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

(10) **DE 697 37 618 T2** 2007.12.27

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 804 017 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **697 37 618.4**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **97 106 633.7**
(96) Europäischer Anmeldetag: **22.04.1997**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **29.10.1997**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **18.04.2007**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **27.12.2007**

(51) Int Cl.[8]: ***H04N 1/46*** (2006.01)
H04N 1/52 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
10168796 23.04.1996 JP

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FR, GB, IT

(73) Patentinhaber:
Canon K.K., Tokio/Tokyo, JP

(74) Vertreter:
Weser & Kollegen, 81245 München

(72) Erfinder:
Yano, Kentaro, Ohta-ku, Tokyo, JP; Otsuka, Naoji, Ohta-ku, Tokyo, JP; Takahashi, Kiichiro, Ohta-ku, Tokyo, JP; Nishikori, Hitoshi, Ohta-ku, Tokyo, JP; Iwasaki, Osamu, Ohta-ku, Tokyo, JP; Kanematsu, Daigoro, Ohta-ku, Tokyo, JP; Kanda, Hidehiko, Ohta-ku, Tokyo, JP

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung und Verfahren zur Herstellung einer Halbtonaufzeichnung und für Halbtonaufzeichnung geeigneter Tintenbehälter und Kopfkassette**

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

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Erzeugung einer Halbtonaufzeichnung zum Aufzeichnen eines hochqualitativen Bildes mit unterdrücktem körnigem Griff sowie auf einen Tintentank und eine Kopfpatronenfassung zur Halbtonaufzeichnung und eine diese nutzende Tintenstrahlvorrichtung.

Stand der Technik

[0002] Neuerdings sind Bürogeräte, wie Personal-Computer und Textverarbeitungssysteme weit verbreitet, wodurch die Möglichkeit zur Nutzung einer derartigen Ausrüstung, um nicht nur so genannte binäre Bilder, wie Zeichen oder Strichzeichnungen, sondern auch Halbtonbilder, wie Fotos oder Farbbilder, durch die Ausgabe von eingegebenen Informationselementen auszugeben, rapide gesteigert wird.

[0003] Zur Ausgabe dieser Bilder wurden verschiedene Aufzeichnungsmethoden und Aufzeichnungsgeräte entwickelt. Eine von diesen, die Tintenstrahlmethode (IJ), die kostengünstiges Aufzeichnen hochqualitativer Bilder ermöglicht, wird zunehmend weitergehend vom Markt akzeptiert. Mit vielen populären Aufzeichnungsgerätetypen, inklusive dieses IJ-Aufzeichnungsgerätes, werden oben genannte Halbtonaufzeichnungen in flächigen Abstufungen ausgedrückt.

[0004] Die Flächenabstufung oder -gradation bezeichnet ein Verfahren zum Ausführen von Halbtonwiedergabe durch Steuerung des Aufzeichnungsbereiches auf einem Aufzeichnungsmedium, und wenn als Beispiel ein IJ-Aufzeichnungsgerät zur Erklärung herangezogen wird, kann dieses Verfahren grob in die Punktdurchmesser-Modulationsmethode und in die Pseudogradationsmethode unterteilt werden. Die Punktdurchmesser-Modulationsmethode ist ein Verfahren zur Steuerung der Größe eines Punktes (eines sogenannten Dots) auf einem Blatt Papier gemäß einem Gradations- bzw. Halbtonwert, um den Aufzeichnungsbereich pro Flächeneinheit, durch Steuerung der aufzuzeichnenden Tintenstrahlmenge für einen Punkt zu steuern, wogegen als Pseudogradations-Methoden ausgearbeitete bekannte Gradationswiedergabeverfahren sind, wie ein Dithermatrixverfahren oder ein ED(Error Diffusion)-Verfahren.

[0005] Jedoch haben die oben genannten vorhandenen Gradations- bzw. Halbtonwiedergabeverfahren folgende Nachteile.

1. Tatsächlich variiert in der Punktdurchmesser-Modulationseinrichtung eine Austragsmenge pro Punkt höchstens um etwa das Zweifache in einem Modulationsbereich, und dieses Niveau der Austragsmengenmodulation ist für eine Gradations-Reproduzierbarkeit unzureichend. Im Vergleich eines aufgezeichneten Punktdurchmessers bei einer Austragsmenge von 80 ng/Punkt auf Papier zu dem Punktdurchmesser bei einer Austragsmenge von 8 ng/Punkt auf Papier differiert dieser auf dem Papier nur um ca. das Zweifache, obwohl die Austragsmenge um das Zehnfache differiert. Auch wenn zweifellos Variationen gemäß der Zusammensetzung der Tinte auftreten, kann eine Modulationsbreite vom Zweifachen durch die Austragsmenge nicht allein ausreichend sein als ein Flächengradationsmittel im Wege einer Steuerung des aufgezeichneten Punktdurchmessers auf Papier.
2. Das Pseudogradations-Verfahren, beispielsweise das Dithermatrixverfahren, ist ein Verfahren zur Steuerung der Anzahl in einer bestimmten Matrixgröße aufgezeichneter Punkte. Bei Erhöhung der Matrixgröße kann die Gradations-Reproduzierbarkeit bzw. Halbtonwiedergabefähigkeit ebenfalls verbessert werden, aber die tatsächliche Auflösung sinkt und die Schärfe von Zeichen oder Strichzeichnungen verschlechtert sich. Außerdem tritt, insbesondere in einem Bildbereich niedriger Gradation (Hell-Teil) der körnige Griff als ungewohnte Griffigkeit auf. Unter Nutzung des oben erwähnten ED-Verfahrens kann ein Absinken der Auflösung in gewissem Umfang gemäßigt werden, aber die körnige Griffigkeit im Hell-Teil wird nicht verbessert, da diese von der Punktdichte herrührt.

[0006] Es gibt ein Aufzeichnungsverfahren, das eine verdünnte, helle Tinte verwendet derart, dass der körnige Griff nicht wahrgenommen wird. Die Verwendung einer verdünnten Tinte kann aber nicht das Erfordernis höchster Dichte im dunklen Teil erfüllen, so dass, obwohl der körnige Griff im Hell-Bereich gemäßigt werden kann, eine höhere Qualität beim ganzen Bild nicht zu erwarten ist. Alternativ gibt es ein so genanntes Hoch- und Niedrigkonzentrations-Tintenaufzeichnungsverfahren, in dem Tinten der gleichen Farbe in mehreren Konzentrationen als Aufzeichnungstinte verwendet werden. Dies ist ein Verfahren, bei dem sowohl der körnige Griff im Hell-Teil als auch die höchste Dichte im dunklen Teil erfüllt werden durch die Verwendung einer aus-

reichend verdünnten Tinte und einer ausreichend konzentrierten Tinte, aber in diesem Fall bleibt es stets bei einem körnigen Griff an einem Umschaltabschnitt von einem Helltintenaufzeichnen zu einem Dunkeltintenaufzeichnen im Reproduktionsprozess der Abstufung. Speziell bleibt, wenn ein Punkt aus ausreichend konzentrierter Tinte in einem durch eine ausreichend verdünnte helle Tinte aufgezeichneten Hell-Abschnitt gedruckt wird, der körnige Griff aufgrund der Differenz im Vergleich zwischen Helltintenbildern und Dunkeltintenbildern immer spürbar, wodurch ein Effekt der Ausführung einer Konzentrationsänderungs-Aufzeichnung verloren geht. Es ist unnötig zu erwähnen, dass durch Erhöhung der Tintenverdünnungsstufen unter Verwendung von mittelverdünnter Tinte bei einer zwischen der hellen und der dunklen Tinte liegenden Konzentration, also eine weitere Verwendung von mittelverdünnter und mitteldunkler Tinte bei weiteren dazwischen liegenden Konzentrationen etc., ein derartiges Problem gelöst werden kann, dieses aber in der praktischen Anwendung auf Schwierigkeiten stößt, weil die entsprechende Zunahme der Anzahl Aufzeichnungsköpfe und Aufzeichnungstintenarten einen großen Kostenanstieg verursacht.

[0007] Druckverfahren und Druckvorrichtungen, die Tinten in drei verschiedenen Konzentrationen verwenden, sind in der europäischen Patentanmeldung EP 0401023 und im US-Patent US 4959659 beschrieben.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0008] Um die oben erwähnten existierenden Probleme zu lösen, ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Halbtonaufzeichnungsverfahren, das ein hochqualitatives Halbtonaufzeichnen mit einem geringeren Grad an körnigem Griff ohne Reduzierung einer realen Auflösung ermöglicht, und eine dieses nutzende Vorrichtung zur Tintenstrahlaufzeichnung bereitzustellen.

[0009] Diese Aufgaben werden gelöst durch ein Tintenstrahl-Aufzeichnungsverfahren gemäß Anspruch 1 und die Vorrichtung zur Tintenstrahlaufzeichnung gemäß Anspruch 7. Die anderen Ansprüche beziehen sich auf Weiterentwicklungen.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0010] Fig. 1 ist eine Darstellung eines Beispiels;

[0011] Fig. 2 ist ein Blockdiagramm, das die Logik eines Aufzeichnungsgerätes erklärt;

[0012] Fig. 3 ist ein Blockdiagramm, das die übliche Konfiguration eines Aufzeichnungssystems, beinhaltend einen Host-Computer und eine Vorrichtung zur Erstellung einer Halbtonaufzeichnung, gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0013] Fig. 4 ist eine perspektivische Ansicht, die die Konstruktion eines Mechanismus-Teiles mit entfernter Frontabdeckung, in einer Tintenstrahlvorrichtung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

[0014] Fig. 5A und Fig. 5B sind perspektivische Ansichten einer Tintenpatrone und eines Tintentanks in einer Tintenstrahlvorrichtung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0015] Fig. 6A und Fig. 6B sind Zeichnungen, die den Kontaktabschnitt einer Tintenpatrone in einer Tintenstrahlvorrichtung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigen;

[0016] Fig. 7A und Fig. 7B sind Darstellungen eines anderen Verfahrens zum Erfassen der Klassifikation der Tintentanks in einer Tintenpatrone **1**, vorgesehen in einer Tintenstrahlvorrichtung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0017] Fig. 8 ist ein Flussdiagramm, das die Verarbeitung eines Farbverarbeitungsmoduls eines Druckertreibers gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0018] Fig. 9 ist eine Grafik, die das Verhältnis zwischen einer Farbstoff (Färbemittel)-Konzentration der Tinte und einer Reflexionsdichte in einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung erläutert;

[0019] Fig. 10 ist eine Übersicht, die die Beziehung zwischen der Färbemittel-Konzentration der Tinte, den Daten, den Aufzeichnungsmedien und der maximalen Druckmenge in einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung erläutert;

[0020] Fig. 11A und Fig. 11B sind Zeichnungen, die Verteilungen von auf einem Aufzeichnungsmedium aufgezeichneten Punkten in einer Tintenstrahlvorrichtung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigen, worin Fig. 11A und Fig. 11B die entsprechenden Positionen von aufgezeichneten Punkten, basierend auf 360 dpi- bzw. mehrwertigen Daten, zeigen.

[0021] Fig. 12A, Fig. 12B und Fig. 12C sind jeweils Zeichnungen, die Verteilungen von Druckdaten und Punkten in einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigen, worin Fig. 12A und Fig. 12C Fälle von binären Daten, vierwertigen Daten bzw. fünfwertigen Daten zeigen;

[0022] Fig. 13 ist ein Blockdiagramm, das eine Konfiguration der Tintenstrahlvorrichtung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0023] Fig. 14 ist ein Flussdiagramm, das die Verarbeitung in einem Druckertreiber eines Host-Computers gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0024] Fig. 15 ist ein Flussdiagramm, das die Verarbeitung in einer Tintenstrahlvorrichtung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt; und

[0025] Fig. 16 beinhaltend die Fig. 16A und Fig. 16B, ist ein Flussdiagramm, das die Verarbeitung einer Mehrwegaufzeichnung in einer Tintenstrahlvorrichtung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0026] Die Vorrichtung zur Erzeugung einer Halbtonaufzeichnung gemäß der vorliegenden Erfindung beinhaltet entsprechende Aufzeichnungseinrichtungen zum Aufzeichnen individuell gefärbter Materialien mit im Wesentlichen gleicher Farbe in unterschiedlicher Helligkeit, um eine Aufzeichnung mit hoher Gradation auszuführen. Die obige Vielzahl Aufzeichnungseinrichtungen kann vom zusammengesetzten Typ zur Ausführung einer Aufzeichnung unter Nutzung einer Vielzahl Aufzeichnungsköpfe oder vom integralen Typ zur Ausführung einer Aufzeichnung unter Nutzung eines Aufzeichnungskopfes sein.

[0027] Für eine hohe Bildqualität der Halbtonaufzeichnung ist es wichtig, einen weiten Halbton-Wiedergabebereich vom Bildteil niedriger Halbtöne (Hell-Teil) zum Bildteil hoher Halbtöne (Dunkel-Teil) und eine heterogenitätsfreie Verbindung zwischen diesen zu verwirklichen. Ein breiter Halbton-Wiedergabebereich bedeutet alternativ, dass ein Maximum an reproduzierbarer Bilddichte hoch ist und durch Erhöhen einer Dichte zusammenhängenden Drucks oberhalb eines definierten Wertes verwirklicht werden kann. Daneben haben die Erfinder, obwohl eine heterogenitätsfreie Verbindung nicht einfach definiert ist, herausgefunden, dass diese als ein Index durch den Kontrastunterschied gegenüber den Umgebungsbildern definiert werden kann. Zum Beispiel wird beim Drucken eines aufgezeichneten Punktes auf ein Aufzeichnungsmedium ein höherer Kontrast zwischen einem Aufzeichnungsmedium und gedruckten Punkten als ein definierter Wert deutlich eine fleckige oder raue Griffigkeit erzeugen (bezeichnet als körniger Griff). Als ein Index für Kontrast kann die Helligkeitsdifferenz erwähnt werden. Wenn diese Helligkeitsdifferenz **25** übersteigt, beginnt ein körniger Griff fühlbar zu werden und wird signifikant erhöht, wenn diese 35 übersteigt. Da eine Helligkeit eines üblichen Kopierpapiers bei ca. 90 liegt, ist es wünschenswert, den körnigen Griff unauffällig zu machen, auch bei direktem Aufzeichnen auf einem Aufzeichnungsmedium dieser Helligkeit derart, dass die Aufzeichnungshelligkeit der Tinte **65** übersteigt. Daher erlaubt eine derartige angewendete Tinte (Färbematerial), dass die Aufzeichnungshelligkeit mit der am höchsten konzentrierten Tinte (dicke Tinte) **65** wird.

[0028] Übrigens bedeutet die oben genannte Aufzeichnungshelligkeit einen üblicherweise mit L* bezeichneten Wert in der Definition der 1976 durch die CIE (Commision Internationale de Enluminure) empfohlenen psychologischen Helligkeitsmessung. Nachfolgend hat die Helligkeit, der Farbton und die Sättigung den Definitionen in CIE 1976 zu entsprechen, es sei denn, sie sind auf andere Weise spezifiziert.

[0029] Und das Messverfahren zur Helligkeitsaufzeichnung dient zur Messung einer Helligkeit eines aufgezeichneten Punktes, der auf einem Aufzeichnungsmedium durch obige Aufzeichnungseinrichtung aufgezeichnet wird, oder jenem eines kompakten Druckbereiches eines 100% zusammenhängenden Druckens eines Färbematerials, und die Lichtquelle ist hierbei ein Standard-Beleuchtungslicht D65 in oben erwähnten CIE Definitionen.

