, sogar falls die Verbrauchsmenge des Toners reduziert wird.

**[0067]** Andererseits führt eine zweite Tonerverbrauchsmengenreduktionseinheit **803** eine Verarbeitung für eine Verbrauchsmengenreduktion des Toners bezüglich Ausgabebilddaten von der ersten Tonerverbrauchsmengenreduktionseinheit **802** entsprechend einem durch die Tonerverbrauchsmengenvorhersageeinheit **804** erzeugten Vorhersagewert aus. Die zweite Tonerverbrauchsmengenreduktionseinheit **803** wird in der Dichteanpassungsverarbeitungseinheit **302** in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel realisiert, und stellt eine Verarbeitung zum einmaligen Ändern des Dichtepegels eines gesamten Bildes dar. In der zweiten Tonerverbrauchsmengenreduktionseinheit **803** wird das Bildqualitätsniveau entsprechend der Reduktion der Verbrauchsmenge des Toners verringert, aber der Dichtepegel (Signalwert von Bilddaten) wird ungeachtet der Eingabebilddaten linear geändert, wodurch eine Reduktion der Tonerverbrauchsmenge ermöglicht wird.

**[0068]** Hinsichtlich der Reduktionsverarbeitung in der ersten Tonerverbrauchsmengenreduktionseinheit **802** wird die Reduktionsmenge des Toners in der Tonerverbrauchsmengenvorhersageeinheit **804** vorhergesagt, um die Einstellung der zweiten Tonerverbrauchsmengenreduktionseinheit **803** zu ändern, die in der Lage ist, den Toner linear zu reduzieren. Auf diese Weise kann die Tonerverbrauchsmenge auf einem hohen Qualitätsniveau und flexibel gesteuert werden.

**[0069]** Der Effekt bezüglich der Bildqualität wird für den Fall, dass die Bildverarbeitung gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel verwendet wird, nachstehend beschrieben.

**[0070]** Nachstehend wird als ein Beispiel ein Reduktionsziel der Tonerverbrauchsmenge in dem Tonersparmodus als eine Reduktion um 50% eingestellt. Zusätzlich wird angenommen, dass die Realisierung des herkömmlichen Tonersparmodus durch die Dichteanpassungsverarbeitung durchgeführt wird.

**[0071]** Hier wird in dem herkömmlichen Tonersparmodus der Dichtepegel für eine Primärfarbe oder eine gemischte Farbe, wie etwa eine Sekundärfarbe oder eine dritte Farbe von CMYK, einmalig verringert. Für den

Fall, dass das Ziel des Tonersparmodus als eine Reduktion um 50% eingestellt ist, wird das Dichteverhältnis des Ausgabedichtepegels zu dem Eingabedichtepegel folglich einmalig um 0,5 verringert.

**[0072]** Andererseits wird der Fall betrachtet, dass das Reduktionsziel der Tonerverbrauchsmenge in dem Tonersparmodus als eine Reduktion um 50% gemäß dem vorliegenden Verfahren eingestellt wird. Es wird angenommen, dass für den im vorstehenden Beispiel gezeigten Fall, dass die Farbumwandlungstabelle für den Tonersparmodus bei der Farbumwandlungsverarbeitung auf die Eingabebilddaten angewendet wird, die Tonerverbrauchsmenge um 30% reduziert wird.

**[0073]** Fig. 9A zeigt eine Beziehung einem Eingabedichtepegel und einem Ausgabedichtepegel von Cyan als eine Primärfarbe in dem herkömmlichen Tonersparmodus, und eine Beziehung zwischen einem Eingabedichtepegel und einem Ausgabedichtepegel von Cyan als eine Primärfarbe in dem vorliegenden Verfahren. Die gepunktete Linie zeigt eine Beziehung zwischen dem Eingabedichtepegel und dem Ausgabedichtepegel durch das herkömmliche Verfahren, und die durchgezogene Linie zeigt eine Beziehung zwischen dem Eingabedichtepegel und dem Ausgabedichtepegel durch das vorliegende Verfahren. Zusätzlich zeigt die unterbrochene Linie einen Dichtepegel von Cyan nach der Farbumwandlungsverarbeitung in dem vorliegenden Verfahren.

**[0074]** Es ist in Fig. 9A zu sehen, dass die Dichte eines gesamten Bildes in dem herkömmlichen Tonersparmodus verringert wird. Demzufolge ist zu verstehen, dass eine Verschlechterung bezüglich eines Bildqualitätsniveaus insbesondere in einem hervorgehobenen (umkreisten) Gebiet mit einer niedrigen Dichte erfolgt. Andererseits wird der Dichtepegel der Ausgabe relativ zu dem regulären Modus nicht verringert, da die Menge an zugeführtem Toner bei der Farbumwandlungsverarbeitung gleich oder kleiner als ein Grenzwert in dem Tonersparmodus unter Verwendung des vorliegenden Verfahrens ist. Ferner wird die Dichteanpassungsverarbeitung in der Dichteanpassungsverarbeitungseinheit ausgeführt, aber der Dichtepegel wird nicht so stark wie in dem herkömmlichen Verfahren verringert, wodurch das Bildqualitätsniveau aufrecht gehalten wird.

**[0075]** Gleichermaßen zeigt Fig. 9B eine Beziehung zwischen einem Eingabedichtepegel und einem Ausgabedichtepegel von Cyan in Blau als eine Zweitfarbe, in welcher Cyan und Magenta gemischt sind.

**[0076]** Hier zeigt die gepunktete Linie gleichermaßen eine Beziehung zwischen einem Eingabedichtepegel und einem Ausgabedichtepegel durch das herkömmliche Verfahren, und die gezogene Linie zeigt eine Beziehung zwischen einem Eingabedichtepegel und einem Ausgabedichtepegel durch das vorliegende Verfahren. Die unterbrochene Linie zeigt einen Dichtepegel von Cyan in Blau nach der Farbumwandlungsverarbeitung in dem vorliegenden Verfahren.

**[0077]** In dem Tonersparmodus in dem herkömmlichen Verfahren wird die Dichte in einem gesamten Bild auch für die Sekundärfarbe auf dieselbe Art wie die Primärfarbe verringert. Andererseits wird in dem Tonersparmodus unter Verwendung des vorliegenden Verfahrens zunächst die Dichte lediglich in einem Gebiet mit einer hohen Dichte verringert, das eine große Menge von bei der Farbumwandlungsverarbeitung zugeführtem Toner aufweist. Ferner wird die Dichteanpassungsverarbeitung in der Dichteanpassungsverarbeitungseinheit ausgeführt, aber eine Verringerung der Dichte, insbesondere in dem hervorgehobenen (umkreisten) Gebiet, ist kleiner als bei dem herkömmlichen Verfahren, wodurch das Bildqualitätsniveau aufrechterhalten wird.

**[0078]** Die Reduktionsverhältnisse bezüglich der Verbrauchsmenge des Toners durch die Farbumwandlungsverarbeitungseinheit **301** einer Vielzahl von Eingabebilddaten unterscheiden sich für jeweilige Eingabebilddaten sogar bei einer Anwendung derselben Farbumwandlungstabelle. Deshalb wechselt der Anpassungswert durch die Dichteanpassungsverarbeitungseinheit **302** vorzugsweise für alle Eingabebilddaten. Andererseits werden in einigen Fällen die eingegebenen Bilddaten aus Bilddaten einer Vielzahl von Seiten konfiguriert. Hierbei gibt es einige Fälle, bei denen sich die Leistung verschlechtert, wenn die Tonerverbrauchsmenge für jede Seite vorhergesagt wird, um ein Verhältnis der Verbrauchsmenge zu berechnen. In diesem Fall kann hinsichtlich des in der Dichteanpassungswerteinstellungseinheit **603** berechneten Dichteanpassungswerts, ein für irgendeine (bezüglich irgendeiner) einzelne Seite einer Vielzahl von Seiten berechneter Wert, beispielsweise für die (bezüglich der) erste Seite, als der Dichteanpassungswert für alle Seiten verwendet werden. Ob ein für einige (bezüglich einiger) Seiten berechneter Dichteanpassungswert für alle Seiten verwendet wird, oder Dichteanpassungswerte für alle (bezüglich aller) Seiten berechnet werden, welche jeweils für die entsprechende Seite verwendet werden, kann durch eine Einstellungseinheit beliebig eingestellt werden.