[0030] Wie oben erwähnt, ist es zur Erzielung eines weiten Wiedergabebereiches vorteilhaft, die maximale

Bilddichte oberhalb eines definierten Wertes zu setzen. Wenn ein für die Vorrichtung zur Erzeugung einer Halbtonaufzeichnung geeignetes Aufzeichnungsmediums ausgewählt wird, ist diese maximale Aufzeichnungsdichte vorzugsweise mindestens 1.4 unter den Bedingungen der optischen Reflexionsdichte (OD), gemessen unter Nutzung eines Ergänzungsfarbfilters zur gemessenen Farbe. Sogar bei der Aufzeichnung auf üblichem Kopierpapier ist es zum Zweck der Verwirklichung einer hohen Bildqualität erwünschenswert, dass ein Wert nicht niedriger als 1.0 unter den oben genannten OD-Bedingungen erzielt wird. In einem Vollfarben-Aufzeichnungssystem unter Nutzung einer Y(Gelb)-, M(Magenta)- und C(Cyan)-Tinte, beispielsweise bezogen auf die später erwähnten Ausführungsformen, hat die Y-Tinte eine Helligkeit nicht niedriger als 65 und kann eine Dichte von 1.4 verwirklichen, und demgemäß wird ein Tintentyp mit einer Helligkeit von 85 als Y-Tinte verwendet. Da die bei einer Helligkeit von 65 festgelegte M- und C-Tinte keinen OD-Wert von 1.4 erzielen kann, werden ein Typ (helle Tinte) mit einer Helligkeit von 65 in der Aufzeichnungshelligkeit und darüber hinaus ein anderer, einen OD-Wert vom 1.4 erzielenden Typ jeweils der M- und C-Tinte (dunkle Tinte) festgesetzt. Hier wird die Halbtonaufzeichnung durch die helle Tinte für den Hell-Teil (niedrige Gradation) ausgeführt und durch Mischen dieser mit der dunklen Tinte verlagert sich die Aufzeichnung zum dunklen Teil (hohe Gradation). Im Fall des Mischens dieser mit der dunklen Tinte ist es ratsam, um den körnigen Griff von Punkten aufgrund der dunklen Tinte unfühlbar zu machen, die Helligkeitsdifferenz zwischen dem Helltintenaufzeichnungsbereich und der Dunkeltintenaufzeichnung vorzugsweise innerhalb 25, aber höchstens innerhalb 35, zu bestimmen. Als Ergebnis dieser Experimente kann ein OD-Wert bei nicht weniger als 1.4 bei einem mit dunkler Tinte bedruckten zusammenhängenden Druckabschnitt durch Erzeugen einer Aufzeichnungshelligkeit der M- und C-Dunkeltinten von ca. 50 erzielt werden. Da diese Aufzeichnungshelligkeit von 50 ausreichend klein ist, d.h. um 15 gegenüber einer Aufzeichnungshelligkeit mit der hellen Tinte liegt, kann der körnige Griff wenig fühlbar gemacht werden, auch wenn die Dunkeltintenaufzeichnung mit der hellen koexistieren kann, ohne zusätzlicher Nutzung einer mittleren Konzentration der Tinte zwischen der hellen Tinte und der dunklen Tinte. Daher ermöglicht, unter dem Gesichtspunkt dieser Ausführungsform, die Verwendung eines Typs für die Y-Tinte und zweier Typen jeweils für die M- und C-Tinten, bei oben erwähnter Konzentration eingestellt, eine Halbton-Vorrichtung für hochqualitative Bilder zur Erzeugung einer Halbtonaufzeichnung mit einem heterogenitätsfreien Gradations-Übergang und einen bei Bereitstellung eines Minimums an Typen (Aufzeichnungshelligkeiten) von Tinten (Farbmaterialien) für jede Farbe zu verwirklichenden weiten Halbton-Wiedergabeumfang.

[0031] Das Konzept der Farbgebungs-Leistung ist bezeichnet durch eine Stärke der Färbefähigkeit der Tinte selbst oder den Grad der auf einem Aufzeichnungsmedium dargestellten Farbgebungs-Leistung.

[0032] Im Fall einer chromatischen Farbe gibt es eine Stärke der Färbefähigkeit an, und im Fall einer achromatischen Farbe gibt es einen Helligkeitsgrad an. In dieser Bedeutung kann dies eine Farbstoffkonzentration der Tinte sein, wenn der gleiche Farbstoff oder das gleiche Pigment verwendet wird.

[0033] Alternativ kann dies, zum Vergleich im gedruckten Zustand auf einem Aufzeichnungsmedium, eine optische Reflexionsdichte oder die maximale Sättigung in ein und demselben Farbton sein.

[0034] Eine so genannte Foto-Farbgebung stellt sich bei ausgezeichneter Farbgebungs-Leistung ein.

Beispiel

[0035] Als nächstes wird ein Beispiel unter Bezugnahme auf die Zeichnungen detailliert beschrieben. Übrigens bezieht sich dieses Beispiel auf eine Vorrichtung zur Erzeugung einer Halbtonaufzeichnung mit einem Farbmaterialtypen für jeden Farbton.

[0036] Fig. 1 ist eine perspektivische Ansicht zur Erläuterung einer Vorrichtung zur Erzeugung einer Halbtonaufzeichnung der Tintenstrahlmethode.

[0037] Zuerst wird die allgemeine Konfiguration einer Vorrichtung zur Erzeugung einer Halbtonaufzeichnung beschrieben. In Fig. 1 bezeichnet die Ziffer **1001** ein Aufzeichnungsblatt, umfassend ein Blatt Papier oder Plastikfolie. Die Vorrichtung zur Erzeugung einer Halbtonaufzeichnung ist derart ausgebildet, dass eine Vielzahl von einer Kassette oder ähnlichem gestapelten Blättern **1001** eines nach dem anderen durch eine Papierzuführwalze (nicht gezeigt) zugeführt werden und in der Richtung des Pfeilkopfes A durch eine Einrichtung aus einem ersten Paar Transportwalzen **1003** und einem zweiten, einen definierten Zwischenraum entfernt angeordneten, Paar Transportwalzen **1004**, jede betrieben mit individuellen Schrittmotoren (nicht gezeigt), transportiert werden.

[0038] Der Aufzeichnungskopf **1005** vom Tintenstrahltyp zur Durchführung des Aufzeichnens auf oben ge-

nanntes Aufzeichnungsmediumblatt **1001** umfasst einen Aufzeichnungskopf **1005a** für die Aufzeichnung in K-Tinte (Schwarz), einen Aufzeichnungskopf **1005b** für die Aufzeichnung in C-Tinte (Cyan), einen Aufzeichnungskopf **1005c** für die Aufzeichnung in M-Tinte (Magenta) und einen Aufzeichnungskopf **1005d** für die Aufzeichnung in Y-Tinte (Gelb). Tinten haben nur einen Konzentrationsgrad für jede Farbe und werden aus entsprechenden Tintenpatronen (nicht gezeigt) zugeführt und aus Düsen in Entsprechung zu Bildsignalen ausgetragen. Diese Aufzeichnungsköpfe **1005** und Tintenpatronen sind auf einen Wagen **1006** beladen, mit welchem ein Patronenmotor **1023** über einen Riemen **1007** und Riemenscheiben **1008a** und **1008b** verbunden ist. Somit ist der Wagen **1006** derart ausgebildet, rück- und vorwärts entlang einer Führungswelle **1009** durch Steuerung des Wagenmotors **1023** zu scannen.

[0039] Gemäß der obigen Anordnung trägt der Aufzeichnungskopf **1005** Tinte zu einem Aufzeichnungsblatt **1001** aus in Entsprechung zu Bildsignalen, während er sich in der Richtung des Pfeilkopfes B bewegt, um eine Tintenabbildung aufzuzeichnen, und der Aufzeichnungskopf **1005** kehrt zur Ausgangsposition zurück, um eine Düsenverschmutzung, wenn erforderlich, unter Nutzung einer Tintenreinigungseinrichtung (nicht gezeigt) aufzulösen, und darüber hinaus werden die Transportwalzenpaare **1003** und **1004** angetrieben, um das Aufzeichnungsblatt **1001** um eine Zeile in der Richtung des Pfeilkopfes A zu transportieren. Durch Wiederholung dieses Vorgangs wird ein vorbestimmtes Aufzeichnen auf dem Aufzeichnungsblatt **1001** ausgeführt.

[0040] Als nächstes wird das Steuerungssystem zum Betreiben einzelner Teile der obigen Vorrichtung zur Erzeugung einer Halbtonaufzeichnung beschrieben. Wie in **Fig. 2** gezeigt, umfasst dieses Steuerungssystem einen Steuerabschnitt **1020**, ausgestattet mit einer CPU **1020a**, wie einem Mikroprozessor, einen ROM **1020b** zum Speichern eines Steuerprogramms oder verschiedener Daten dieser CPU **1020a** und einen RAM **1020c**, verwendet als Arbeitsbereich der CPU **1020a** und zum temporären Speichern verschiedener Daten, wie Aufzeichnungsbilddaten, eine Schnittstelle **1021**, eine Bedienungstafel **1022**, einen Treiber **1027** zum Antreiben individueller Motoren (einen Wagenmotor **1023** zum Antreiben eines Wagens, einen Papierzuführmotor **1024** zum Antreiben einer Papierzuführwalze, einen ersten Fördermotor **1025** zum Antreiben eines ersten Förderwalzenpaares, einen zweiten Fördermotor **1026** zum Antreiben eines zweiten Förderwalzenpaares) und einen Treiber **1028** zum Ansteuern des Aufzeichnungskopfes **1005**.

[0041] Der obige Steuerabschnitt **1020** führt die I/O (Eingabe/Ausgabe von Informationen) von verschiedenen Informationselementen, d.h. Zeichenabstand und Zeichentyp, von der Bedienungstafel, Bilddaten zu einer externen Einrichtung **1029** oder ähnlichem über die Schnittstelle **1021** aus. Daneben gibt der Steuerabschnitt **1020** ein ON-Signal und ein OFF-Signal zum Antreiben individueller Motoren **1023** bis **1026** und Bildsignale über die Schnittstelle **1021** aus und steuert einzelne Teile in Entsprechung dieser Bildsignale an.

[0042] Mit obiger Vorrichtung zur Erzeugung einer Halbtonaufzeichnung wird das Aufzeichnen bei einer Auflösung von beispielsweise 360 dpi (dot/inch) durchgeführt. Die Auflösung des Aufzeichnungskopfes ist ebenfalls 360 dpi, und jeder Kopf hat 64 Aufzeichnungsdüsen in einer Zeile. Ein Tropfen einer aus jeder Düse ausgetragenen Aufzeichnungsflüssigkeit ist bei allen Köpfen üblicherweise etwa 40 ng, und der Durchmesser eines aufgezeichneten Punktes, wenn er auf üblichem Kopierpapier aufgezeichnet wird, liegt bei ca. 90 µm. So wird, durch Drucken eines Punktes auf jeweils den längen- und breitenseitigen 360 dpi-Gitterpunkten, der Druckbereich eines Druckmediums völlig mit aufgezeichneter Tinte abgedeckt (Drucken mit diesem Druckverhältnis wird als „100%ig zusammenhängendes Drucken" abgekürzt).

[0043] Auf diese Vorrichtung zur Erzeugung einer Halbtonaufzeichnung abgestimmte Aufzeichnungsmedien schließen beispielsweise das oben erwähnte übliche Kopierpapier und spezielles Papier für ein Tintenstrahlsystem mit einer Deckschicht zur Erhaltung der an der Oberfläche vorgesehenen Tinte ein. Tabelle 1 zeigt Zusammensetzungen von Tinten, die einen OD-Wert nicht niedriger als 1.0 erzeugen, wenn ein 100%iges zusammenhängendes Drucken auf dem oben erwähnten üblichen Kopierpapier ausgeführt wird, und nicht niedriger als 1.4 für ein 100%iges zusammenhängendes Drucken, das auf speziellem Papier für ein Tintenstrahlsystem ausgeführt wird. Die Farbstoffkonzentration von Y-Tinte ist 3.0 Gew.-% und die der anderen K-, C- und M-Tinten sind entsprechend 3.5 Gew.-%. Wie in Tabelle 1 gezeigt, wird das Lösungsmittel aus Glycerin, Acetylenol, Urea und destilliertem Wasser zusammengesetzt.

Tabelle 1

	K	C	M	Y
Farbstoff	3.5%	3.5%	3.5%	3.0%
Glycerin	15.0%	15.0%	15.0%	15.0%
Acetylenol	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%
Urea	7.5%	7.5%	7.5%	7.5%
Destilliertes Wasser	73.0%	73.0%	73.0%	73.5%

(%: Gewichts-%)

[0044] Tabelle 2 zeigt eine Beziehung zwischen einem OD-Wert und einer Aufzeichnungshelligkeit, wenn das Aufzeichnen mit oben erwähnten Tinten auf speziellem Papier für ein Tintenstrahlsystem ausgeführt wird.

Tabelle 2

C-Tinte (Cyan)

	Original	3-fach	4-fach	5-fach
100%	1.50 / / / 52.1	0.90 / / / 69.1	0.70 / / / 73.0	-
200%	1.75 / / /	1.42 / / /	1.15 / / /	-
300%	-	1.62 / / /	1.50 / / /	1.30 / / /

M-Tinte (Magenta)

	Original	3-fach	4-fach	5-fach
100%	1.42 / / / 46.2	0.75 / / / 65.0	-	-
200%	1.60 / / /	1.35 / / /	-	-
300%	-	1.42 / / /	-	-

Y-Tinte (Gelb)

	Original	3-fach	4-fach	5-fach
100%	1.41 / / / 88.8	-	-	-
200%	-	-	-	-
300%	-	-	-	-

[0045] In Tabelle 2 sind Werte der mit „Original" bezeichneten Spalte experimentelle Ergebnisse beim Aufzeichnen mit der oben genannten Tinte, und diese der mit „100%" bezeichneten Spalte sind solche, die in einem 100%igen zusammenhängenden Drucken erzielt wurden. Daneben stellt „200%" die Ergebnisse des Druckens von einem Punkt für jeden der Gitterpunkte dar, 360 dpi in der Länge und 720 dpi in der Breite, wobei die gedruckte Menge von aufgezeichneten Punkten pro Bereicheinheit ist die Doppelte der bei einem 100%igen zusammenhängenden Drucken erhaltenen. Wie ersichtlich aus Tabelle 2, ist der OD-Wert für einzelne Farben bei einem 100%igen zusammenhängenden Drucken 1.50 für C-Tinte, 1.42 für M-Tinte und 1.41 für Y-Tinte, wie links oberhalb der schrägen unterbrochenen Linie in Sektionen gezeigt, von denen jeder 1.4 überschreitet. Da die maximale Bilddichte ausreichend hoch ist, kann der Halbtonwiedergabeumfang, der ein wichtiger Faktor für die Aufzeichnung mit einer Bildqualität von hoher Gradation ist, ausreichend breit gewählt werden. Jedoch, wie rechts unterhalb der schrägen unterbrochenen Linie gezeigt, ist die aufgezeichnete Helligkeit 88.8 und ausreichend hoch für Y und durch störende Begleitstoffe für C 52.1 und für M 46.2, wovon beide unterhalb 60 sind. Die Helligkeit des oben erwähnten, ausschließlich für ein Tintenstrahlsystem verwendeten Aufzeichnungsmediums ist 94.2, wodurch die Differenz des Aufzeichnungsmediums in der Helligkeit von C- und M-Tinte entsprechend 42.1 und 48.0 wird, was beachtlich hohe Differenzen sind. Da eine 35 überschreitende Aufzeichnungshelligkeit zu einer ausgeprägten Entwicklung von körnigem Griff von Punkten führen wird, wie oben erwähnt, kann weder eine heterogenitätsfreie noch eine homogene Verbindung in der Halbtonwiedergabe erwartet werden, insbesondere für den Hell-Abschnitt. In Tabelle 2 sind die mit „3-fach" und „4-fach" und „5-fach" bezeichneten Spalten die Ergebnisse von verdünnten Tinten. Hier stellt „3-fach" die Nutzung einer zu 1/3 verdünnter Tinte einer Farbstoffkonzentration für das Original dar, während „4-fach" und „5-fach" die Nutzung von entsprechend zu 1/4 und 1/5 verdünnter Tinte darstellt. Wie aus den in Tabelle 2 aufgeführten experimentellen Ergebnissen ersichtlich, kann die Aufzeichnungshelligkeit (rechts unterhalb der schrägen unterbrochenen Linie) gesteigert werden mit Senkung der Farbstoffkonzentration, und der körnige Griff kann ebenfalls reduziert werden. Jedoch sinkt die Bilddichte in einer 100%ig zusammenhängenden Aufzeichnung entsprechend einer Steigerung des Verdünnungsfaktors und führt daher zu einem Absinken der wahrnehmbaren Bildqualität der Halbtonwiedergabe.