**[0079]** Außerdem wird in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel die Einstellung des Tonersparmodus durch den Druckertreiber in dem Hostrechner durchgeführt, aber das Einstellungsverfahren wird nicht einmalig bestimmt, und kann durch die Betriebseinheit **106** in der Steuerung eingestellt werden.

**[0080]** Gemäß dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung wird die Tonerverbrauchsmenge zu dem Zeitpunkt eines Anwendens der ersten Tonerverbrauchsmengenreduktionseinheit entsprechend den eingegebenen Bilddaten vorhergesagt. Hier führt die erste Tonerverbrauchsmengenreduktionseinheit eine Verarbeitung zum Reduzieren der Tonerverbrauchsmenge und zum Aufrechterhalten des Bildqualitätsniveaus durch, wie etwa die Farbumwandlungsverarbeitung unter Verwendung der Farbumwandlungstabelle.

**[0081]** Als Nächstes wird die Einstellung der zweiten Tonerverbrauchsmengenreduktionseinheit basierend auf der vorhergesagten Tonerverbrauchsmenge und einem Sollwert der Tonerverbrauchsmenge geändert. Hier stellt die zweite Tonerverbrauchsmengenreduktionseinheit eine Einheit dar, welche irgendeinen Ausgabedichtepegel relativ zu dem Eingabedichtepegel einstellen kann, indem der Dichtepegel linear geändert wird. Indem die erste Tonerverbrauchsmengenreduktionseinheit und die zweite Tonerverbrauchsmengenreduktionseinheit auf diese Weise angewendet werden, kann die Bildverarbeitungsvorrichtung bereitgestellt werden, in welcher eine Verschlechterung eines Bildqualitätsniveaus bei der Tonersparmodusverarbeitung unterdrückt werden, und der Effekt der durch einen Nutzer gewünschten Verbrauchsmengenreduktion des Toners kann mit geringen Kosten erzielt werden.

#### [Ausführungsbeispiel 2]

**[0082]** Das Reduktionsziel der Tonerverbrauchsmenge in dem Tonersparmodus ist beispielsweise auf 50% des regulären Modus in Ausführungsbeispiel 1 fixiert. Jedoch kann die Verbrauchsmenge des Toners vorzugsweise flexibel eingestellt werden, da es möglich ist, das Bildqualitätsniveau mit der Tonerverbrauchsmenge beliebig auszugleichen. Deshalb wird in Ausführungsbeispiel 2 der vorliegenden Erfindung eine Sollwerteinstellungseinheit bereitgestellt zum Einstellen eines Reduktionsziels auf die Tonerverbrauchsmenge.

**[0083]** Nachstehend wird eine Beschreibung eines Beispiels zum Realisieren der Sollwerteinstellungseinheit durch den Druckertreiber gemacht, der die Druckereinstellung auf den Tonersparmodus und dergleichen in Ausführungsbeispiel 1 durchführt. D.h., in Ausführungsbeispiel 2 wird der Befehl einschließlich der Einstellung des Tonersparmodus erzeugt, wenn der Druckertreiber einen Zeichenbefehl basierend auf einem digitalen Dokument erzeugt. Dazu stellt der Druckertreiber auch einen Sollwert des beliebig eingestellten Tonersparens ein.

**[0084]** Fig. 10 zeigt ein Beispiel der Sollwerteinstellungseinheit in Ausführungsbeispiel 2. Die in Fig. 10 gezeigte Sollwerteinstellungseinheit ist ein auf einer Betriebseinheit angezeigter Bildschirm zum Einstellen des Sollwerts in dem Tonersparmodus (insbesondere um einen Nutzer zu befähigen, den Sollwert einzustellen). Für den Fall, dass ein Defaultsollwert in dem Tonersparmodus als eine Reduktion um 50% eingestellt ist, und kein Problem vorliegt, sogar falls die Tonerverbrauchsmenge größer ist, wird beispielsweise die Reduktionsmenge über (durch) die Betriebseinheit kleiner eingestellt. Für den Fall, dass gewünscht wird, dass die Tonerverbrauchsmenge kleiner ist, wird andererseits die Reduktionsmenge über die (in der) Betriebseinheit größer eingestellt.

**[0085]** Für den Fall, dass das Reduktionsziel der Tonerverbrauchsmenge über die (in der) Sollwerteinstellungseinheit eingestellt wird, ist die nachfolgende Verarbeitung dieselbe wie in Ausführungsbeispiel 1. D.h., in der Druckersteuerung wird der Dichteanpassungswert aus dem beliebig eingestellten Reduktionssollwert der Tonerverbrauchsmenge durch die Verarbeitung in der Tonerverbrauchsmengensteuereinheit eingestellt.

**[0086]** Wenn eine Tonermenge auf ein 100 eingestellt ist, die für den Fall verbraucht wird, dass ein Tabelle für den regulären Modus bei der Farbumwandlungsverarbeitung hinsichtlich einiger Eingabebilddaten auf dieselbe Art wie in Ausführungsbeispiel 1 verwendet wird, wird angenommen, dass ein Vorhersagewert einer Tonermenge 70 beträgt, die für den Fall verbraucht wird, dass eine Tabelle für den Tonersparmodus verwendet wird. In diesem Fall ist die Reduktion der Tonerverbrauchsmenge eine Reduktion um 30%.

**[0087]** Für den Fall, dass hier das Reduktionsziel der Tonerverbrauchsmenge kleiner als eine Reduktion um 30% in der Sollwerteinstellungseinheit ist, ist bei der Einstellung des Dichteanpassungswerts in der Dichteanpassungswerteinstellungseinheit ein Verhältnis des Ausgabedichtepegels zu dem Eingabedichtepegel eins. D.h., die Dichteanpassung in dem (durch den) Tonersparmodus wird nicht hinsichtlich des Dichtepegels nach der Farbumwandlungsverarbeitung gemacht. Für den Fall, dass das Reduktionsziel der Tonerverbrauchsmenge größer als eine Reduktion um 30% ist, wenn der Sollwert [save\_value] ist, wird andererseits das Verhältnis durch [save\_value]/70 berechnet. Für den Fall, dass das Reduktionsziel der Tonerverbrauchsmenge auf 65% eingestellt ist, wird beispielsweise der Dichteanpassungswert von  $(100 - 65)/70 = 0,5$  in der Dichteanpassungsverarbeitungseinheit eingestellt.

**[0088]** Gemäß dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel 2 der vorliegenden Erfindung wird die Tonerverbrauchsmenge zum Zeitpunkt eines Anwendens der ersten Tonerverbrauchsmengenreduktionseinheit entsprechend den eingegebenen Bilddaten vorhergesagt. Hier stellt die erste Tonerverbrauchsmengenreduktionseinheit eine Verarbeitung zum Reduzieren der Tonerverbrauchsmenge und zum Aufrechterhalten des Bildqualitätsniveaus dar, wie etwa die Farbumwandlungsverarbeitung unter Verwendung der Farbumwandlungstabelle. Ferner kann gemäß Ausführungsbeispiel 2 der Sollwert der Tonerverbrauchsmenge eingestellt werden, und die Einstellung der zweiten Tonerverbrauchsmengenreduktionseinheit kann basierend auf der vorhergesagten Tonerverbrauchsmenge und dem Sollwert der Tonerverbrauchsmenge geändert werden. Hier ist die zweite Tonerverbrauchsmengenreduktionseinheit eine Einheit, welche irgendeinen Ausgabedichtepegel auf den Eingabedichtepegel einstellen kann, indem der Dichtepegel linear geändert wird.