[0046] In diesem Beispiel wird jedoch die Lösung abgeleitet durch die quantitative Beurteilung eines Ausgleichs zwischen dem körnigen Griff im Hell-Teil und der maximalen Bilddichte, die die Qualität der Halbtonwiedergabefähigkeit beeinflusst. Das heißt, jede der Tintenkonzentrationen von Y-, M- und C-Tinten kann derart bestimmt werden, dass die Aufzeichnungshelligkeit von einzelnen Farben nicht niedriger als 60 liegt. Der Grund, warum die Aufzeichnungshelligkeit nicht niedriger als 60 erzeugt wird, ist, die Helligkeitsdifferenz innerhalb 35 ($L^* \leq 35$) zu halten. Von einer Vorrichtung zur Erzeugung einer Halbtonaufzeichnung zu nutzende Aufzeichnungsmedien sind üblicherweise nicht von einem einzigen Typ. Außerdem, da allgemein Kopierpapier verschiedener Typen für einen Nutzer erhältlich ist, erstreckt sich die Helligkeit der verschiedenen auf diese bezogenen Medien von ca. 85 bis ca. 90, und die des speziellen Papiers für ein Tintenstrahlsystem erstreckt sich von ca. 90 bis ca. 95. Daher kann selbst für das exklusivste Papier für ein Tintenstrahlsystem mit einer Mediumhelligkeit von 95 die Helligkeitsdifferenz von 25 bis 35 für das meiste Kopierpapier und spezielle Papier für ein Tintenstrahlsystem erreicht werden, wenn die von einer Aufzeichnungstinte aufgezeichnete Aufzeichnungshelligkeit bei nicht niedriger als 60 eingestellt wird. Wie oben erwähnt, ist eine Helligkeitsdifferenz von 25 ein vorzuziehender Bereich für die Beseitigung eines körnigen Griffs, und eine Helligkeit von 35 ist ein zulässiger Bereich für einen körnigen Griff, und deshalb ermöglicht das Setzen der Aufzeichnungshelligkeit bei nicht niedriger als 60 die geeignetste, für die Mehrheit der Aufzeichnungsmedien zu bestimmende Verdünnungskon-

zentration.

[0047] In dem Beispiel kann durch Bestimmung des Verdünnungsfaktors bei „3-fach" sowohl für C als auch für M, die C- und M-Aufzeichnungshelligkeit bei nicht niedriger als 60 erzeugt werden. Daher kann die Helligkeitsdifferenz der Mehrheit der Aufzeichnungsmedien innerhalb 35 gehalten werden, und sogar für die Halbtonwiedergabe im Hell-Teil kann eine homogene, heterogenitätsfreie Verbindung erreicht werden. Tabelle 3 zeigt die die oben genannten Bedingungen für individuelle Farben erfüllenden Farbstoffkonzentrationen. Die Farbstoffkonzentrationen von C- und M-Tinten werden gesenkt von 3.5 Gew.-% zu einem 1/3-Wert, 1.2 Gew.-%, und der Anteil des destillierten Wassers im Lösungsmittel wird von 73 Gew.-% auf 75.3 Gew.-% geändert.

Tabelle 3

	K	C	M	Y
Farbstoff	3.5%	1.2%	1.2%	3.0%
Glycerin	15.0%	15.0%	15.0%	15.0%
Acetylenol	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%
Urea	7.5%	7.5%	7.5%	7.5%
Destilliertes Wasser	73.0%	75.3%	75.3%	73.5%

(%: Gewichts-%)

[0048] Wie in Tabelle 2 gezeigt, liegen die OD-Werte für ein 100% zusammenhängendes Drucken mit den oben erwähnten verdünnten C- und M-Tinten entsprechend bei 0.9 und 0.75 und können überhaupt nicht als ausreichend bezeichnet werden. Daher wird in diesem Beispiel die gesamte Steigerung der maximalen Konzentration durch die Steigerung der Druckmenge der Tinte, mit der gedruckt werden soll, bewerkstelligt. Berücksichtigend, dass der Punktdurchmesser eines gedruckten Punktes ca. 90 μm für übliches Kopierpapier ist, und die Aufzeichnungsauflösung 360 dpi ist, wie oben erwähnt, ist das 100%ig zusammenhängende Drucken als zusammenhängendes Drucken ausreichend. Das heißt, dass durch 100%ig zusammenhängendes Drucken der Aufzeichnungsteil auf einem Aufzeichnungsmedium völlig mit der Aufzeichnungstinte abgedeckt werden kann. Üblicherweise wird, wenn Halbtöne mit der Flächen-Gradation wiedergegeben werden, die maximale Konzentration zu der Zeit bestimmt, wenn ein Aufzeichnungsmedium in der Aufzeichnungssektion völlig mit Aufzeichnungspunkten bedeckt ist, aber ein Aufzeichnungsmedium kann nicht immer nur das 100%ig zusammenhängende Drucken zulassen.

[0049] Gemäß Experimenten konnten viele Kopierpapiertypen Tinte beispielsweise zu einem 300%ig zusammenhängenden Drucken annehmen. Daher kann, wenn die maximale Dichte mit einem 300%ig zusammenhängenden Drucken beabsichtigt ist, der OD-Wert bei 1.62 für C-Tinte und bei 1.42 für M-Tinte mit obiger 3-fach verdünnter Tinte erreicht werden, wie in Tabelle 2 gezeigt. Da die Y-Tinte nicht, wie oben erwähnt, verdünnt ist, kann die Aufzeichnungshelligkeit, die als körniger Griff ins Spiel kommt, insbesondere für den Hell-Teil und die maximale Bildaufzeichnungsdichte entsprechend erreicht werden bei und unterhalb 35 und bei und oberhalb 1.41 sowohl für C-, M- und Y-Farben.

[0050] Überdies liegt für die K-Tinte (Schwarz) einer achromatischen Farbe die Aufzeichnungshelligkeit bei 28.5 und viel niedriger als 60 in der Farbstoffkonzentration von Tabelle 3, aber es ist nicht immer erforderlich, dass die K-Tinte eine Aufzeichnungshelligkeit von nicht niedriger als 60 hat, begründet dadurch, dass ein helles Grau zusammengesetzt werden kann durch Nutzung von C-, M- und Y-Tinten, und dass die K-Farbe als achromatische Farbe sich in ihrem Charakter von einem Farbton einer chromatischen Farbe unterscheidet und zur Ausgabe eines schwarzen Buchstaben oder schwarz gezogene Linien bei einem hohen Kontrast benötigt wird, eher aus dem Blickwinkel des körnigen Griffs. Daher bleibt in dieser Ausführungsform die K-Tinte unverdünnt in einer hohen Konzentration, aber es erübrigt sich zu erwähnen, dass die K-Tinte mit einer Aufzeichnungshelligkeit von nicht niedriger als 60 verwendet werden kann oder das Vorgehen der Nutzung der unterhalb 28.5 verdünnten K-Tinte was der vorhandene Zustand unterhalb von 60 in der Aufzeichnungshelligkeit ist, unter Berücksichtigung dessen ermöglicht wird, dass ein achromatisches Farbbild mit niedriger Gradation

durch die Zusammensetzung von C-, M- und Y-Tinten aufgezeichnet wird.

[0051] Bisher wurden in Bezug auf Sekundärfarben wie R (Rot), G (Grün) und B (Blau) weder Dichte noch Helligkeit erwähnt, aber mit einer Anordnung, dass die Dichte und Helligkeit der Primärfarben (C, M, Y) in einer hohen Bildqualität reproduzierbar sind, kann ein Fachmann einfach verstehen, dass die Reproduktion einer Bildqualität mit hoher Gradation ebenso für durch die Kombination von Primärfarben erzeugten sekundären oder höhergradigen Farben, wie zum Beispiel durch die Bildung einer Sekundärfarbe als Fläche ohne Überlappung von Punkten zweier Farben auf Pixel-Ebene in einem Sekundärfarbenbereich des Bereichs niedriger Halbtöne möglich ist, und dementsprechend wird eine detaillierte Beschreibung hier weggelassen.

[0052] Auch hinsichtlich Verfahren für 300%ig zusammenhängendes Drucken wäre der Fachmann in der Lage, einfach zu verstehen, dass es eine Vielzahl Ausführungsmittel gibt, wie beispielsweise ein Verfahren zum vierwertigen Aufzeichnen (Druckverfahren des Druckens nicht pixelweise, wie Einpunktdrucken, Zweipunktdrucken und Dreipunktdrucken) durch Drucken mit 600 dpi-Pixeln durch eine Vielzahl Busse, oder ein Verfahren mit dreifacher Drucktintenmenge pro Fläche relativ zu den 360 dpi-Pixeln, durch Setzen der transversalen Auflösung auf 1080 dpi.

[0053] Wie oben erwähnt, kann durch Setzen der Aufzeichnungshelligkeit aller Aufzeichnungsfarbmaterialien zur Aufzeichnung eines chromatischen Farbbildes bei oder oberhalb 60 ($L^* \geq 60$) eine Vorrichtung zur Erzeugung einer Halbtonaufzeichnung zur Verwirklichung einer Bildqualität mit Wiedergabe hoher Gradation mit homogener heterogenitätsfreier Halbton-Verbindung im ganzen Halbtonwiedergabebereich vom Teil niedriger Halbtöne zum Teil hoher Halbtöne und mit einem breiten Halbtonwiedergabeumfang einfach mit einer Vielzahl Tintentypen (Farbmaterialien) mit demselben Farbton und unterschiedlicher Helligkeit bereitgestellt werden.

Erste Ausführungsform

[0054] Als nächstes wird eine eine Bildqualität mit noch höherer Halbtonwiedergabe ermöglichende Ausführungsform beschrieben. Im vorangegangenen Beispiel wird ein Beispiel einer Tintenzusammensetzung beschrieben, in dem eine Bildqualität mit hoher Halbtonwiedergabe mit einem Tintentyp mit im Wesentlichen der gleichen Farbsättigung für jede Farbe bewerkstelligt werden kann. Wie oben erwähnt, war dies eine Anordnung, die eine Bildqualität mit hoher Halbtonwiedergabe bewerkstelligen kann, aber eine große Tintenmenge pro Bereich wird innerhalb der zulässigen Akzeptanzgrenzen eines vorgesehenen Aufzeichnungsmediums gedruckt. Mit größerer Druckmenge der Tinte steigen die Menge der verbrauchten Tinte und die laufenden Kosten. Außerdem nehmen Betriebsstörungen zu, es steigt etwa die Austauschfrequenz.

[0055] Überdies gibt es, da die Zahl der gedruckten Punkte steigt, ebenfalls Fälle, in denen eine nicht zu vernachlässigende Differenz, wie eine kürzere Lebensdauer der Druckköpfe, bei Bearbeitung eines großen Druckauftrags auftritt.

[0056] In der ersten Ausführungsform wird eine Vorrichtung zur Erzeugung einer Halbtonaufzeichnung, in der die obigen Probleme durch Reduzierung der Zahl der gedruckten Punkte pro Bereich unterdrückt werden, verwirklicht. Gemäß dieser Ausführungsform werden Tinten mit einer Vielzahl unterschiedlicher Aufzeichnungshelligkeiten bei nahezu gleicher Farbsättigung üblich unter den Bedingungen etabliert, dass eine Bildqualität mit hoher Halbtonwiedergabe umgesetzt werden kann, und dass auf diese Art und Weise die maximale Dichte im 100%ig zusammenhängenden Drucken erreicht werden kann.

[0057] Wie oben erwähnt, bedeuten die Bedingungen, dass eine Bildqualität mit hoher Halbtonwiedergabe umgesetzt werden kann, dass eine heterogenitätsfreie Verbindung der Gradation im gesamten Halbtonwiedergabebereich vom Teil niedriger Halbtöne zum Teil hoher Halbtöne erreicht werden kann und ein breiter Halbtonwiedergabeumfang vorgesehen ist. Insbesondere ist in dieser Ausführungsform die Helligkeitsdifferenz zwischen der Aufzeichnungshelligkeit des gedruckten Punktes in einer Gradationsaufzeichnung von nahezu der gleichen Farbsättigung, und der Umgebungshelligkeit innerhalb 35 (einschließlich dem Fall, in dem die Helligkeitsdifferenz zwischen der Aufzeichnungshelligkeit mit einem Färbematerial von maximaler Helligkeit und der Umgebungshelligkeit innerhalb 35 liegt), und die maximale Dichte ist ein OD-Wert von nicht niedriger als 1.4 für spezielles Papier für ein Tintenstrahlsystem und ein OD-Wert von nicht niedriger als 1.0 für übliches Kopierpapier.

[0058] Zuerst wird die Tinte ausgewählt mit der Limitierung durch einen OD-Wert nicht niedriger als 1.4 im 100%ig zusammenhängenden Drucken, wobei das Aufzeichnungsmedium spezielles Papier für ein Tintenstrahlsystem ist. In dieser Ausführungsform wird, wie unter Nutzung von Tabelle 1 und 2 beschrieben, eine die-

se Bedingungen erfüllende Farbstoffkonzentration bei 3.5 Gew.-% für C-Tinte, 3.5 Gew.-% für M-Tinte und 3.0 Gew.-% für Y-Tinte (3.5 Gew.-% für K-Tinte) gesetzt. Dabei kann der OD-Wert von Primärfarben bei 1.5 für C-Bilder, 1.42 für M-Bilder und 1.41 für Y-Bilder im 100%ig zusammenhängenden Drucken erreicht werden (Tintentypen dieser Konzentrationen werden der Einfachheit halber „Dunkeltinte" bezeichnet).

[0059] Als nächstes wird eine hohe Bildqualität der Halbtonwiedergabe, die nicht mit der oben erwähnten Dunkeltinte erzielt werden kann, d.h. eine Methode für eine homogene heterogenitätsfreie Gradationsverbindung betrachtet. Wie in Tabelle 2 beschrieben, sind die Aufzeichnungshelligkeiten mit Dunkeltinten entsprechend 52.1, 46.2 und 88.8 für C-, M- und Y-Tinten. Wie oben erwähnt, muss, um den körnigen Griff auch beim Drucken von aufgezeichneten Punkten in dieser Aufzeichnungshelligkeit unfühlbar zu machen, die Helligkeitsdifferenz vom Hintergrund (d.h. bereits gedruckte Bilder) innerhalb 35 (vorzugsweise innerhalb 25) beibehalten werden. Somit kann die Helligkeit von weniger konzentrierten Tintentypen (der Einfachheit halber als „Helltinte" bezeichnet) als die Dunkeltinte ausgewählt werden innerhalb der Limits nicht höher als 87.1 und 81.2 für C- und M-Tinten entsprechend (da die Helligkeitsdifferenz innerhalb 25 wünschenswert ist, sind Helligkeiten von nicht höher als 77.1 und 71.2 für C- und M-Tinten am besten). Und außer der Helligkeitsdifferenz von der Aufzeichnungshelligkeit mit Dunkeltinte muss ebenfalls die Differenz von der Helligkeit eines Aufzeichnungsmediums in Betracht gezogen werden. Das in dieser Ausführungsform angenommene Aufzeichnungsmedium hat eine maximale Helligkeit von 95, wie im Beispiel. Daher kann, durch Setzen der Aufzeichnungshelligkeit von Helltinte zwischen der Helligkeit von Dunkeltinte und eines Aufzeichnungsmediums, die Helligkeitsdifferenz von beiden innerhalb der zulässigen Limits gesetzt werden. So werden die Helltinten von C- und M-Farben als Tinten in den Spalten „4-fach" und „3-fach" in Tabelle 2 gesetzt. Das heißt, die helle Aufzeichnungshelligkeit von C-Tinte und M-Tinte ist entsprechend 73.0 und 65.0. Da die Dunkeltinte der Y-Farbe sowohl Dichte und Helligkeit erfüllt, muss die Helltinte nicht gesetzt werden.