**[0089]** Auf diese Weise wird bei der Tonersparmodusverarbeitung die Tonerverbrauchsmenge reduziert, indem die erste Tonerverbrauchsmengenreduktionseinheit und die zweite Tonerverbrauchsmengenreduktionseinheit angewendet wird. Somit kann die Bildverarbeitungsvorrichtung bereitgestellt werden, in welcher eine Verschlechterung eines Bildqualitätsniveaus unterdrückt werden kann, und der Effekt der durch einen Nutzer gewünschten Verbrauchsmengenreduktion des Toners kann mit geringen Kosten erzielt werden.

#### [Ausführungsbeispiel 3]

**[0090]** In Ausführungsbeispiel 1 und Ausführungsbeispiel 2 der vorliegenden Erfindung sind die Farbumwandlungsverarbeitungseinheit, die Dichteanpassungsverarbeitungseinheit, die Tonerverbrauchsmengensteuerungseinheit in der Druckersteuerung konfiguriert. Alternativ kann die in diesen Verarbeitungseinheiten ausgeführte Verarbeitung auch durch den (auf dem) Hostrechner realisiert werden.

**[0091]** Nachstehend wird in Ausführungsbeispiel 3 der vorliegenden Erfindung eine Beschreibung eines Ausführungsbeispiels gemacht, in dem eine Bildverarbeitungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung in einem Hostrechner montiert ist.

**[0092]** Fig. 11 ist ein Blockdiagramm, das die Konfiguration einer Bildverarbeitungsvorrichtung gemäß Ausführungsbeispiel 3 in der vorliegenden Erfindung zeigt. Ein Hostrechner **1101** verwendet eine Anwendung **1102**, die auf dem Hostrechner auf dieselbe Art wie in Ausführungsbeispiel 1 bedienbar ist, um Seitenlayoutdokumente, Wortprozessordokumente, graphische Dokumente und dergleichen zu erzeugen.

**[0093]** Diese durch die Anwendung erzeugten digitalen Dokumente werden an einen Druckertreiber **1103** gesendet, wobei Zeichenobjekte basierend auf den digitalen Dokumenten erzeugt werden. Außerdem werden in dem Druckertreiber **1103** Druckeinstellungen hinsichtlich Druckkopien, einem Seitenlayout, und einer Druckreihenfolge als Steuerungsbefehle zum Zeitpunkt eines Erzeugens des Zeichenobjekts erzeugt. Diese Druckeinstellungen umfassen die Einstellung des Tonersparmodus zum Reduzieren der Verbrauchsmenge des Toners zum Drucken auf den regulären Modus zum Durchführen eines regulären Drucks. In der Einstellung des Tonersparmodus sind die Informationen enthalten, dass ein Betriebsmodus ein Tonersparmodus ist, und beispielsweise wird auch, wie in Ausführungsbeispiel 2 gezeigt, ein Sollwert des Tonersparens beispielsweise ein Reduktionsverhältnis der Verbrauchsmenge von Toner in dem Tonersparmodus relativ zu dem regulären Modus beliebig eingestellt. Der Sollwert des Tonersparens wird hier an eine Tonerverbrauchsmengensteuerungseinheit **1107** gesendet.

**[0094]** Eine Rendering-Verarbeitungseinheit **1104** führt eine Rendering-Verarbeitung bezüglich des Zeichenobjekts aus, das in dem Druckertreiber **1103** erzeugt ist, um ein Bitmapbild **1105** zu erzeugen. Eine Bildverarbeitungseinheit **1106** führt eine Bildverarbeitung wie etwa eine Farbumwandlungsverarbeitung, eine Dichteanpassungsverarbeitung, eine Halbtonverarbeitung und dergleichen bezüglich des Bitmapbildes **1105** aus, das durch die Rendering-Verarbeitung erzeugt ist, welches dadurch in Druckbilddaten umgewandelt wird, die in einer Bilderzeugungseinheit **1110** ausgegeben werden können. Die in der Bildverarbeitungseinheit **1106** anzuwendende Verarbeitung wird im Ansprechen auf die eingestellten Druckeinstellungen, beispielsweise ein regulärer Modus, ein Tonersparmodus und dergleichen geändert. Die Details der Verarbeitung in der Bildverarbeitungseinheit **1106** sind zu denen in der in Ausführungsbeispiel 1 gezeigten Bildverarbeitungseinheit **209** äquivalent.

**[0095]** Die Druckbilddaten, die durch Umwandeln in ein vorbestimmtes Bildformat in der Bildverarbeitungseinheit **1106** erzeugt sind, werden als ein Videosignal in eine Steuerung **1108** eingegeben, und werden an die Bilderzeugungseinheit **1110** durch eine Bildeingabeeinheit **1109** für eine Druckverarbeitung übertragen. D.h., die Druckbilddaten werden der Verarbeitung einer Belichtung, einer Entwicklung, einer Übertragung, und

einer Fixierung ausgesetzt, um eine Drucken davon auf einer Paperoberfläche als ein Übertragungsmaterial zu vervollständigen.

**[0096]** Die Verarbeitung der Tonerverbrauchsmengensteuereinheit **1107** in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist im Wesentlichen äquivalent zu der der in Ausführungsbeispiel 1 gezeigten Tonerverbrauchsmengensteuereinheit **211**. D.h., die Auflösungs-umwandlung wird bezüglich dem Bitmapbild **1105** durchgeführt, auf welches die Tonerverbrauchsmenvorhersagetabellen für den regulären Modus und den Tonersparmodus angewendet werden, und dadurch wird ein Verhältnis der Tonerverbrauchsmenge bei jeder Farbumwandlungsverarbeitung aufgefunden. Ferner wird durch Vergleichen des Reduktionsziels der Tonerverbrauchsmenge, das von dem Druckertreiber **1103** eingegeben ist, mit der Vorhersagemenge der Tonerverbrauchsmenge ein Dichteanpassungswert zur Verwendung bei der Dichteanpassungsverarbeitung eingestellt, um durch die (in der) Bildverarbeitungseinheit **1106** ausgeführt zu werden.

**[0097]** Andererseits kann in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel die Reduktionsmenge der Tonerverbrauchsmenge, die nur durch die Farbumwandlungsverarbeitung erzielt wird, an den Druckertreiber gesendet werden. D.h., die Reduktionsmenge der Tonerverbrauchsmenge in einem Stadium, in dem die Reduktionsverarbeitung der Tonerverbrauchsmenge (noch) nicht durch die Dichteanpassungsverarbeitung ausgeführt ist, kann einem Nutzer durch den Druckertreiber mitgeteilt werden.

**[0098]** Deshalb wird gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel nicht nur der Sollwert, wie in Ausführungsbeispiel 2 gezeigt, beliebig eingestellt, sondern auch eine Benachrichtigungseinheit zum Anzeigen des Effekts in dem Tonersparmodus bereitgestellt.

**[0099]** Fig. 12A und Fig. 12B zeigen ein Beispiel der Betriebseinheit in dem Tonersparmodus gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel.

**[0100]** In dem Tonersparmodus der vorliegenden Erfindung ist das Bildqualitätsniveau zum Zeitpunkt der Reduktionsverarbeitung der Tonerverbrauchsmenge, die nur durch die Farbumwandlungsverarbeitung realisiert wird, im Wesentlichen das Höchste. Deshalb wird der Vorhersagewert der Tonerverbrauchsmenge, welcher durch die Reduktionsverarbeitung der Tonerverbrauchsmenge nur durch die Farbumwandlungsverarbeitung reduziert werden kann, zunächst durch den Druckertreiber auf der Betriebseinheit angezeigt.

**[0101]** Fig. 12A zeigt eine Reduktionsmenge der Tonerverbrauchsmenge, die nur durch die Farbumwandlungsverarbeitung zum Zeitpunkt eines Einstellens einer automatischen Einstellung in der Betriebseinheit auf dem Druckertreiber realisiert wird. Ferner kann in Fig. 12B ein beliebiges Reduktionsziel der Tonerverbrauchsmenge, wie in Ausführungsbeispiel 2 gezeigt, eingestellt werden, indem das Reduktionsziel der Tonerverbrauchsmenge auf eine manuelle Einstellung umgeschaltet wird.

**[0102]** Wie vorstehend beschrieben, wird gemäß Ausführungsbeispiel 3 der vorliegenden Erfindung das Beispiel zum Realisieren der Verarbeitung des Tonersparmodus, die sowohl in Ausführungsbeispiel 1 als auch in Ausführungsbeispiel 2 gezeigt ist, auf dem Hostrechner gezeigt. In Ausführungsbeispiel 3 wird ferner die Tonerverbrauchsmenge zum Zeitpunkt eines Anwendens der ersten Tonerverbrauchsmengenreduktionseinheit entsprechend den eingegebenen Bilddaten vorhergesagt, und der Vorhersagewert wird angezeigt. Dadurch wird ermöglicht, die Bildverarbeitungsvorrichtung bereitzustellen, welche eine Verschlechterung eines Bildqualitätsniveaus flexibler unterdrücken kann, und den Effekt der durch einen Nutzer gewünschten Verbrauchsmengenreduktion des Toners mit niedrigen Kosten erzielen kann.

[Andere Ausführungsbeispiele]

**[0103]** Aspekte der vorliegenden Erfindung können auch durch einen Computer eines Systems oder eine Vorrichtung (oder Vorrichtungen, wie etwa eine CPU oder MPU), die ein auf einer Speichervorrichtung aufgezeichnetes Programm ausliest und ausführt, um die Funktionen des vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiels/der vorstehenden Ausführungsbeispiele durchzuführen, und durch ein Verfahren realisiert werden, dessen Schritte durch einen Computer eines Systems oder eine Vorrichtung durchgeführt werden, indem beispielsweise ein auf einer Speichervorrichtung aufgezeichnetes Programm ausgelesen und ausgeführt wird, um die Funktionen des vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiels/der vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele durchzuführen. Zu diesem Zweck wird das Programm dem Computer beispielsweise über ein Netzwerk oder von einem Aufzeichnungsmedium verschiedener Typen, die als die Speichervorrichtung dienen (z.B. ein computerlesbares Medium), bereitgestellt.

**[0104]** Während die vorliegende Erfindung mit Bezug auf die exemplarischen Ausführungsbeispiele beschrieben worden ist, ist zu verstehen, dass die Erfindung auf die offenbarten exemplarischen Ausführungsbeispiele nicht begrenzt ist. Dem Umfang der folgenden Ansprüche kommt die breiteste Interpretation zu, sodass alle Modifikation und äquivalenten Strukturen und Funktionen umfasst sind.

### Patentansprüche

1. Bildverarbeitungsvorrichtung, aufweisend:  
eine Farbumwandlungseinrichtung zum Durchführen einer Farbumwandlung derart, dass ein Dichtepegel von Bilddaten nach der Farbumwandlung in einem Bereich eines hohen Dichtepegels stärker verringert ist als in einem Bereich eines niedrigen Dichtepegels in den Bilddaten, wobei der Dichtepegel der Bilddaten die Summe der Signalwerte der Bilddaten pro Bildelement ist;  
eine Anpassungseinrichtung zum Durchführen, für den Fall, dass ein Reduktionsverhältnis von Aufzeichnungsmaterial basierend auf den Bilddaten nach der Farbumwandlung durch die Farbumwandlungseinrichtung einen Reduktionssollwert nicht erreicht hat, einer Anpassungsverarbeitung, welche Signalwerte der Bilddaten linear verringert, sodass das Reduktionsverhältnis den Reduktionssollwert erreicht.
2. Bildverarbeitungsvorrichtung nach Anspruch 1, wobei eine Nachschlagetabelle (LUT) zum Durchführen der Farbumwandlung verwendet wird.
3. Bildverarbeitungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, ferner aufweisend:  
eine Einstellungseinrichtung zum Einstellen des Reduktionssollwerts.
4. Bildverarbeitungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, ferner aufweisend:  
eine Vorhersageeinrichtung zum Vorhersagen einer Verbrauchsmenge von Aufzeichnungsmaterial bei der Bilderzeugung basierend auf den Bilddaten nach der Farbumwandlung durch die Farbumwandlungseinrichtung;  
eine Anzeigeeinrichtung zum Anzeigen der durch die Vorhersageeinrichtung vorhergesagten Verbrauchsmenge von Aufzeichnungsmaterial.
5. Bildverarbeitungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei wenn das Reduktionsverhältnis von Aufzeichnungsmaterial den Reduktionssollwert erreicht, die Anpassungseinrichtung die Anpassungsverarbeitung nicht durchführt.
6. Bildverarbeitungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, aufweisend:  
eine Begrenzungseinrichtung zum Einstellen einer Begrenzung für den Verbrauch des Aufzeichnungsmaterials, wobei  
für den Fall, dass die Begrenzung eingestellt ist, die Farbumwandlungseinrichtung und die Anpassungseinrichtung die Farbumwandlung und die Anpassungsverarbeitung durchführen.
7. Bildverarbeitungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Anpassungseinrichtung für den Fall, dass die Bilddaten aus einer Vielzahl von Seiten erzeugt sind, einen für irgendeine der Vielzahl von Seiten berechneten Anpassungswert auf alle der Vielzahl von Seiten anwendet, um die Anpassungsverarbeitung durchzuführen.
8. Bildverarbeitungsverfahren, aufweisend:  
ein Durchführen einer Farbumwandlung derart, dass ein Dichtepegel von Bilddaten nach der Farbumwandlung in einem Bereich eines hohen Dichtepegels stärker verringert ist als in einem Bereich eines niedrigen Dichtepegels in den Bilddaten, wobei der Dichtepegel der Bilddaten die Summe der Signalwerte der Bilddaten pro Bildelement ist;  
ein Durchführen einer Anpassungsverarbeitung, welche Signalwerte der Bilddaten linear verringert, sodass das Reduktionsverhältnis den Reduktionssollwert erreicht, falls ein Reduktionsverhältnis von Aufzeichnungsmaterial basierend auf den Bilddaten nach der Farbumwandlung einen Reduktionssollwert nicht erreicht hat.
9. Programm zum Bewirken, dass ein Computer als die Bildverarbeitungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7 fungiert.