[0060] Beim Setzen bzw. Einstellen der Dunkel- und Helltinten unter Bezugnahme auf C-Bilder wird die Helligkeitsdifferenz 22 (95 minus 73) zwischen einem Medium und hellen aufgezeichneten Bildern, und 20.9 (73.0 minus 52.1) zwischen hellen aufgezeichneten Bildern und dunklen aufgezeichneten Bildern, während die maximale Aufzeichnungsdichte (optische Reflexionsdichte; OD) 1.50 wird. Und unter Bezugname auf M-Bilder wird die Helligkeitsdifferenz 30 zwischen dem Medium und hellen aufgezeichneten Bildern, und 18.8 zwischen hellen aufgezeichneten Bildern und dunklen aufgezeichneten Bildern, während die maximale Aufzeichnungsdichte (optische Reflexionsdichte; OD) 1.42 wird. Und unter Bezugnahme auf Y-Bilder wird die Helligkeitsdifferenz 6.2 zwischen dem Medium und Y-Bildern, während die maximale Aufzeichnungsdichte (optische Reflexionsdichte; OD) 1.41 wird. Unter Bezugnahme auf alle aufgezeichneten Bilder können die Bedingungen für eine Bildqualität mit hoher Halbtonwiedergabe erfüllt werden.

[0061] Die Zusammensetzungen von hellen C- und M-Tinten werden in Tabelle 4 gezeigt.

Tabelle 4

	K	C	M	Y
Farbstoff	3.5%	0.9%	1.2%	3.0%
Glycerin	15.0%	15.0%	15.0%	15.0%
Acetylenol	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%
Urea	7.5%	7.5%	7.5%	7.5%
Destilliertes Wasser	73.0%	75.6%	75.3%	73.5%

(%: Gewichts-%)

[0062] Wenn die Halbtonwiedergabe für M-Farbe betrachtet wird, ist es in vielen Fällen vorteilhaft, dass die Helligkeitsdifferenz zwischen dem Medium und dem hellen M-Bild um nicht weniger als 10 größer als die Helligkeitsdifferenz zwischen den hellen M- und den dunklen M-Bildern und die helle M-Tinte eine geringfügig höhere Helligkeit hat, so dass die Farbstoffkonzentration der hellen M-Tinte eingestellt werden kann, aber auch oben genannte Einstellung verursacht kein Problem, weil sie innerhalb der obigen Bedingungen für eine Bildqualität mit hoher Halbtonwiedergabe liegt.

[0063] In der ersten Ausführungsform wurden unter der Voraussetzung, dass die maximale Dichte von aufgezeichneten Bildern bei oder über 1.4 bestimmt wird, dass die Aufzeichnungsmedien als Kopierpapier und spezielles Papier für ein Tintenstrahlsystem bestimmt werden, und dass die Zusammensetzungen von Tinten wie in Tabelle 1 bestimmt gesetzt werden, die Tintentypen zwei Typen für C- und M-Tinten und ein Typ für Y-Tinte, aber wenn diese Voraussetzungen abgeändert werden, wird die Zahl von erforderlichen Typen in verschiedenen Kombinationen von Tintentypen unterschiedlich bestimmt.

[0064] Welche Voraussetzungen auch gelten mögen, wird der Sinn der vorliegenden Erfindung, eine Bildqualität mit hoher Halbtonwiedergabe, durch Setzen der Zusammensetzungen der Tinte unter den Bedingungen umgesetzt, dass die Aufzeichnungshelligkeitsdifferenz zwischen den Medien und zwischen der entsprechenden Tinte bei 35 oder kleiner (wahlweise 25 oder kleiner) liegt, und es ist unnötig zu erwähnen, dass die vorliegende Erfindung nicht auf die Vorbedingungen der ersten Ausführungsform oder eines Beispiels von optimalen Kombinationen unter den relevanten Bedingungen beschränkt ist. Jedoch hat die Helligkeit einen der Definition entsprechenden maximalen Wert von 100, und wenn die Vorrichtung zur Erzeugung einer Halbtonaufzeichnung ein Drucksystem an einem Druckmedium ist, kann eine maximale Helligkeit von tatsächlich vorhandenen Aufzeichnungsmedien bei ca. 95 angenommen werden. Demgemäß kann, durch die Bereitstellung von Farbmaterialien (hellen Farbmaterialien), die geeignet sind zum Aufzeichnen mit einer Helligkeit von nicht kleiner als 60 als Maximum, ein körniger Griff zwischen einem Aufzeichnungsmedium und hellem Farbmaterial in den meisten Fällen unterdrückt werden.

[0065] Und in der ersten Ausführungsform sind Kombinationen von Tinten beispielhaft verwirklicht in der Kombination umfassend C, M, Y und K, aber alternativ ist die Erfindung beispielsweise auch auf die Kombination von R, G und B oder auf andere Kombinationen oder weiter auf eine Einfarben-Vorrichtung zur Erzeugung einer Halbtonaufzeichnung eines Farbtontyps im Hinblick auf eine Bildqualität mit hoher Halbtonwiedergabe anwendbar.

[0066] Der oben erwähnte Begriff „Farbmaterial (Tinte) mit dem gleichen Farbton, aber unterschiedlicher Helligkeit" bedeutet ein Farbmaterial mit hoher Helligkeit, das hauptsächlich für die Aufzeichnung eines niedrigeren Halbtonteils (Hell-Teil) verwendet wird, und ein Farbmaterial mit Niedrighelligkeit, das hauptsächlich für die Aufzeichnung eines hohen Halbtonteils (dunkler Teil) verwendet wird, und beide Farbmaterialien sind geeignet, eine mit dem gleichen Farbton vorgesehene Halbtonaufzeichnung bereitzustellen. Somit ist die in der Helligkeit abweichende Tinte, die bei der Halbtonaufzeichnung mit gleichem Farbton verwendet wird, nicht immer auf zwei Typen beschränkt. Wenn drei oder mehr in der Helligkeit abweichende Farbmaterialien zur Gradationsaufzeichnung mit dem gleichen Farbstoff vorgesehen werden, sind eine Konfiguration und eine Bearbeitungswirkung gleich denen des Beispiels, und daher wird die Beschreibung weggelassen.

Zweite Ausführungsform

[0067] Als nächstes wird noch eine andere Ausführungsform beschrieben. In der nachfolgend beschriebenen Ausführungsform sind „Farbmaterialien (Tinten) mit dem gleichen Farbton und unterschiedlicher Helligkeit" Tinten von unterschiedlichen Farbstoffkonzentrationen und in unterschiedlichen Tintenpatronen gefüllt, um die Aufzeichnung (das Drucken) durchzuführen. Nachfolgend werden vor der Beschreibung dieser Ausführungsform Merkmale dieser Ausführungsform beschrieben.

(1) Mit der Modifikation einer Farbstoffkonzentration in Tinte durch das Ersetzen der Patrone wird mindestens entweder die Druckmenge oder die maximale Druckmenge durch die Identifikation oder Setz-Eingabe mit ID in Übereinstimmung mit der Kombination der Farbstoffkonzentrationen modifiziert. Auf diese Weise wird eine Einrichtung zur Modifizierung des Mengenwertes des auf ein Aufzeichnungsmedium entladenen Farbmaterials oder dessen maximalen Wertes bereitgestellt.

(2) Wenn ein Farbmaterial von relativ niedriger Farbstoffkonzentration als ein weiter verbesserter Aspekt verwendet wird, wird die Farbaufspaltung in primäre Farbkomponenten oder sekundäre Farbkomponenten für jedes Pixel ausgeführt, und die maximale Druckmenge von Farbmaterial wird für jede dieser n-ter-Ordnung-Farben, bevorzugt gemäß einem einfachen Steigerungsverfahren der maximalen Druckmenge, übereinstimmend mit den Verhältnissen der entsprechenden Farbstoffkonzentrationen, bestimmt. Diese Bestimmung zeichnet sich nicht nur aus durch eine einfache Steigerung der maximalen Druckmenge, sondern dadurch, dass die Druckmengen unabhängig gesteigert werden, während sie auf solche Weise beschränkt werden, dass schließlich die entsprechende maximal erzielbare Menge für Farben n-ter-Ordnung erreicht wird. Auf diese Weise können sogar bei Verwendung von Farbmaterialien mit relativ niedrigen Konzentrationen, die optischen Reflexionsdichten erzielt werden, die nahezu denen entsprechen, die bei Verwendung von Farbmaterial mit relativ hohen Konzentrationen erzielt werden, und darüber hinaus wird ermöglicht, eine Erhöhung der gedruckten Tintenmenge zu unterbinden und laufende Kosten zu sparen.

(3) Zur Ausgabe aus einem durch einen Druckertreiber oder ähnlichem dargestellten Farbbearbeitungsmodul können die aufgezeichneten Daten für individuelle Farben zwischen binären Daten und mehrwertigen Daten gemäß der Farbstoffkonzentrationen der zur Aufzeichnung verwendeten Farbmaterialien geschaltet werden. Überdies wird für zur Gradation mehr benötigte Modi eine Funktion bereitgestellt, die für die Ausgabe in Form von mehrwertigen Daten oder Hochauflösungs-Daten geeignet ist.

[0068] Nachfolgend wird eine zweckmäßige Ausführungsform der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben.

[0069] Fig. 3 ist eine Darstellung der funktionalen Konfiguration eines Aufzeichnungssystems, umfassend einen Host-Computer **100** und eine Vorrichtung zur Erzeugung einer Halbtonaufzeichnung (Tintenstrahldrucker) **200**.

[0070] Unter Bezugnahme auf Fig. 3 werden üblicherweise in einem Host-Computer **100** der Austausch von verschiedenen Daten und die Steuerung ausgeführt zwischen einem OS (Operation System) **101** und einer am OS **101** arbeitenden Anwendungs-Software **102**, während Aufzeichnungsdaten vom OS **101** und die Anwendungs-Software **102** zu einem Druckertreiber **103** und umgekehrt ausgetauscht, und zu einer Vorrichtung zur Erzeugung einer Halbtonaufzeichnung **200** durch den Druckertreiber **103** übermittelt werden.

[0071] Nachfolgend wird der Datenfluss beschrieben, wenn das Ausdrucken eines Farbbildes unter Nutzung der Anwendungs-Software **102** durchgeführt wird, um eine bildhafte Abbildung in der Vorrichtung zur Erzeugung einer Halbtonaufzeichnung **200** zu handhaben.

[0072] Im Falle einer bildhaften Abbildung werden in der Anwendungs-Software **102** vorbereitete/ausgegebene Bilddaten an einen Druckertreiber **103** als mehrwertige RGB-Signale gesendet. Von der Anwendungs-Software **102** erhaltene mehrwertige Daten werden durch diesen Druckertreiber **013** der Farbbearbeitung und weiter der Halbtonbearbeitung ausgesetzt, üblicherweise in binäre C(Cyan)-, M(Magenta)-, Y(Gelb)- und K(Schwarz)-Signale umgewandelt und zur Schnittstelle für eine Vorrichtung zur Erzeugung einer Halbtonaufzeichnung **200** im Host-Computer **100** oder zur Schnittstelle eines Speichers für Dokumente oder ähnliches befördert.

[0073] In dieser Ausführungsform wird ein Signal zur Schnittstelle für die Vorrichtung zur Erzeugung einer Halbtonaufzeichnung **200** ausgegeben und Daten werden zu einer Steuerungs-Software **201** in der Vorrichtung zur Erzeugung einer Halbtonaufzeichnung **200** gesendet, um deren Passfähigkeit mit dem Aufzeichnungsmodus oder der Tintenpatrone **203** zu überprüfen. Nachfolgend wird der Fall der Übermittlung von Daten zur Maschinen-Software **202** gezeigt. Die Maschinen-Software **202** empfängt diese übermittelten Daten als den Aufzeichnungsmodus und als die durch die Steuerungs-Software **201** spezifizierte Datenstruktur und wandelt die Aufzeichnungsdaten in einen Austragimpuls um, um sie zur Tintenpatrone (Aufzeichnungskopf) **203** zu übermitteln, um die Aufzeichnung durchzuführen. Dementsprechend sind Farbmaterialien derart ausgebildet, aus der Tintenpatrone **203** abgegeben zu werden. Es werden die ID-Informationen der Tintenpatrone **203**, die ID-Informationen des Tintentanks und so weiter zur Maschinen-Software **202** gesendet und die Zuweisung von Speichern oder verschiedener Optimierungen wird auf der Basis der Information der Kopfpatrone **203** vollzogen. Des Weiteren wird die entsprechende Information zum Steuerungsteil gesendet und als Information zur Decodierung von vom Druckertreiber **103** unter Bezugnahme auf Druckinstruktionen oder ähnliches gesendete Daten verwendet.

[0074] Fig. 4 ist eine Darstellung des mechanischen Aufbaus eines geeigneten Tintenstrahldruckers **200** des Wechselpatronentyps gemäß Beispiel 3 und zeigt einen Zustand, in dem das Innere des Vorrichtungsaufbaus sichtbar gemacht wird, mit entfernter Frontabdeckung der Tintenstrahlvorrichtung.

[0075] In Fig. 4 umfasst eine Tintenpatrone **1** vom austauschbaren Typ (entsprechend **203** in Fig. 3) einen Tintentankteil zur Speicherung von Tinte und einen Aufzeichnungskopf.

[0076] Eine die Tintenpatrone **1** fassende Wageneinheit **2** als Beladeteil wandert von Seite zu Seite, um die Aufzeichnung durchzuführen. Ein Halter **3** zur Fixierung der Tintenpatrone **1** arbeitet in Eingriff mit einem Patronenfixierungshebel **4**. Mit anderen Worten wird die Tintenpatrone **1**, nachdem sie in der Wageneinheit **2** eingesetzt ist, so angeordnet, dass sie durch Betätigung des Patronenbefestigungshebels **4** auf die Wageneinheit **2** gepresst wird. Mit dieser Anordnung wird ein Versuch unternommen, die Positionierung der Tintenpatrone **1** und den elektrischen Kontakt zwischen der Tintenpatrone **1** und der Wageneinheit **2** zu erzielen. Ein flexibles Kabel **5** ist zur Übertragung von elektrischen Signalen zur Wageneinheit **2** vorgesehen. Ein Wagenmotor **6** be-

wirkt durch seine Rotation, dass die Wageneinheit **2** zurück- und vorwärts in der Hauptscanrichtung wandert. Ein Wagen-Riemen wird durch den Wagenmotor **6** derart angetrieben, die Wageneinheit **2** von Seite zu Seite zu bewegen. Eine Führungswelle **8** ist zur verschiebbaren Führung der Wageneinheit **2** vorgesehen. Ein Seiten-Ausgangssensor ist mit einem Fotokoppler zur Positionierung der Ausgangsposition der Wageneinheit **2** versehen. Eine Abschattungsplatte **10** zur Erfassung der Ausgangsposition, wenn die Wageneinheit **2** die Ausgangsposition erreicht, schirmt den an der Wageneinheit **2** vorgesehenen Fotokoppler ab, und somit wird erfasst, dass die Wageneinheit **2** die Ausgangsposition erreicht. Eine Ausgangspositionseinheit **12** beinhaltet den Reinigungsmechanismus für den Aufzeichnungskopf der Tintenpatrone **1**. Eine Papierauswurfwalze **13** zum Auswerfen eines Aufzeichnungsmediums dient dazu, ein Aufzeichnungsmedium zusammen mit einer Abstützeinheit (nicht gezeigt) einzuklemmen und es außerhalb der Vorrichtung zur Erzeugung einer Halbtonaufzeichnung auszuwerfen. Die LF-Einheit **14** ist eine Einheit zur Beförderung eines Aufzeichnungsmediums einer bestimmten Menge in der Subscanrichtung.

[0077] Die Fig. 5A und Fig. 5B sind eine detaillierte Zeichnung einer in Beispiel 3 eingesetzten Tintenpatrone **1**.