Es folgen 12 Seiten Zeichnungen



Anhängende Zeichnungen

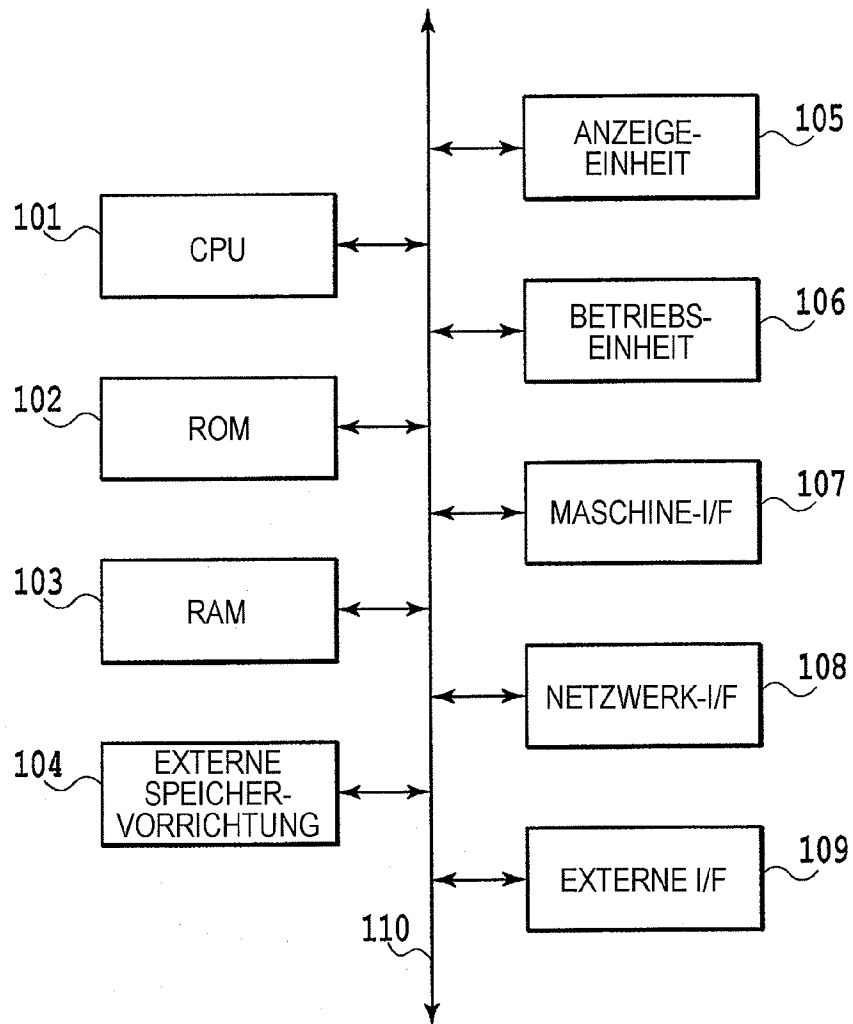


FIG.1

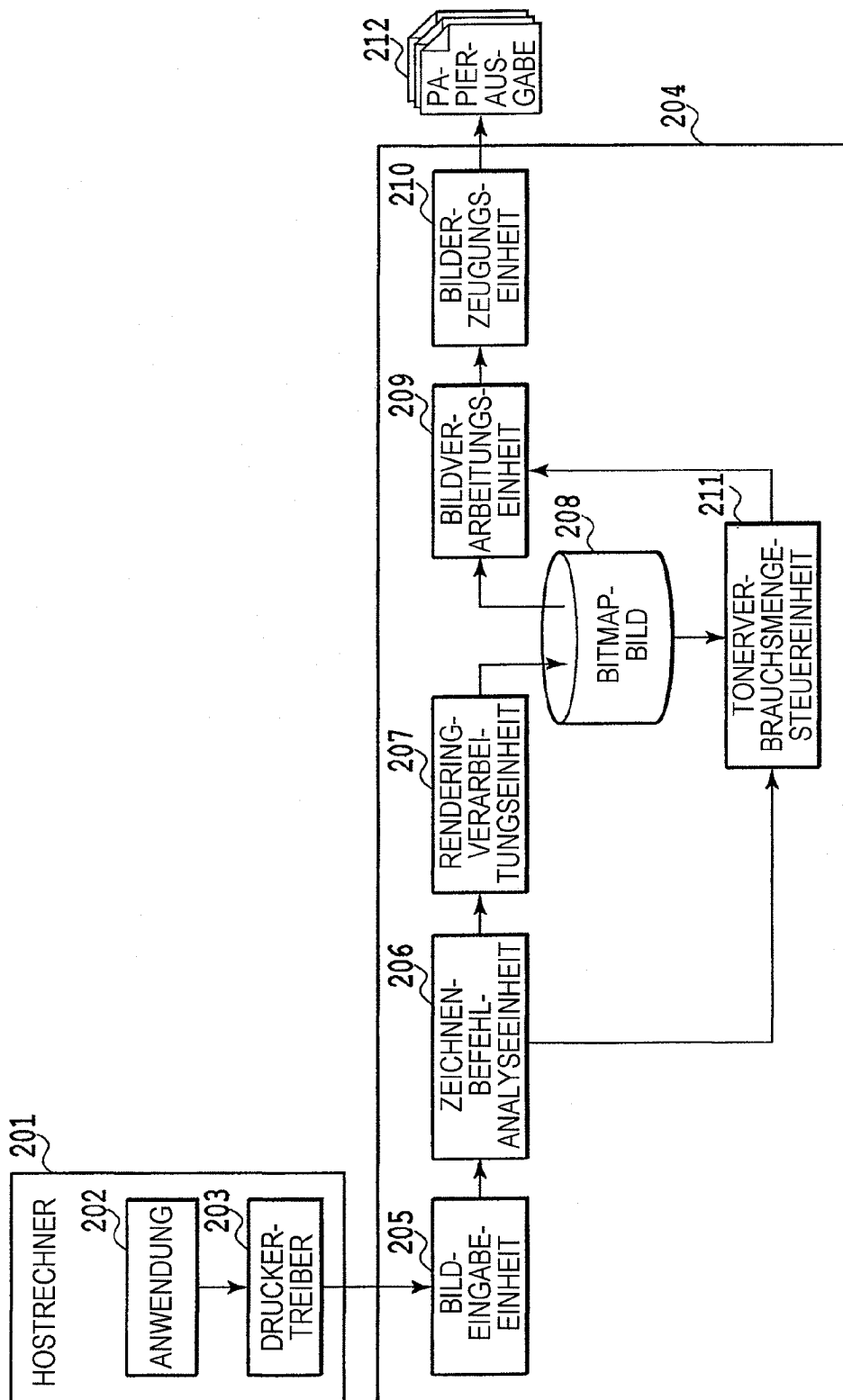
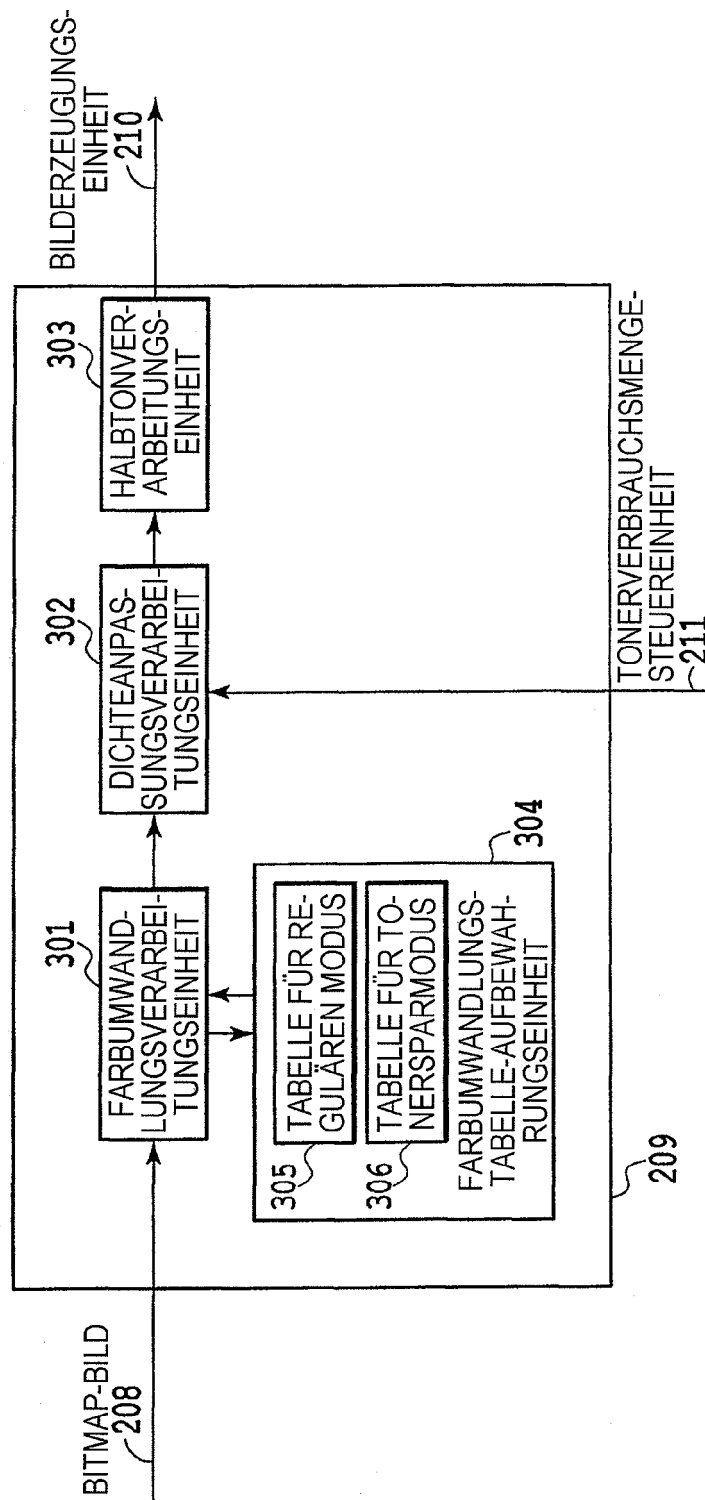
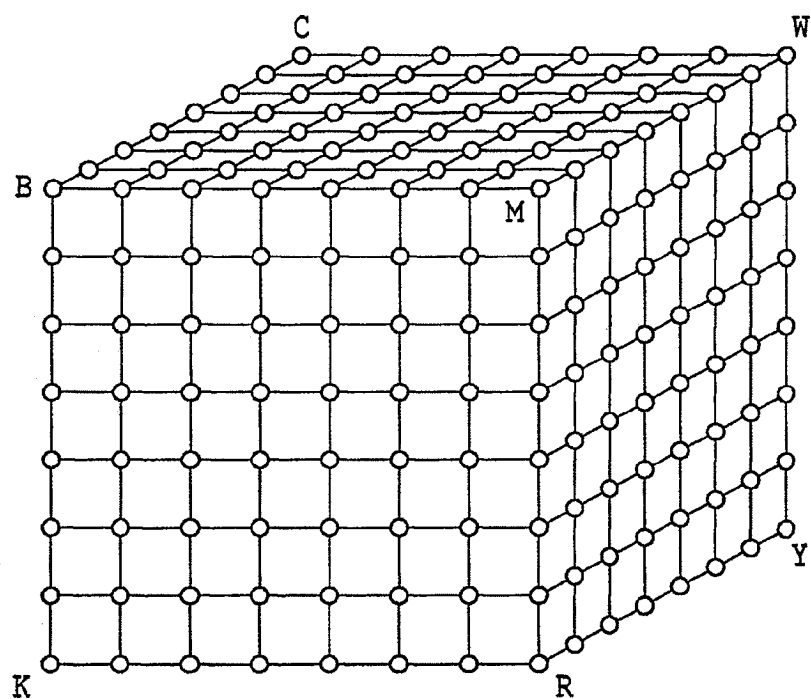