[0078] In Fig. 5A bezeichnen die Ziffern **15** und **16** einen austauschbaren Tintentank für schwarze (Bk) Tinte und einen austauschbaren Tintentank für C-, M- bzw. Y-Tinten und Kupplungsanschlüsse **17** und **18** (Farbmaterialzuführöffnungen) des Tintentanks **16** und entsprechend einen Kupplungsanschluss (Farbmaterialzuführöffnung) des Tintentanks **16**, in dem der Kupplungsanschluss **17** mit der Tintenpatrone **1** für die Zuführung vom Farbmaterialen verbunden ist. Die mit einer Zuführleitung **20** verbundenen Kupplungsanschlüsse **17** und **18** sind so ausgebildet, dass sie Farbmaterialien dem Aufzeichnungskopfteil **21** zuführen. Ein Kontaktabschnitt **19** für elektrische Signale ist mit einem flexiblen Kabel **5** verbunden und so ausgebildet, dass sie verschiedene Signale an die Tintenpatrone **1** übermittelt. Fig. 5B ist eine vergrößerte Zeichnung des Aufzeichnungskopfes **21**.

[0079] Die Fig. 6A und Fig. 6B sind detaillierte Zeichnungen der Kontaktabschnitt **19** der Tintenpatrone **1**.

[0080] An diesem Kontaktabschnitt **19** ist eine Vielzahl von Elektrodenanschlüssen vorgesehen und ein dem Tintenaustrag entsprechendes Signal, ein ID-Signal zur Identifikation der Tintenpatrone **1** oder ähnliches wird durch diese Elektrodenanschlüsse des Kontaktabschnitts **19** mit dem Grundkörper der Tintenstrahlvorrichtung ausgetauscht. Fig. 6B ist eine vergrößerte Zeichnung des Kontaktabschnitts **19**.

[0081] Die Fig. 7A und Fig. 7B sind Darstellungen eines anderen Verfahrens zur Erfassung der Klassifikation von Tintentanks in der in Beispiel 3 verwendeten Tintenpatrone **1**.

[0082] Die Tintentanks **15** und **16** sind an der Tintenpatrone **1** befestigt und durch den Eingriff eines Hakens **70** mit Vorsprüngen **73** der Tanks daran fixiert. In Wirkrichtung der Kraft dieses Hakens **70** ist einen Kontaktabschnitt **71** zum Erfassen der Klassifikation eines montierten Tanks vorgesehen. Dieser Kontaktabschnitt **71** zur Erfassung des Tanks ist an beiden Seiten der Tintenpatrone **1** und der Tintentanks **15** und **16** vorgesehen. Fig. 7B ist eine vergrößerte Zeichnung des Kontaktabschnitts **71** und zeigt, dass drei Elektrodenanschlüsse, umfassend einen Elektrodenanschluss **1**, einen Elektrodenanschluss **2** und einen Elektrodenanschluss **3**, vorgesehen sind. Obwohl in Fig. 7B nicht gezeigt, ist die gleiche Anzahl Elektrodenanschlüsse an der Seite der Tintenpatrone **1** vorgesehen, und diese sind elektrisch mit den ersten in dem Kontaktabschnitt **71** verbunden. Hier sind in dem Kontaktabschnitt an der Seite der Tintentanks **15** und **16** der Elektrodenanschluss **1** und der Elektrodenanschluss **2** im leitenden Zustand, aber die Elektrodenleitung **3** muss isoliert sein. Ein solcher Zustand kann z.B. ein Tintentank sein, in den normale Tinte eingespritzt ist. Durch die Stromleitung zu diesen Elektrodenanschlüssen über den Kontaktabschnitt an der Seite der damit in Kontakt stehenden Patrone **1** kann eine Tintenstrahlvorrichtung gemäß dieser Ausführungsform erfassen, welcher Typ von Tinte im montierten Tintentank gelagert wird.

[0083] Das heißt im Beispiel der Fig. 7A und Fig. 7B, dass Strom zwischen dem Elektrodenanschluss **1** und dem Elektrodenanschluss **2** fließt, aber nicht zwischen dem Elektrodenanschluss **1** und dem Elektrodenanschluss **2** oder zwischen dem Elektrodenanschluss **2** und dem Elektrodenanschluss **3**. Dieser Zustand wird vorab durch den Grundkörper der Tintenstrahlvorrichtung in ROM oder ähnlichem als der Fall gespeichert, dass ein normaler Tintentank angebracht ist. Im Gegensatz hierzu wird es mit einem Tintentank, in dem helle Tinte injiziert wird, bestimmbar, dass dieser von einem normalen Tintentank differiert, beispielsweise indem der Elektrodenanschluss **3** in einen leitenden Zustand gebracht wird.

[0084] Unter dem Blickwinkel dieser Ausführungsform wird die Anzahl der Elektronenanschlüsse zur Identifi-

kation von Tintentanks auf drei gesetzt, aber eine Steigerung der Anzahl der Elektronenleitungen ermöglicht eine größere Anzahl zu identifizierender Tintentanktypen.

[0085] Des Weiteren ist es durch die Überprüfung des Leitungszustandes über den in Fig. 6A gezeigten Kontaktabschnitt **19** möglich zu erfassen, ob die Tintenpatrone **1** ausgetauscht wurde oder nicht.

[0086] Fig. 8 ist ein Flussdiagramm, das ein Beispiel einer Bildbearbeitung durch das Bildbearbeitungsmodul in einem Druckertreiber **103** gemäß dieser Ausführungsform zeigt.

[0087] Zuerst werden in Schritt S101 die Helligkeitssignale von RGB, beispielsweise die Eingabesignale von 24 Bit im Gesamten, umfassend 8 Bit für jede der CMY-Farben, der Umwandlung der Helligkeitsdichte zugrunde gelegt und in Dichtesignale der CMY-Signale umgewandelt, beispielsweise 24 Bit im Gesamten, umfassend 8 Bit für jede der CMY-Farben, oder in solche von insgesamt für CMYK 32 Bit umfassend 8 Bit für jede der CMYK-Farben. Als nächstes wird in Schritt S102 die Maskierungsbearbeitung ausgeführt, um eine Korrekturbehandlung für unnötige Farbkomponenten der Farbstoffe in jedem der CMY-Farbmaterialien auszuführen. Dann schreitet das Verfahren zu Schritt S103, die UCR/BGR-Bearbeitung wird ausgeführt, um die Untergrundfarbe zu entfernen und die Schwarz-Komponente zu extrahieren. Und in Schritt S104 werden die entsprechenden Mengen von Primärfarben und Sekundärfarben unterschiedlich in jedem Pixel begrenzt. Hier wird die Druckmenge auf 300% für Primärfarben und bei 400% für Sekundärfarben begrenzt.

[0088] Als nächstes erfolgt in Schritt S105 die Ausgabegammamodifikation, um die Ausgabecharakteristik so zu modifizieren, dass sie linear wird. Hier wird eine mehrwertige Ausgabe von 8 Bit für jede Farbe bewerkstelligt. Dann schreitet der Ablauf zu Schritt S106, 8-Bit-Signale werden der Halbtonbearbeitung zugrunde gelegt, um Daten für jede der CMYK-Farben in 1- oder 2-Bit-Signale umzuwandeln. Zu dieser Zeit wird in Schritt S106 die Halbtonbearbeitung unter Nutzung des Fehlerverteilungsverfahrens, der Dither-Methode oder ähnlichem erreicht.

[0089] Fig. 10 ist eine klassifizierte Darstellung der in dem Steuerabschnitt einer Vorrichtung zur Erzeugung einer Halbtonaufzeichnung gemäß einem Kopfidentifikationssignal oder einem Tintentankidentifikationssignal (ID-Signal) von dem Kontaktabschnitt **19** der Tintenpatrone **1** durchzuführenden Schaltsteuerung.

[0090] In diesem Beispiel wird die Identifikation mit ID unter Nutzung von vier IDs durchgeführt und nur drei IDs (im Falle von Farbbildern) von diesen sind gezeigt. Der Fall ID = 0 (nicht gezeigt) zeigt eine einzige Patrone für Monochrom, während die Fälle ID = 1, 2 und 3 Farbpatronen zeigen. Fig. 10 zeigt ein Klassifikationsbeispiel im Falle von Farbpatronen. Hier wird bei einer Erhöhung der ID-Nummer mindestens eine Färbemittelkonzentration auf Verringern gesetzt.

[0091] In Beispiel 3 wird die Patrone von ID = 1 für eine Tintenpatrone mit durch einen konventionellen Farbdrucker verwendeter Farbstoffkonzentration (hohe Konzentration) gewählt. ID = 2 bezeichnet den Fall einer Tintenpatrone oder eines Tintentanks mit niedriger Färbemittelkonzentration für andere Farbmaterialien als das gelbe. ID = 3 bezeichnet den Fall einer Tintenpatrone oder eines Tintentanks zur Speicherung von Tinte mit noch niedrigerer Färbematerialkonzentration, verwendet zur Aufzeichnung eines konventionellen bildhaften Bildes in der zweiten Ausführungsform.

[0092] Gemäß derart definierten individuellen ID-Werten wird zuerst die Differenz der Färbematerialkonzentration identifiziert. Die hier in Bezug genommene Differenz der Färbemittelkonzentration bedeutet die Differenz der maximalen optischen Reflexionsdichte für jede Primärfarbe und kann von der Modifikation des Färbemittels an sich begleitet sein. In diesem Sinn können sich diese ID-Werte auf die Unterschiede in der maximalen optischen Reflexionsdichte von individuellen Primärfarbenmaterialien oder die Unterscheide im maximalen Wert der Auflösung beziehen. Übrigens werden sie in Beispiel 3 zur Vereinfachung der Erläuterungen als Unterschiede in den Konzentrationen der Färbemittel definiert.

[0093] Mit ID = 1 und ID = 2 ist die Färbemittelkonzentration für Gelb die gleiche (2.5 Gew.-%), die von ID = 2 ist ein Drittel derjenigen von ID = 1 für Magenta, gleich einem Drittel für Cyan und ca. die Hälfte für K (Bk). Mit ID = 1 und ID = 3 ist die Färbemittelkonzentration für Gelb die gleiche (2.5 Gew.-%), die von ID = 3 ca. ein Viertel derjenigen von ID = 1 für Magenta, gleich ca. einem Viertel für Cyan und ca. ein Viertel für K (Bk).

[0094] Wie in Fig. 9 gezeigt, gilt in dieser Ausführungsform die Relation, dass die optische Reflexionsdichte auf ca. 76% bei der Hälfte der Färbematerialkonzentration, auf ca. 60% bei einem Drittel, auf ca. 53% bei einem Viertel und auf ca. 90% bei drei Vierteln reduziert wird. Dieses Verhältnis ist weitgehend gleich, unabhän-

gig von Farbsorten.

[0095] In Fig. 10 zeigt der mit „Daten" bezeichnete Abschnitt die Tinte in der vom Druckertreiber **103** zur Vorrichtung zur Erzeugung einer Halbtonaufzeichnung **200** gesendeten Datenstruktur für jeden ID. Dies entspricht den durch das Modifizieren der maximalen Druckmenge während des Erhöhens des Halbtongrades mit einer modifizierten Färbematerialkonzentration im Farbmaterial verursachten Änderungen. Zu der Zeit kann eine die Modifikation der Austragsmengen von Farbmaterialien durch die Tintenpatrone begleitende Änderung hinzugefügt werden. Ebenso sind die Ergebnisse grundsätzlich davon abhängig, welche Menge jedes Farbmaterials, noch spezieller eines Färbemittels, pro Fläche gedruckt wurde und somit in der Kategorie der vorliegenden Erfindung enthalten ist. In dieser Ausführungsform wird der Fall einer konstanten Tintenaustragsmenge beschrieben. In dieser Ausführungsform ist das Auflösungsvermögen auf 360 × 360 dpi gesetzt unabhängig vom ID-Wert, während ID = 1, ID = 2 und ID = 3 entsprechend binären Daten, vierwertigen Daten bzw. fünfwertigen Daten belassen werden.

[0096] Als eine alternative Ausführungsform zur Erhöhung der Gradzahl kann ein nahezu ähnlicher Effekt durch Steigerung des Auflösungsvermögens während der jeweils bei einem binären Wert festen Anzahl der Datenabstufung erzielt werden.

[0097] Als nächstes bezeichnen „entsprechende Medien" in Fig. 10 genau an die Tintenpatrone **1** angepasste Aufzeichnungsmedien für jeden ID.

[0098] Der Auswahlstandard für genau angepasste Medien wird aus verschiedenen Perspektiven betrachtet, wird aber hier durch die Differenz in der maximalen Farbmaterialabsorbierungsmenge gekennzeichnet. In dieser Ausführungsform zeigen Medien für Illustrationen (Fotopapier) die größte Farbmaterialabsorptionsmenge von ca. 500% und beschichtetes Papier zeigt die zweitgrößte Menge von ca. 400%. Und Normalpapier zeigt die kleinste Menge von ca. 200%.

[0099] Des Weiteren differiert die „maximale Druckmenge" in Fig. 10 individuell mit CMYK und RGB. Diese Ziffern zeigen die maximalen Druckmengen für jedes Pixel begrenzt innerhalb des Druckertreibers **103**. Für gleich bleibende Darstellungen wird die Modifikation auf die Bereichsdichte eines Farbmaterials entsprechend jeder Konzentration angewendet derart, dass die Menge des Färbematerials nahezu übereinstimmt in einem die gleiche Konzentration zeigenden Abschnitt. Diese Ausführungsform (Fälle ID = 2 und 3) zeichnet sich dadurch aus, dass die maximale Druckmenge für Sekundärfarben (RGB) nicht das Doppelte der für Primärfarben (CMYK) beträgt, im Gegensatz zu einem konventionellen Fall (ID = 1).

[0100] Wie aus Fig. 10 ersichtlich, ist das Verhältnis der Modifikation zwischen der „Konzentration von Färbemittel" und der „maximalen Druckmenge" folgendermaßen.

[0101] Wenn die Färbemittelkonzentrationen der Farbmaterialien überwiegend des gleichen Farbtons (nahezu identische Farbe) zwischen unterschiedlichen IDs der chromatischen Farben Cyan, Magenta und Gelb (nachfolgend bezeichnet als C, M und Y) verglichen werden, werden die Verhältnisse mindestens eines in der Färbemittelkonzentration höheren Farbmaterials zu einem in der Färbemittelkonzentration niedrigeren Farbmaterial ausgewertet, und die maximale Druckmenge wird oberhalb der Summe des maximalen Wertes und des minimalen Wertes der Verhältnisse modifiziert.

[0102] Beispielsweise sind beim Vergleich der Patrone von ID = 1 mit der von ID = 2C und M Farbmaterialien mit überwiegend gleichem Farbton mit der größten Färbemittelkonzentration. Dieses Verhältnis entspricht „3" für M und ebenfalls „3" für C (das Maximum). Und das Minimum entspricht „1" für Y. Demgemäß summiert sich das Maximum und das Minimum auf 4. Somit wird in diesem Fall die maximale Druckmenge ca. das Vierfache (= 3 + 1), beispielsweise ca. 400%. Zur Verdeutlichung wird im Fall ID = 2 die maximale Druckmenge auf das Dreifache des ID = 1 gesetzt, beispielsweise „300%" für Primärfarben (CMY) und auf das Vierfache, beispielsweise „400%" für Sekundärfarben (RGB).

[0103] Bei der Bestimmung der maximalen Druckmenge wie dieser für Primärfarben C und M können Bilder mit überwiegend der gleichen optischen Reflexionsdichte wie unter Verwendung einer eine Tinte mit hoher Färbemittelkonzentration, wie ID = 1, speichernden Patrone erzielt werden.

[0104] Und für Y, da der Fall ID = 2 gleich dem ID = 1 ist, kann die maximale Druckmenge bei „100" bleiben. Das heißt, wie im Fall von Fig. 9 erläutert, die Aufzeichnung durch dreifachen Austrag der Tinte mit 1/3 Farbstoffkonzentration führt zu ca. der dreifachen ausgetragenen Farbstoffmenge, und schließlich wird ca. die drei-

fache zu erzielende optische Reflexionsdichte erhalten, weil die Feuchtigkeit der verdünnten Lösung und anderer durch das Aufzeichnungsmedium absorbiert oder verdunstet wird. Wie ebenfalls aus Fig. 9 ersichtlich, hat die Reflexionsdichte „0.9" oder mehr erreicht und ist nahezu so gesättigt, dass sie eine Farbstoffkonzentration nicht niedriger als 2/3 erreicht, so dass die Differenz in der Reflexionsdichte aufgrund unterschiedlicher Farbstoffkonzentration schwer wahrnehmbar wird.

[0105] Als nächstes wird der Fall von Sekundärfarben, beispielsweise Rot, Grün und Blau (nachfolgend bezeichnet als R, G und B) in Betracht gezogen. Die mit diesen Sekundärfarben dargestellte maximale Druckmenge entspricht der Tintenabsorbierbarkeit des entsprechenden Aufzeichnungsmediums. Das heißt, wenn in den Beispielen der Fig. 10 erläutert, Normalpapier bezüglich der Tintenabsorbierbarkeit die niedrigste (200%), beschichtetes Papier das zweitniedrigste (400%) und Fotopapier das höchste (500%) ist.

[0106] Zuerst wird im Hinblick auf die Farbe R, R als (M + Y) unter Verwendung von Färbematerialien der Tinte dargestellt. Hier ist, wie oben erwähnt, Y in der Färbemittelkonzentration hoch (hoch in der Helligkeit), und die maximale Druckmenge ist entsprechend 100%. Und die maximale Druckmenge für M wird auf 300% gesetzt. Somit wird R, d.h. (M + Y) in 400% ausgedrückt, und die optische Reflexionsdichte nahezu gleich dem Wert von R im Fall ID = 1 kann erzielt werden. Ebenso wird in Bezug auf G, da G durch (C + Y) dargestellt wird und die maximale Druckmenge für C auf 300% gesetzt wird, die maximale Druckmenge für C 400%, und die optische Reflexionsdichte nahezu gleich eines Wertes von G im Fall ID = 1 erzielt werden. Des Weiteren wird im Fall B durch die Darstellung (C + M) die maximale Druckmenge 600% (300% + 300%) erreicht, aber die optische Reflexionsdichte wird für einen derartigen Anstieg der Tintendruckmenge nicht erhöht. Daher ist es im praktischen Gebrauch angemessener, diese Menge in Anbetracht dessen, dass (C + M = 200% + 200%) ist, auf 400% zu setzen. Die optische Reflexionsdichte der aufgezeichneten Pixel in diesem Rahmen beträgt im Falle der Nutzung der ID = 1-Patrone ca. 90%.

[0107] Ebenso wird der Fall der Verwendung einer ID = 3-Patrone ähnlich berechnet. Das heißt, dass unter Berücksichtigung des Verhältnisses zwischen dem Fall ID = 1 und dem Fall ID = 3 die maximale Druckmenge 400% oder mehr für Primärfarben (C, M) und 500% für Sekundärfarben (RGB) erreicht wird. In diesem Fall ähnelt die optische Dichte nahezu der des außer für B aus Sekundärfarbe erzielten Falles ID = 1, aber für B kann die maximale Druckmenge bei 600% gesetzt werden, da die optische Reflexionsdichte, verglichen mit dem Fall ID = 1, allmählich sinkt. „Entsprechende Medien" werden durch eine Änderung der Menge des maximalen Druckens definiert, wie in Fig. 10 gezeigt. Wenn ein fotoähnlicheres Bild benötigt wird, kann man die optischen „entsprechenden Medien" für die Illustration durch Senkung der Färbemittelkonzentration und Modifizierung der maximalen Druckmenge gemäß der Konzentration verwenden.

[0108] In jedem Fall wird eine derartige Modifikation der maximalen Druckmenge die größtmögliche zu erzielende Wirkung ermöglichen.

[0109] Tatsächlich kann, sogar wenn die Menge des maximalen Druckens auf einem Aufzeichnungsmedium nicht ideal modifiziert wird, die Gestaltung von Bildern auf einem etwas niedrigeren Niveau als eine ideale Ausgabedaten kurve durch Abschneiden der Daten der oberen Stufe (höherer Konzentration) von den für die Eingabe ausgegebenen Daten, wie in Fig. 9 gezeigt, oder durch Nutzung einer Kurve höheren Ordnung für das Setzen von Ausgabedaten erzeugt werden.

[0110] Sogar wenn ein Anstieg der maximalen Druckmenge durch Abschneiden unterdrückt wird, kann eine gleichwertige Wirkung auf einem bestimmten Gradationsniveau erzielt werden.

[0111] In diesem Fall ist es möglich, die Färbemittelkonzentration pro Bereich bei nahezu gleichem Niveau wie vor dem Abschneiden zu halten.

[0112] Die Fig. 11A und Fig. 11B sind Darstellungen von Anordnungen aufgezeichneter Punkten.

[0113] Fig. 11A zeigt die Anordnung von Punkten auf einem Aufzeichnungsmedium, wenn binäre Daten mit 360 dpi × 360 dpi aufgezeichnet werden, während Fig. 11B die Anordnung von Punkten auf einem Aufzeichnungsmedium zeigt, wenn vierwertige Daten oder fünfwertige Daten mit 360 dpi × 360 dpi aufgezeichnet werden.

[0114] Fig. 11A entspricht dem Fall eines Druckverhältnisses, bei dem ein Punkt jedem Pixel zugeteilt wird, und dieser Zustand wird als 100% definiert. Demgemäß wird der Fall von Fig. 11B 200%. Nebenbei können, wenn die Austragsmengen von Tinten in jedem Fall von binären, vierwertigen oder fünfwertigen Daten modifi-

ziert werden, Werte der entsprechenden modifizierten, durch 100% multiplizierten, Verhältnisse im Betrieb genutzt werden, sogar wenn dort alles unterschiedlichen Punkte sind, die einzelnen Pixeln entsprechen.

[0115] Fig. 12A und Fig. 12C sind Darstellungen einer Beziehung zwischen der Anordnung von tatsächlich auf ein Aufzeichnungsmedium aufgezeichneten Punkten und dem Datenformat in einer Tintenstrahlvorrichtung **200** gemäß der zweiten Ausführungsform.

[0116] Fig. 12A zeigt binäre Daten mit 360 dpi, Fig. 12b zeigt ebenso vierwertige Daten mit 360 dpi, und Fig. 12C zeigt ein Beispiel von fünfwertigen Daten mit 360 dpi. Hier werden binäre Daten von Fig. 12A unter Nutzung der in Fig. 11A gezeigten Punktanordnung aufgezeichnet. In diesem Fall ist, da Daten von einzelnen aufgezeichneten Pixeln und Punkten in eins-zu-eins Entsprechung zueinander sind, kein aufgezeichneter Punkt für „0"-Daten und ein Punkt an jeder Pixelposition mit 360 dpi × 360 dpi für „1"-Daten aufgezeichnet. In dieser Ausführungsform wird ein derartiges Aufzeichnungsverfahren durchgeführt, wenn eine ID = 1-Tintenpatrone **1** angebracht ist und zur Aufzeichnung verwendet wird.

[0117] Fig. 12B zeigt das Aufzeichnen in vierwertigen Daten, durchgeführt, wenn eine ID = 2 Tintenpatrone **1** angebracht ist. In dem Fall werden vierwertige Daten im Zwei-Bit-Signal gegeben und als bei Adressen (**700** von Fig. 11B) aufgezeichnete Unterpunkte entsprechend 720 dpi × 360 dpi Pixeln aufgezeichnet, und bei Adressen (**701** von Fig. 11B)entsprechend 720 dpi × 360 dpi Pixeln aufgezeichnet. Das heißt, es gibt keinen Punkt für „00"-Daten, ein Punkt ist an jede Adresse entsprechend 360 dpi × 360 dpi für „0"-Daten angeordnet. Für „10"-Daten werden Daten in einer Tintenstrahlvorrichtung decodiert und ein Punkt wird für jede Adresse (**700**) mit 360 dpi × 360 dpi angeordnet und entsprechend für jede Adresse (**701**) mit 720 dpi × 360 dpi. Dieser Zustand wird zu einem 200%-Zustand mit 360 dpi × 360 dpi (Fig. 11A). Des Weiteren werden für „11"-Daten zwei Punkte in Überlappung bei jeder Adresse (**700**) mit 360 dpi × 360 dpi aufgezeichnet, und ein Punkt wird bei jeder Adresse (**701**) mit 720 dpi × 360 dpi angeordnet. Auf diese Weise wird ein 300%iges Tintendrucken in Fig. 11A erzielt.

[0118] Im Fall von Fig. 12C wird ein Beispiel einer fünfwertigen Ausgabe in Vier-Bit-Daten gezeigt, es ist aber ein anderes Verfahren möglich. Diese Aufzeichnung von Fig. 12C unterscheidet sich von der Aufzeichnung in Fig. 12B dahingehend, dass für die „1000"-Aufzeichnung von fünfwertigen Daten zwei Punkte in Überlappung beider bei jeder Adresse (**700**) entsprechend 360 dpi × 360 dpi und bei jeder Adresse (**701**) entsprechend 720 dpi × 360 dpi gedruckt werden. Dadurch wird im Falle fünfwertiger Daten das maximale 400% Tintendrucken in Primärfarben möglich. Es erübrigt sich zu erwähnen, dass Punkte durch das Decodieren gemäß Fig. 12B angeordnet werden können.

[0119] In den Fig. 11A bis Fig. 12C bedeuten die Zeichen „◎", „0" und „x" entsprechend Zweipunkt-Überlappungsdrucken pro Pixel, 1-Punkt pro Pixel bzw. kein Punkt.

[0120] Übrigens wird, da das Überlappungsdrucken von zwei Punkten bei einer Pixelposition für das obige Aufzeichnen mit erhöhter Gradation erforderlich ist, das Aufzeichnen durch das bekannten Mehrwegverfahren wesentlich.

[0121] Als ein anderes Durchführungsverfahren kann eine Einwegaufzeichnung mit gleicher Anzahl von Wegen in der Anordnungsdichte von für jede Patrone erhöhter Anzahl Aufzeichnungselementen, oder ein Mehrwegaufzeichnen eingesetzt werden.

[0122] Beispielsweise kann die vorliegende Erfindung für eine gesteigerte Gradation im Gebrauch einer Patrone bei der 360 dpi Aufzeichnungselementintervallteilung in die Praxis umgesetzt werden unter Nutzung einer Tinte mit 720 dpi-Teilung.

[0123] Fig. 13 ist ein Blockdiagramm, das die Konfiguration einer Tintenstrahlvorrichtung **200** gemäß Beispiel 3 und Teile zusammen mit den obigen Zeichnungen, bezeichnet durch die gleiche Ziffer, zeigt.

[0124] Ein Steuerabschnitt **301** zur Steuerung der Bearbeitung der gesamten Vorrichtung umfasst eine CPU **310**, wie einen Mikroprozessor, einen ROM **311** zum Speichern eines Steuerprogramms oder verschiedener durch die CPU **310** auszuführenden Daten, und einen als Arbeitsbereich während der Ausführung verschiedener Verfahren durch die CPU **310**, der zeitweise verschiedene Daten hält, verwendeten RAM **312**. In diesem RAM **312** sind ein Empfangspuffer zum Speichern des von einem Host-Computer **100** empfangenen Aufzeichnungscodes, Druckpuffer entsprechend individuellen Farben Y, M, C und K zum Speichern von Druckdaten (Bilddaten) in Entsprechung zu Aufzeichnungsköpfen **1Y**, **1M**, **1C** und **1K** zur Aufzeichnung in den entspre-

chenden YMCK-Farben oder anderen vorgesehen.

[0125] Ein Kopftreiber **302** bildet Druckmengensteuerungseinrichtungen zusammen mit einem Steuerabschnitt **301** und steuert einen Aufzeichnungskopf **1Y** für Farbe Gelb, einen Aufzeichnungskopf **1M** für die Farbe Magenta, einen Aufzeichnungskopf **1C** für die Farbe Cyan und einen Aufzeichnungskopf **1K** für die Farbe Schwarz in Entsprechung zu Druckdaten von individuellen, von dem Steuerabschnitt **301** ausgegebenen, Farben. Ein Schnittstellen(I/F)-Abschnitt **306** steuert die Schnittstelle zwischen einer Tintenstrahlvorrichtung **200** und einem Host-Computer **100** gemäß dieser Ausführungsform. Ein Bedienabschnitt **307** ist mit verschiedenen vom Nutzer bedienten Tasten oder Anzeigen, wie einem Flüssigkeitskristalldisplay, ausgestattet.

[0126] Fig. 14 ist ein Flussdiagramm, das die durch den Host-Computer **100** durchzuführende vorbereitende Verarbeitung von Aufzeichnungscodes gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt.

[0127] Zuerst wird in Schritt S1 ein in der Vorrichtung zur Erzeugung einer Halbtonaufzeichnung **200** verwendetes Aufzeichnungsmedium bestimmt, und in Schritt S2 wird der ID der an der Vorrichtung zur Erzeugung einer Halbtonaufzeichnung **200** geladenen Tintenpatrone **1** (gezeigt in Fig. 4) auf der Basis eines Signals von der Vorrichtung zur Erzeugung einer Halbtonaufzeichnung **200** unterschieden. Eine derartige Unterscheidung einer Patrone, eine Bestimmung eines Mediums oder dergleichen wird durch Setzen des Modus der Vorrichtung zur Erzeugung einer Halbtonaufzeichnung **200** oder ähnlichem angezeigt, beispielsweise auf einem durch den OS **101** des Host-Computers **100** dargestellten Bildschirm (gezeigt in Fig. 3). Als nächstes werden in S3 entsprechend des ID der in der Vorrichtung zur Erzeugung einer Halbtonaufzeichnung **200** geladenen Tintenpatrone **1** Bilddaten codiert, wie beispielsweise für eine ID = 1-Patrone, der Ablauf schreitet zu Schritt S4 und Bilddaten von individuellen Farbkomponenten werden in binäre Daten umgewandelt, wie bereits bekannt.

[0128] Auf der anderen Seite schreitet, wenn eine ID = 2-Patrone in Schritt S3 geladen wird, der Ablauf zu Schritt S5, und Y-Daten werden in binäre Daten umgewandelt, und die, anderen Farben entsprechenden Aufzeichnungsdaten werden in vierwertige Daten umgewandelt. Alternativ schreitet, wenn eine ID = 3-Patrone in Schritt S3 geladen wird, der Ablauf zu Schritt S6 und Y-Daten werden in binäre Daten umgewandelt und die anderen Farben entsprechenden Aufzeichnungsdaten werden in fünfwertige Daten umgewandelt. Basierend auf in dieser Weise in einem der Schritte S4, S5 und S6 umgewandelten Daten wird ein Aufzeichnungscode in Schritt S7 vorbereitet und zur Vorrichtung zur Erzeugung einer Halbtonaufzeichnung **200** über die Grenzfläche **306** (gezeigt in Fig. 13) übermittelt.

[0129] Fig. 15 ist ein Flussdiagramm, das den Aufzeichnungsvorgang in einer Tintenstrahlvorrichtung **200** gemäß dieser Ausführungsform zeigt. Dieses Steuerprogramm zur Ausführung dieses Ablaufes wird im RAM **311** gespeichert (gezeigt in Fig. 13).

[0130] Zuerst wird in Schritt S11 der vom Host-Computer **100** empfangene und im Empfangspuffer gespeicherte Aufzeichnungscode ausgelesen und in Schritt S12 der ausgelesene Aufzeichnungscode analysiert. Dann schreitet der Ablauf zu Schritt S13, und der Aufzeichnungscode wird entsprechend des analysierten Ergebnisses in individuellen Farben entsprechende Druckdaten umgewandelt. Auf diese Weise schreitet der Ablauf zu Schritt S14, und auf der Basis der erhaltenen Daten wird entschieden, ob das Aufzeichnen an der momentan geladenen Tintenpatrone **1** zugelassen ist oder nicht. Wenn nicht, wird in Schritt S15 eine Fehlermeldung oder dergleichen an den Bedienabschnitt **307** abgegeben (gezeigt in Fig. 13), und der Ablauf endet.