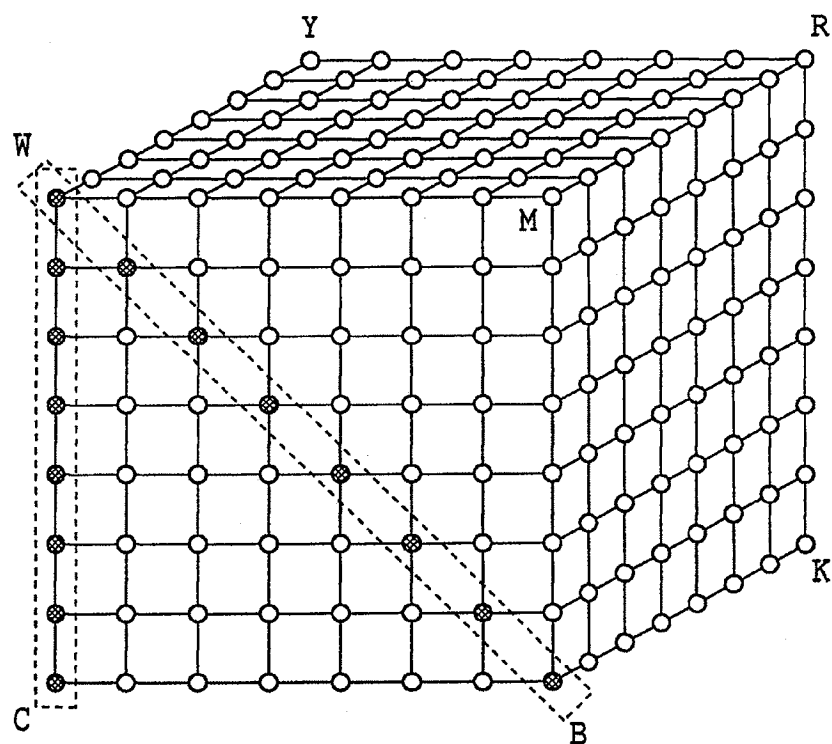
FIG. 2



**FIG.3**



**FIG.4**



**FIG.5**

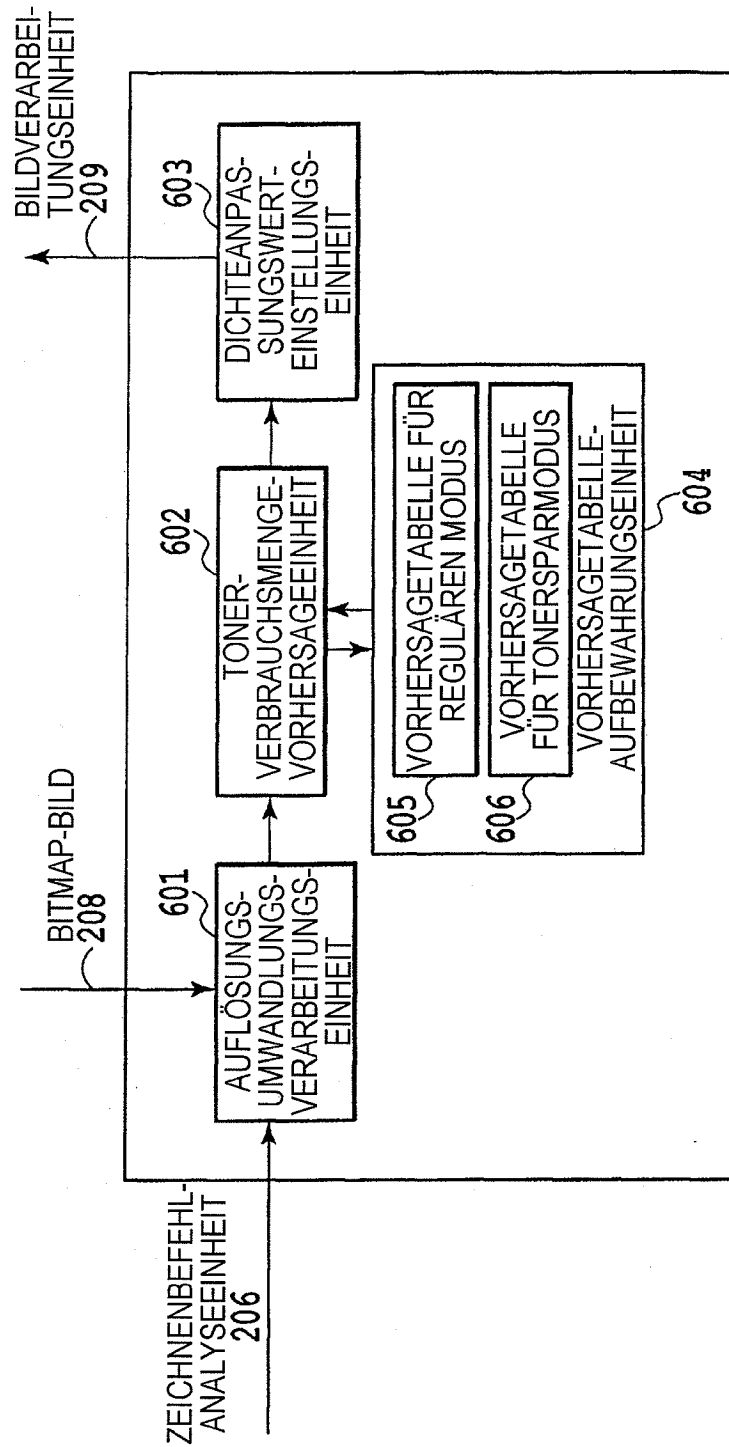
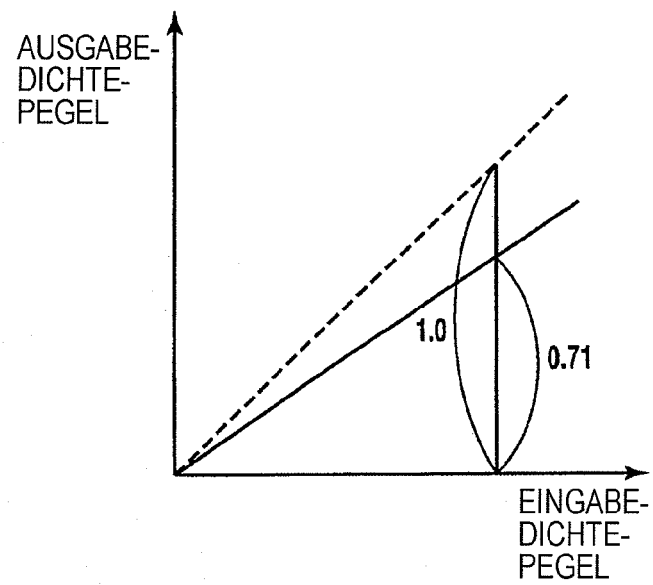
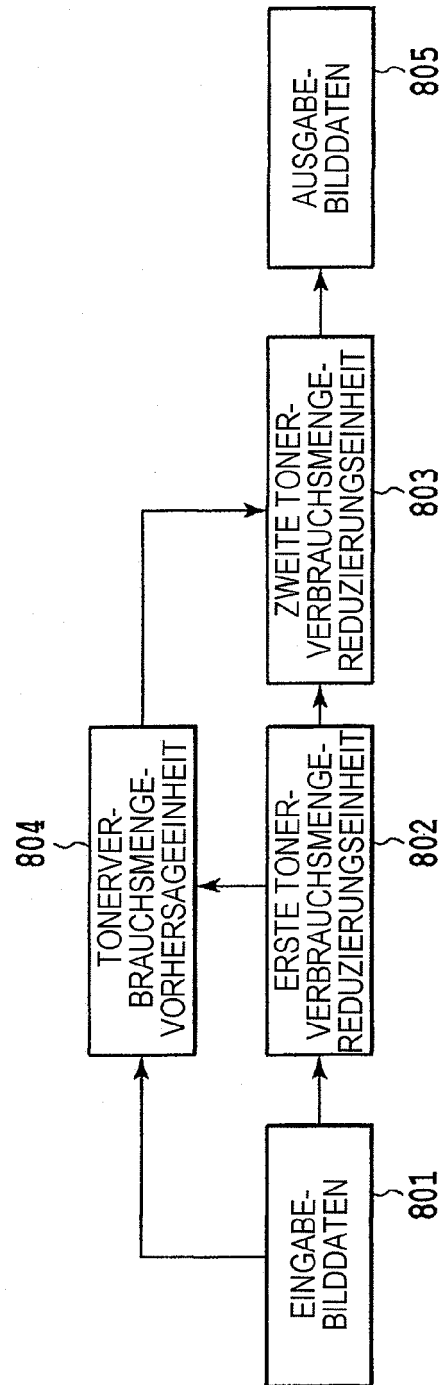


FIG.6

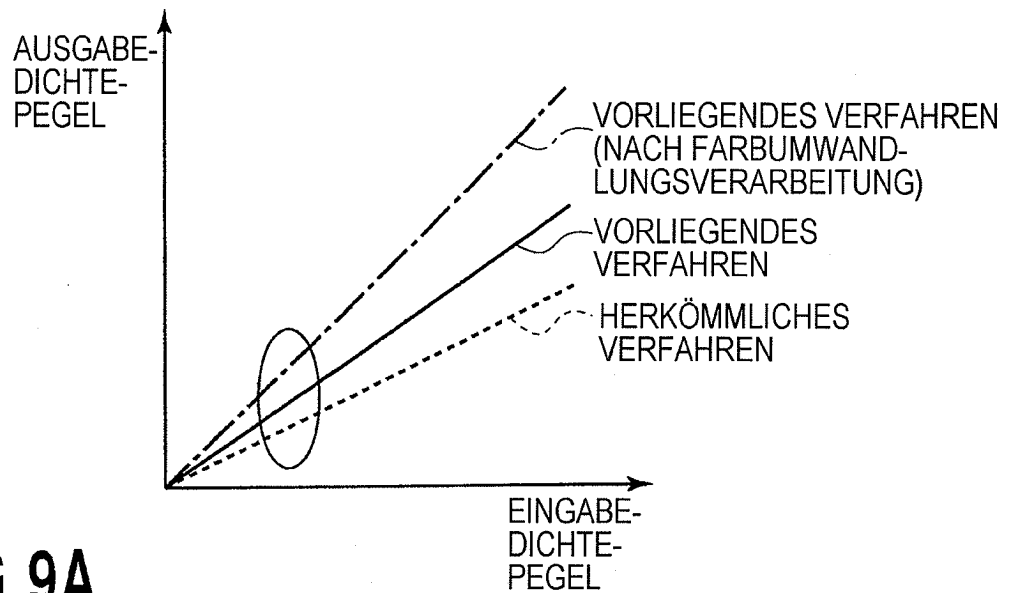


**FIG.7**

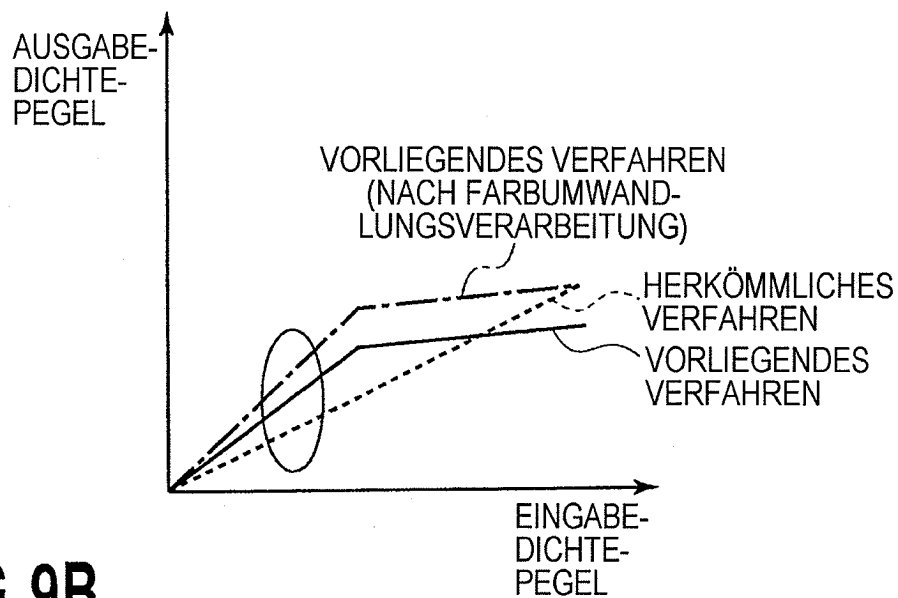


**FIG.8**

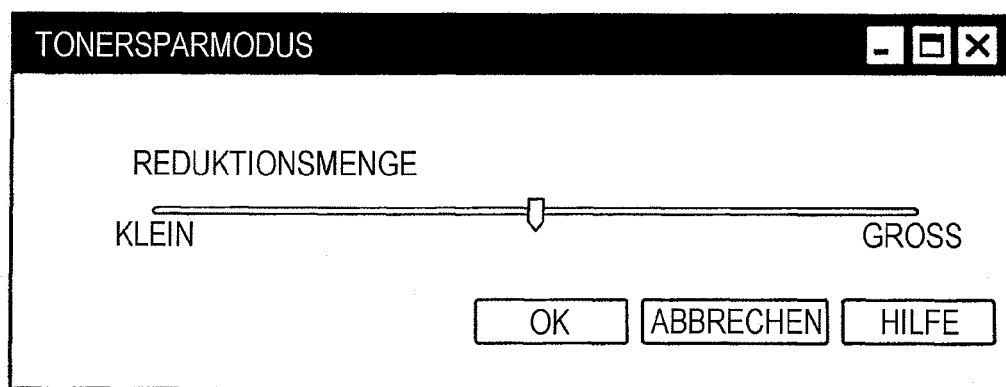