[0131] Wenn die die geladene Patrone **1** verwendende Aufzeichnung zugelassen ist, schreitet der Ablauf zu Schritt S16, und es wird sichergestellt, ob der Patronen-ID „1 " entspricht oder nicht. Wenn dem so ist, schreitet der Ablauf zu Schritt S17, und alle Farbdaten werden in binäre Druckdaten umgewandelt und zum Druckpuffer weitergeleitet, und in Schritt S18 wird das Aufzeichnen durch das übliche Einwegverfahren ausgeführt.

[0132] Auf der anderen Seite schreitet, wenn der Patronen-ID nicht „1" entspricht, der Ablauf zu Schritt S19, und nur Y-Daten werden in binäre Daten umgewandelt, und andere Farbdaten werden in vierwertige oder fünfwertige Daten umgewandelt. Nebenbei kann dieser Ablauf einzig und allein mit einem Aufzeichnungscode bestimmt werden oder allein auf der Basis des ID der geladenen Patrone an der Vorrichtung zur Erzeugung einer Halbtonaufzeichnungsseite verlaufen. Auf diese Weise schreitet der Ablauf zu Schritt S20, und Druckdaten mit in Mustern gemäß der geladenen Patrone ausgedehnten individuellen Farben werden im Druckpuffer entsprechend verschiedenen Farben gespeichert. Und der Ablauf schreitet zu Schritt S21, und bezogen auf Fig. 11A bis 11C und Fig. 12C werden die entsprechenden mehrwertigen Daten durch Mehrwegverfahren gedruckt.

[0133] Die Fig. 16A und Fig. 16B sind Flussdiagramme, die den Aufzeichnungsvorgang durch ein derartiges

Mehrwegverfahren zeigen (Schritt S12).

[0134] Zuerst startet in Schritt S31 der Antrieb eines Wagenmotors **6** (gezeigt in Fig. 4), dann werden in Schritt S32 die Druckdaten von als nächstes aufzuzeichnenden individuellen Farben entsprechend jeder Farbe aus dem Druckpuffer ausgelesen, um zu prüfen, dass das Druck-Timing der Aufzeichnung mit dem Auflösungsvermögen von 360 dpi (bei Position **700** in Fig. 11B) sich einschaltet. Wenn sich das Druck-Timing einschaltet, schreitet der Ablauf zu Schritt S33, und die den individuellen Farben entsprechenden Druckdaten werden an entsprechende Köpfe **1Y**, **1M**, **1C** und **1K** über den Kopftreiber **302** ausgegeben, um Punkte bei mit **701** in Fig. 11B bezeichneten Positionen aufzuzeichnen (wenn die Daten weder „0" noch „00" sind). Als nächstes schreitet der Ablauf zu Schritt S34, um zu prüfen, dass keine Daten anderer mehrwertiger Farbdaten kleiner sind als „10", außer Gelb. Falls nicht, ist nur das Drucken eines einzigen Bits erforderlich, wie in Fig. 12 gezeigt, und entsprechend schreitet der Ablauf ohne jeglichen Betriebvorgang zu Schritt S37.

[0135] Wenn es Daten gleich oder größer „10" gibt, schreitet der Ablauf zu Schritt S35, um zu prüfen, dass die Druckeinstellung der Aufzeichnung mit 720 dpi-Punkten eingestellt ist. Wenn dem so ist, schreitet der Ablauf zu Schritt S36, und Druckdaten werden an den Kopf **1M**, **1C** oder 1B der entsprechenden Farbe ausgegeben, um die Aufzeichnung durchzuführen. Auf diese Weise schreitet der Ablauf zu Schritt S37, um zu prüfen, dass der Aufzeichnungsvorgang für einen Scan-Abschnitt vervollständigt ist. Wenn nicht, geht der Ablauf zurück zu Schritt S32, um die oben genannte Verarbeitung auszuführen.

[0136] Nachdem die Aufzeichnungsverarbeitung für einen Scan-Abschnitt in Schritt S37 vervollständigt ist, schreitet der Ablauf zu Schritt S38, um eine Wagendrehung durchzuführen, um den Kopf zur Ausgangsposition rückzuführen. Der Ablauf schreitet zu Schritt S39, um den Wagenmotor **6** wieder um die eigene Achse in der Vorwärtsrichtung anzutreiben, und in Schritt S40 wird überprüft, dass die Wageneinheit **2** die Aufzeichnungsposition mit 360 dpi ähnlich wie in Schritt S32 erreicht. Wenn dem so ist, schreitet der Ablauf zu Schritt S41, um zu überprüfen, dass keine Druckdaten kleiner als „11" sind. Wenn dem so ist, werden in Schritt S42 Punktdaten an der relevanten Position gedruckt. Dann schreitet der Ablauf zu Schritt S43, um zu überprüfen, dass die Druckdaten „1000"-Daten (Maximum von vierwertigen Daten) enthalten. Wenn dem so ist, schreitet der Ablauf zu Schritt S44, um zu überprüfen, dass sich die Aufzeichnungseinstellung mit 720 dpi einstellt. Auf diese Weise schreitet, wenn sich die Aufzeichnungseinstellung mit 720 dpi einstellt, der Ablauf zu Schritt S45, um einen Punkt an der relevanten Position aufzuzeichnen.

[0137] Auf diese Weise schreitet, wenn in Schritt S46 ein Scan der Aufzeichnung vervollständigt ist, der Ablauf zu Schritt S47, um eine Wagendrehung durchzuführen, um die Wageneinheit **2** zur Ausgangsposition zu drehen, und ein Papierzufuhrmotor **305** wird angetrieben, um das Aufzeichnungspapier durch das Aufzeichnungselement eines Kopfes für jede Farbe zu befördern. Dadurch wird das Aufzeichnen der Aufzeichnungsbreite von Bildern durch den Aufzeichnungskopf für jede Farbe erreicht.

[0138] Auf diese Weise schreitet der Ablauf zu Schritt S48, um zu überprüfen, dass eine Seite der Aufzeichnung vervollständigt ist. Wenn nicht, geht der Ablauf zurück zu Schritt S1, und die Druckdaten des durch das nächste Aufzeichnungsablesen aufzuzeichnenden Abschnitts werden vorbereitet und getrennt in Druckpuffern für individuelle Farben gespeichert. Auf diese Weise schreitet, wenn ein Seitenabschnitt der Bildaufzeichnung endet, der Ablauf zu Schritt S49, um das aufgezeichnete Aufzeichnungspapier auszustoßen und der Ablauf endet.

[0139] Übrigens werden in dieser Ausführungsform das Verfahren in einem Host-Computer und das Verfahren in einem Speicher separat beschrieben, aber die vorliegende Erfindung ist nicht auf diese Trennung beschränkt und eine derartige Funktion kann in einer Vorrichtung oder einer Einheit ausgeführt werden.

[0140] Mit diesen Ausführungsformen, speziell in dem Tintenstrahlaufzeichnungs-Verfahren, ermöglicht die Bereitstellung von Einrichtungen (wie beispielsweise elektrothermische Wandler und Laserstrahl) zur Erzeugung thermischer Energie als für den Austrag von Tinte verwendeten Energie, und die Verwendung einer Methode, um eine Änderung des Zustandes der Tinte durch die obige thermale Energie zu bewirken, eine höhere Dichte und eine höhere Feinheit der zu erreichenden Aufzeichnung.

[0141] Als entsprechende Anordnung und Prinzip wird eine Umwandlungsmethode unter Nutzung eines Grundprinzips, beispielsweise beschrieben in den US-Patentschriften 4,723,129 und 4,740,796 bevorzugt. Diese Methode ist sowohl bei dem On-demand-Typen als auch dem kontinuierlichen Typen anwendbar. Insbesondere im Fall des On-demand-Typen ist diese Methode wirkungsvoll, da thermische Energie im elektrothermalen Wandlerkörper erzeugt wird und Filmsieden an der Kopfwirkfläche einer Vorrichtung bewirkt wird zur

Erzeugung einer Halbtonaufzeichnung bei Anwendung mindestens eines Steuersignals entsprechend den Aufzeichnungsinformationen, das einen steilen Temperaturanstieg oberhalb des Filmsiedens bei einem elektrothermalen Wandlerkörper, positioniert entsprechend einem Blatt oder einer flüssigen Leitung zum Aufbewahren einer Flüssigkeit (Tinte) bewirkt, und in Folge dessen kann eine Blase in der Flüssigkeit (Tinte) gebildet werden, die diesem Steuersignal eins-zu-eins entspricht. Durch das Wachsen/Zusammenziehen dieser Blase wird Flüssigkeit (Tinte) über die Austragöffnung ausgetragen, um mindestens einen Tropfen zu bilden. Wenn dieses Steuersignal in eine Impulsform gebracht wird, wird das Wachsen und Zusammenziehen einer Blase sofort und passend ausgeführt, so dass ein ausgezeichneter Austrag von Flüssigkeit (Tinte) insbesondere als Reaktion erzielt wird, und deswegen ist dieses impulsförmige Signal noch vorteilhafter.

[0142] Ein derartiges geeignetes impulsgebildetes Signal wird in den US-Patentschriften 4,463,359 und 4,345,262 beschrieben. Inzwischen wird unter den in der US-Patentschrift 4,313,124 beschriebenen Bedingungen eine auf die Temperaturanstiegsrate auf der oben beschriebenen Heizwirkfläche bezogene Erfindung angenommen, und ein weiteres ausgezeichnetes Aufzeichnen kann ausgeführt werden.

[0143] Als Anordnung eines Aufzeichnungskopfes zusätzlich zu einer kombinierten Anordnung einer Austragöffnung, eines Flüssigkeitsdurchlasses und eines elektrothermischen Wandlerkörpers (linearer Flüssigkeitsdurchlass oder rechtwinkliger Flüssigkeitsdurchlass), ist eine Anordnung der in einem ungeraden Bereich angeordneten Heizwirkfläche, beschrieben in den US-Patentschriften 4,558,333 und 4,459,600, anwendbar. Daneben sind Anordnungen basierend auf JP-59-123670-A, die eine Anordnung beschreibt, worin eine Durchgangsöffnung gemeinsam mit einer Vielzahl elektrothermischer Wandlerkörper als Austragöffnung eines elektrothermischer Wandlerkörpers dient, und JP-59-138461-A, die eine Anordnung beschreibt, die eine Öffnung zur Absorbierung einer Druckwelle von thermischer Energie in Entsprechung zur Austragsektion bietet, anwendbar.

[0144] Außerdem ist ein austauschbarer Aufzeichnungskopf vom Spitzentyp, in dem das Anbringen am Hauptgerätekörper die elektrische Verbindung zum Hauptgerätekörper und Tintenzufuhr von dem Hauptgerätekörper ermöglicht, oder ein Patronentypaufzeichnungskopf bekannt, in dem ein Tintentank einstückig am Hauptgerätekörper selbst vorgesehen ist.

[0145] Und wegen der weiteren Stabilisierung des Aufzeichnungsvorganges wird die Hinzufügung von Reinigungseinrichtungen für den Aufzeichnungskopf, vorläufiger Hilfsmittel oder ähnlichem zur obigen Anordnung einer Vorrichtung zur Erzeugung einer Halbtonaufzeichnung bevorzugt. Spezieller beinhaltet dies die Bereitstellung von Abdeckeinrichtungen für einen Aufzeichnungskopf, Reinigungseinrichtungen, Druckbelüftungs- oder Ansaugeinrichtungen, Vorheizeinrichtungen umfassend einen elektrothermischen Wandlerkörper oder ein separates Heizelement, oder eine Kombination derer, einen Vorbehandlungsaustragmodus, um ein anderes Austragen als Aufzeichnen zu bewirken.

[0146] Des Weiteren ist der Aufzeichnungsmodus einer Vorrichtung zur Erzeugung einer Halbtonaufzeichnung nicht nur ein Aufzeichnungsmodus unter Nutzung führender Farben wie Schwarz, sondern kann einen mit einer einstückigen Konstruktion von Aufzeichnungsköpfen oder einer Vielzahl kombinierter Aufzeichnungsköpfe oder einen zur Nutzung einer Vorrichtung zur Erzeugung einer Halbtonaufzeichnung, vorgesehen mit einer verschiedene Farbtöne umfassenden Mehrfarbigkeit oder mindestens einer Vollfarbe durch Farbmischung beinhalten.

[0147] In der oben beschriebenen Ausführungsform basiert die Beschreibung auf der Vorbedingung, dass Tinte eine Flüssigkeit ist, aber auch Tinte, die bei oder unter Raumtemperatur erstarrt oder feste Tinte, die bei Raumtemperatur weich oder flüssig wird, kann verwendet werden. Oder, da allgemein in der Tintenstrahlmethode die Temperatur der Tinte selbst derart im Bereich von 30 °C bis 70 °C eingestellt wird, dass die Viskosität der Tinte innerhalb der stabilen Austragsgrenzen liegt, wird jede Tinte, die während dem Applizieren eines Aufzeichnungsverwendungssignals flüssig wird, dem entsprechen.

[0148] Daneben kann, um eindeutig einen Temperaturanstieg aufgrund der erzeugten thermischen Energie durch Nutzung der thermischen Energie als Energie zur Zustandsänderung vom festen Zustand zum flüssigen Zustand von Tinte zu verhindern, oder die Verdampfung von Tinte zu verhindern, Tinte, die im Ruhezustand erstarrt und sich durch Erhitzen verflüssigt, verwendet werden. Nichtsdestotrotz ist die vorliegende Erfindung ebenso auf den Fall der Nutzung einer Tinte, die zuerst verflüssigt nach dem Applizieren von thermaler Energie anwendbar, wie daraus ersichtlich, dass Tinte durch das Applizieren von thermaler Energie verflüssigt entsprechend eines aufgezeichneten Signals, und Tinte ausgetragen wird, oder daraus, dass Tinte beginnt, beim Auftreffen auf ein Aufzeichnungsmedium fest zu werden. In diesen Fällen kann Tinte in entgegengesetzter Form

zu einem elektrothermalen Wandlerkörper sein, während sie in Hohlräumen oder Durchgangslöchern eines porösen Blattes flüssig oder fest erhalten bleibt, wie in der JP 54-56847-A und JP 60-71260-A beschrieben. In der vorliegenden Erfindung sind die, die das oben beschriebene Filmsiedeverfahren nutzen, bei allen oben erwähnten Tintenarten wirksam.

[0149] Noch weiter sind aus dem Blickwinkel einer Vorrichtung zur Erzeugung einer Halbtonaufzeichnung gemäß der vorliegenden Erfindung nicht nur solche, die integral oder getrennt als Bildausgabeterminal von Informationsbearbeitungseinrichtungen wie Computern vorgesehen sind, sondern auch solche in Form eines Kopiergerätes kombiniert mit einem Lesegerät oder ähnliche zulässig.

[0150] Übrigens ist die vorliegende Erfindung auf ein System mit einer Vielzahl Instrumente oder Geräte oder auf eine Vorrichtung mit einem Instrument oder Gerät anwendbar. Es ist unnötig, zu erwähnen, dass die vorliegende Erfindung auf einen Fall anwendbar ist, in dem das Aufzeichnen durch die Verbindung eines Programms mit einem System oder einer Vorrichtung erzielt wird. In diesem Fall bildet ein Speichermedium zum Speichern eines Programms gemäß der vorliegenden Erfindung die vorliegende Erfindung. Und durch Auslesen des Programms aus einem Speichermedium zu einem System oder einer Vorrichtung verfährt das System oder die Vorrichtung in vorbestimmter Weise.

[0151] Übrigens werden mit den obigen Ausführungsformen mehrwertige Daten eingeteilt in Daten entsprechend individuellen Farben, und es wird ein zweiwertiges oder mehrwertiges Verfahren gemäß den entsprechenden Farben in einem Host-Computer durchgeführt, aber die vorliegende Erfindung ist nicht darauf beschränkt, und eine derartige Funktion kann im Hauptgerätekörper einbezogen sein. Alternativ kann diese Ausführungsform so ausgebildet sein, dass erweiterte Daten in Druckdaten vom Host-Computer zu einer Vorrichtung zur Erzeugung einer Halbtonaufzeichnung übermittelt werden statt einen Aufzeichnungscode von einem Host-Computer zu einer Vorrichtung zur Erzeugung einer Halbtonaufzeichnung auszugeben.