**FIG.9A**



**FIG.9B**



**FIG.10**

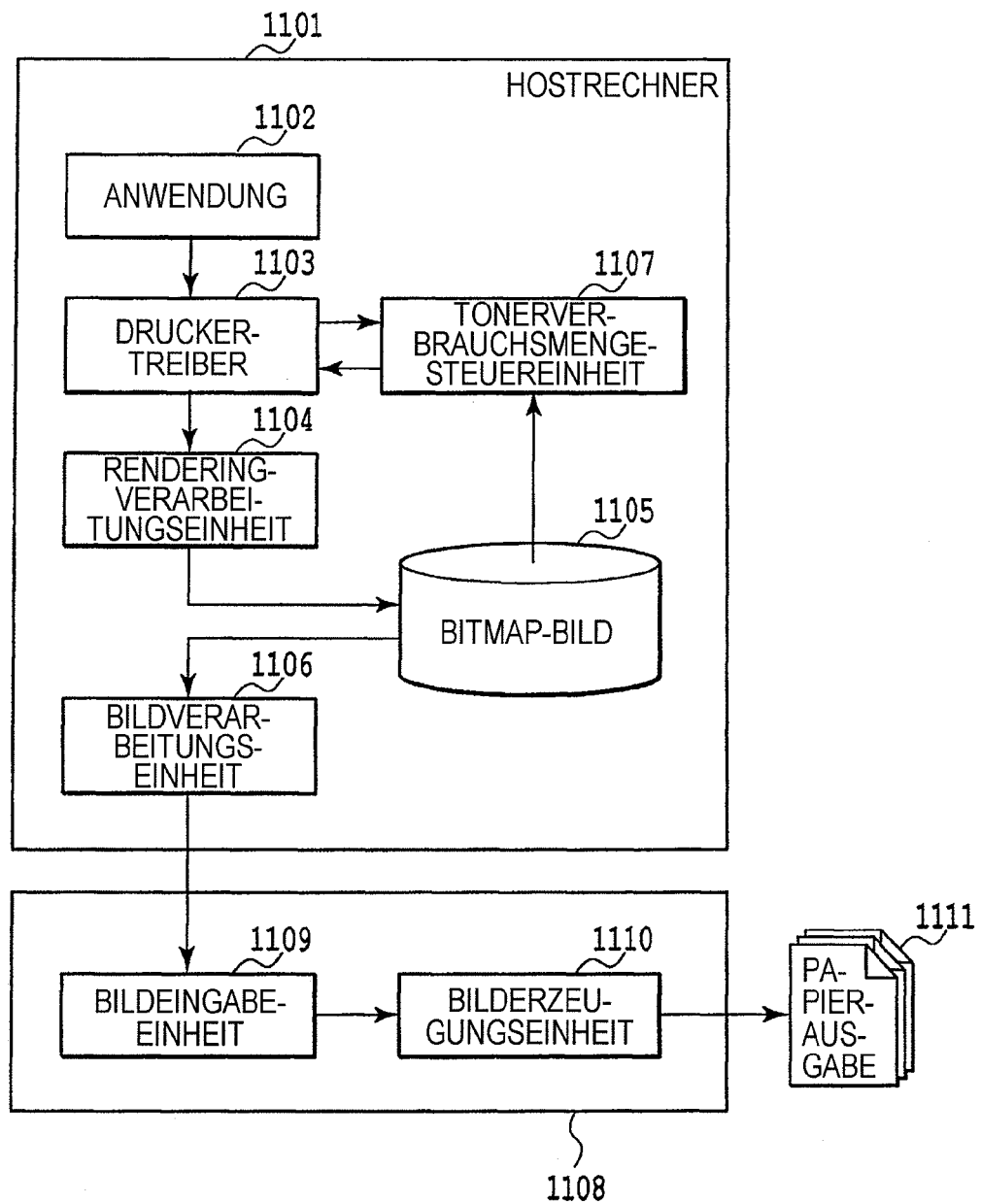


FIG.11

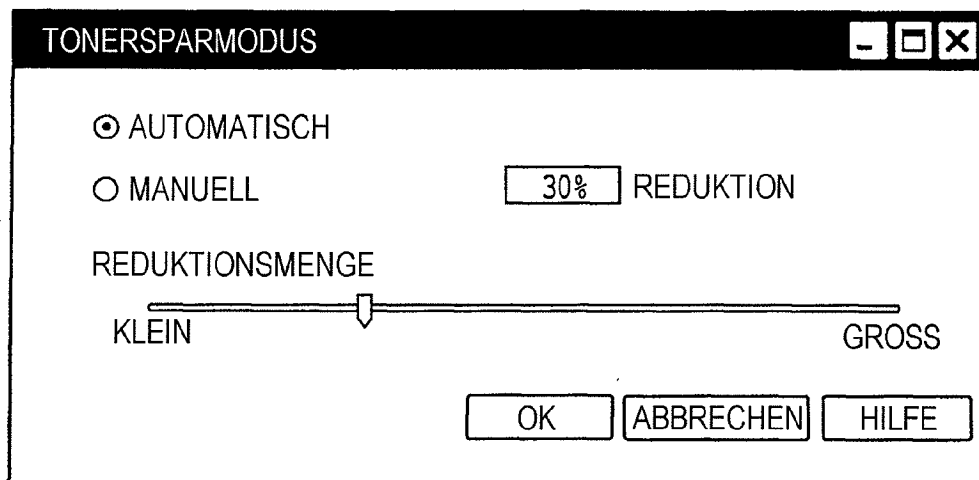


FIG.12A

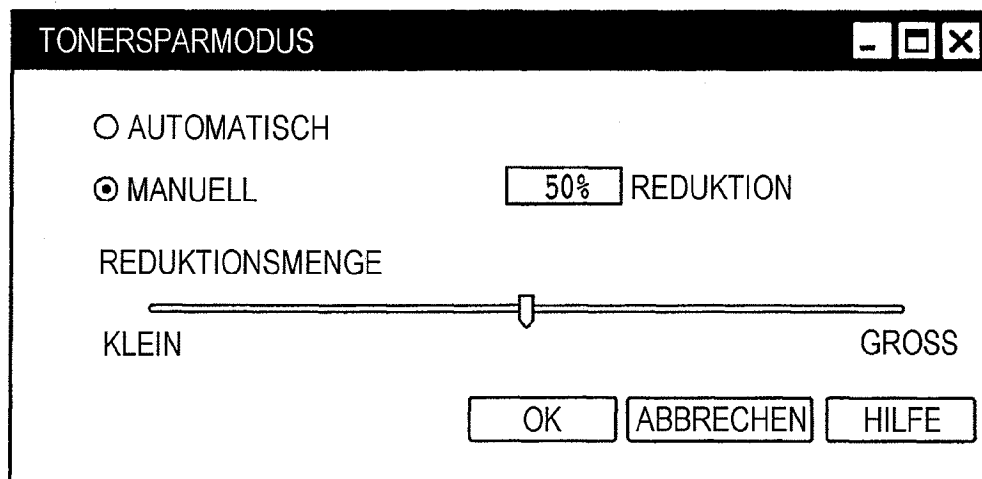


FIG.12B