[0152] Wie oben beschrieben, kann gemäß dieser Ausführungsform durch das Wechseln einer Tintenpatrone oder eines Tintentanks eine Vorrichtung zur Erzeugung einer Halbtonaufzeichnung das Aufzeichnen im Wechsel zwischen Tinte verschiedener Färbemittelkonzentrationen ausführen. Alternativ werden durch die Modifizierung der Druckmenge oder der maximalen Druckmenge der Tinte während des Aufzeichnens gemäß der Kombination von Tintenfärbemittelkonzentration aufgrund des Wechselns der Patrone, die maximalen Mengen von auf ein Aufzeichnungsmedium auszutragenden Farbmaterialien bestimmt. Daher wird eine Aufzeichnung entsprechend den zum Aufzeichnen verwendeten Aufzeichnungsmedienarten ausführbar.

[0153] Und mit dieser Ausführungsform wird zum Aufzeichnen unter Nutzung eines Farbmaterials mit niedriger Färbemittelkonzentration jedes Pixel chromatisch in Primär-/Sekundär-Farbkomponenten zergliedert, und die maximale Druckmenge eines Farbmaterials wird für jede n-ter-Ordnung-Farbe entsprechend der Klasse des zu verwendenden Aufzeichnungsmediums bestimmt, nicht durch Erhöhung der maximalen Druckmenge der Tinte mit einer niedrigen Färbemittelkonzentration einfach in Abhängigkeit der Farbkonzentrationenverhältnisse.

[0154] Durch volles Ausnützen dieser Funktion kann ein aufgezeichnetes Bild mit nahezu gleicher optischen Reflexionsdichte, wie die unter Verwendung von Farbmaterialien mit hoher Färbemittelkonzentration sowohl in Primär- als auch in Sekundärfarben aufgezeichneten, auch bei Verwendung von Farbmaterialien mit niedriger Färbemittelkonzentration erzielt werden.

[0155] Diese Ausführungsform zeichnet sich hauptsächlich dadurch aus, dass sogar bei der Verwendung von Farbmaterialien verschiedener Färbemittelkonzentrationen die Menge der Färbemittel pro Fläche auf einem Aufzeichnungsmedium durch den Wechsel einer Patrone oder eines Tintentanks geändert werden kann.

[0156] Hauptsächlich wird es durch das Bewirken einer fast übereinstimmenden Färbemitteldichte möglich, die maximale Konzentration nahezu anzugleichen, während der körnige Griff reduziert wird.

[0157] Und gemäß dieser Ausführungsform wird ein Senken der laufenden Kosten durch Reduzierung der Anforderung an ein Aufzeichnungsmedium durch Absenken der Druckmenge der Tinte auf das Aufzeichnungsmedium ermöglicht. Wie diese ist diese Ausführungsform, da die Druckmenge der Tinte entsprechend der Färbemittelkonzentration der zu verwendenden Tinte geändert werden und weiter die Druckmenge der Tinte für jede Farbe genau gesteuert werden kann, besonders wirkungsvoll für eine allgemein verwendete Tintenstrahlvorrichtung, in der ein Aufzeichnungsmedium mit einer niedrigen Grenze für die Tintendruckmenge zum Drucken verwendet wird.

[0158] Die Konzeption der Farbgebungs-Leistung bezeichnet die Färbeintensität der Tinte an sich oder den Grad der Färbeintensität im bildgebenden Zustand auf einem Aufzeichnungsmedium.

[0159] Sie bezeichnet den Grad der Färbeintensität im Fall einer chromatischen Farbe und einer Helligkeit im Fall einer achromatischen Farbe. In diesem Sinn kann sie die Farbstoffkonzentration von Tinte im Fall der Nutzung ein und desselben Farbstoffes oder derselben Farbe bezeichnen.

[0160] Zum Vergleich im Zustand des Druckens auf ein Aufzeichnungsmedium, kann die optische Reflexionsdichte oder die Gegenüberstellung der maximalen Auflösung in nahezu demselben Farbton dienen. Die so genannte Hochfärbung wird bei einer ausgezeichneten Farbgebungs-Leistung eingeordnet. Und Tinte ist nicht auf eine Flüssigkeit beschränkt, sondern kann ein Feststoff sein.

[0161] In dieser Ausführungsform wird die Vorrichtung unter dem Blickwinkel einer Vorrichtung zur Erzeugung einer Halbtonaufzeichnung beschrieben, in der Tinte auf ein Aufzeichnungsmedium ausgetragen wird, jedoch ist die vorliegende Erfindung nicht auf diese beschränkt, sondern ebenso auf andere Vorrichtungen, wie beispielsweise Farbaufzeichnungen vom temperatursensiblen oder Sublimations-Typ anwendbar. Zusammenfassend sind alle Drucker zur Erzeugung eines Bildes unter Nutzung von Punkten in der Kategorie der vorliegenden Erfindung enthalten.

[0162] Wie oben aufgeführt, kann gemäß der vorliegenden Erfindung eine hochqualitative Halbtonaufzeichnung mit reduziertem körnigem Griff durch Nutzung eines Minimums an Tintensorten für jede Farbe ohne Verringerung des absoluten Auflösungsvermögens verwirklicht werden.

[0163] Wie oben beschrieben, wird gemäß der vorliegenden Erfindung eine Wirkung dahingehend erzielt, dass Patronen zur Lagerung von Farbmaterial mit unterschiedlichen Konzentrationen im Austausch verwendet werden können und ein hochqualitatives Bild durch den Austausch dieser Patronen aufgezeichnet werden kann.

[0164] Gemäß der vorliegenden Erfindung reduziert das Aufzeichnen durch Veränderung der Konzentrationen der zu verwendenden Farbmaterialien erheblich den körnigen Griff und ermöglicht es somit, ein hochqualitatives Bild aufzuzeichnen.

[0165] Außerdem wird gemäß der vorliegenden Erfindung eine Wirkung dahingehend erzielt, dass eine angemessene Tintendruckmenge eingesetzt werden kann, entsprechend den Konzentrationen des für die Aufzeichnung eines Bildes verwendeten, Farbmaterials oder der Art des Druckmediums.

[0166] Des Weiteren wird gemäß der vorliegenden Erfindung eine Wirkung dahingehend erzielt, dass bei Aufzeichnung unter Nutzung eines Farbmaterials mit niedriger Konzentration die Steuerung der verwendeten Menge des entsprechenden Farbmaterials ermöglicht, einem Ausfließen auf dem Aufzeichnungsmedium vorzubeugen, und ein Bild mit nahezu gleicher zu erzielenden optischer Reflexionsdichte wie unter Nutzung eines Farbmaterials mit hoher Konzentration zu erhalten.

Patentansprüche

1. Tintenstrahl-Aufzeichnungsverfahren zur Erzeugung einer Halbtonaufzeichnung, mit den Schritten:
Aufbringen mindestens zweier Tintentypen von Magenta-Tinte und Cyan-Tinte auf ein Aufzeichnungsmedium einer ersten Helligkeit, wobei die Magenta-Tinte und die Cyan-Tinte je zwei Konzentrationsgrade haben, um Aufzeichnungsbereiche je einer entsprechenden Helligkeit auf dem Aufzeichnungsmedium zu liefern
wobei die Helligkeitsdifferenz zwischen den mit den zwei Konzentrationsgraden der Magenta-Tinte hergestellten Aufzeichnungsbereichen und die Helligkeitsdifferenz zwischen den mit den zwei Konzentrationsgraden der Cyan-Tinte hergestellten Aufzeichnungsbereichen jeweils nicht mehr als 35 ist, und
wobei die Helligkeitsdifferenz zwischen der ersten Helligkeit und der des Aufzeichnungsbereiches mit dem niedrigeren Konzentrationsgrad der Magenta-Tinte und die Helligkeitsdifferenz zwischen der ersten Helligkeit und der des Aufzeichnungsbereiches mit dem niedrigeren Konzentrationsgrad der Cyan-Tinte nicht mehr als 35 ist, wenn die Helligkeit gemessen wird entsprechend der Definition der psychologischen Helligkeitsmessung CIE 1976 unter Verwendung eines Standard-Beleuchtungslichtes D65 als Lichtquelle.

2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem der höhere Konzentrationsgrad des Magenta-Färbematerials und der höhere Konzentrationsgrad des Cyan-Färbematerials eine optische Dichte von nicht weniger als 1,0 bei 100 %ig zusammenhängendem Drucken (Englisch: solid printing) liefern.

3. Verfahren nach Anspruch 2, bei dem der höhere Konzentrationsgrad des Magenta-Färbematerials und der höhere Konzentrationsgrad des Cyan-Färbematerials eine optische Dichte von nicht weniger als 1,4 bei 100 %ig zusammenhängendem Drucken liefern.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-3, des weiteren umfassend einen Schritt zum Aufbringen eines Konzentrationsgrades an Gelb-Tinte auf das Aufzeichnungsmedium, um einen Aufzeichnungsbereich einer Helligkeitsdifferenz gegenüber der ersten Helligkeit von nicht mehr als 35 zu liefern.

5. Verfahren nach Anspruch 4, bei dem ein Konzentrationsgrad der Gelb-Tinte eine optische Dichte von nicht weniger als 1,0 bei 100 %ig zusammenhängendem Drucken liefert.

6. Verfahren nach Anspruch 5, wobei ein Konzentrationsgrad des Gelb-Färbematerials eine optische Dichte von nicht weniger als 1,4 bei 100 %ig zusammenhängendem Drucken liefert.

7. Tintenstrahl-Aufzeichnungsvorrichtung, umfassend mindestens zweier Tintentypen von Magenta-Tinte und Cyan-Tinte, wobei die Magenta-Tinte und die Cyan-Tinte je zwei Konzentrationsgrade haben, um Aufzeichnungsbereiche je einer entsprechenden Helligkeit beim Aufbringen auf ein Aufzeichnungsmedium einer ersten Helligkeit zu liefern, wobei die Helligkeitsdifferenz zwischen den mit den zwei Konzentrationsgraden der Magenta-Tinte hergestellten Aufzeichnungsbereiche und die Helligkeitsdifferenz zwischen den mit den zwei Konzentrationsgraden der Cyan-Tinte hergestellten Aufzeichnungsbereiche jeweils nicht mehr als 35 ist, und wobei die Helligkeitsdifferenz zwischen der ersten Helligkeit und der des Aufzeichnungsbereiches mit dem niedrigeren Konzentrationsgrad der Magenta-Tinte und die Helligkeitsdifferenz zwischen der ersten Helligkeit und der Helligkeit des Aufzeichnungsbereiches mit dem niedrigeren Konzentrationsgrad der Cyan-Tinte nicht mehr als 35 ist, wenn die Helligkeit entsprechend der Definition der psychologischen Helligkeitsmessung CIE 1976 unter Verwendung eines Standard-Beleuchtungslichtes D65 als Lichtquelle gemessen wird.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, bei der der höhere Konzentrationsgrad des Magenta-Färbematerials und der höhere Konzentrationsgrad des Cyan-Färbematerials eine optische Dichte von nicht weniger als 1,0 bei 100 %ig zusammenhängendem Drucken (Englisch: solid printing) liefern.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, bei der der höhere Konzentrationsgrad des Magenta-Färbematerials und der höhere Konzentrationsgrad des Cyan-Färbematerials eine optische Dichte von nicht weniger als 1,4 bei 100 %ig zusammenhängendem Drucken liefern.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7-9, weiterhin umfassend einen Schritt zum Aufbringen von Gelb-Tinte in einem Konzentrationsgrad auf das Aufzeichnungsmedium, um einen Aufzeichnungsbereich mit einer Helligkeitsdifferenz gegenüber der ersten Helligkeit von nicht mehr als 35 zu liefern.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, bei der die Gelb-Tinte in einem Konzentrationsgrad eine optische Dichte von nicht weniger als 1,0 bei 100 %ig zusammenhängendem Druck liefert.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, bei der das Gelb-Färbematerial eine optische Dichte von nicht weniger als 1,4 bei 100 %ig zusammenhängendem Druck liefert.

Es folgen 17 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

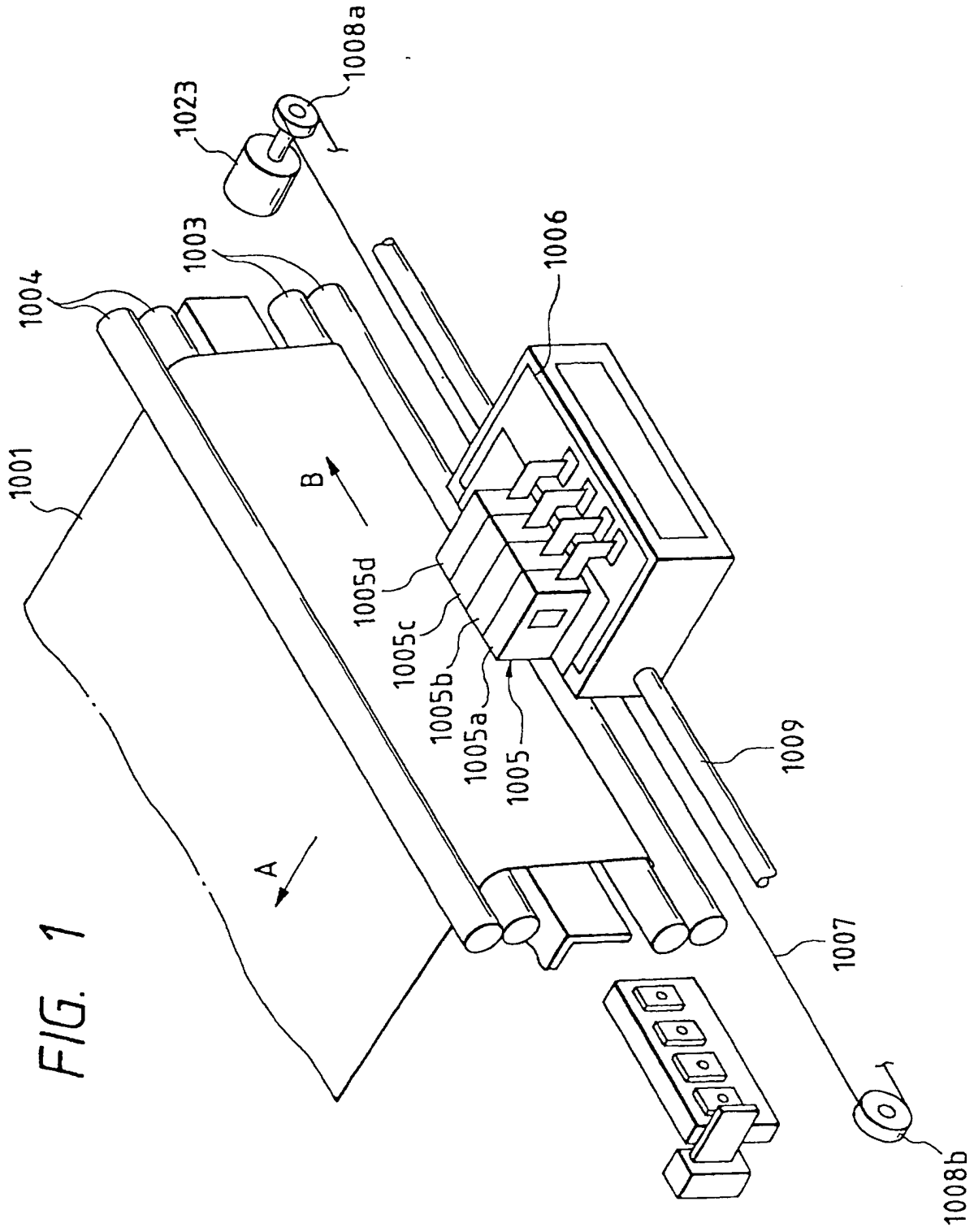


FIG. 1

FIG. 2

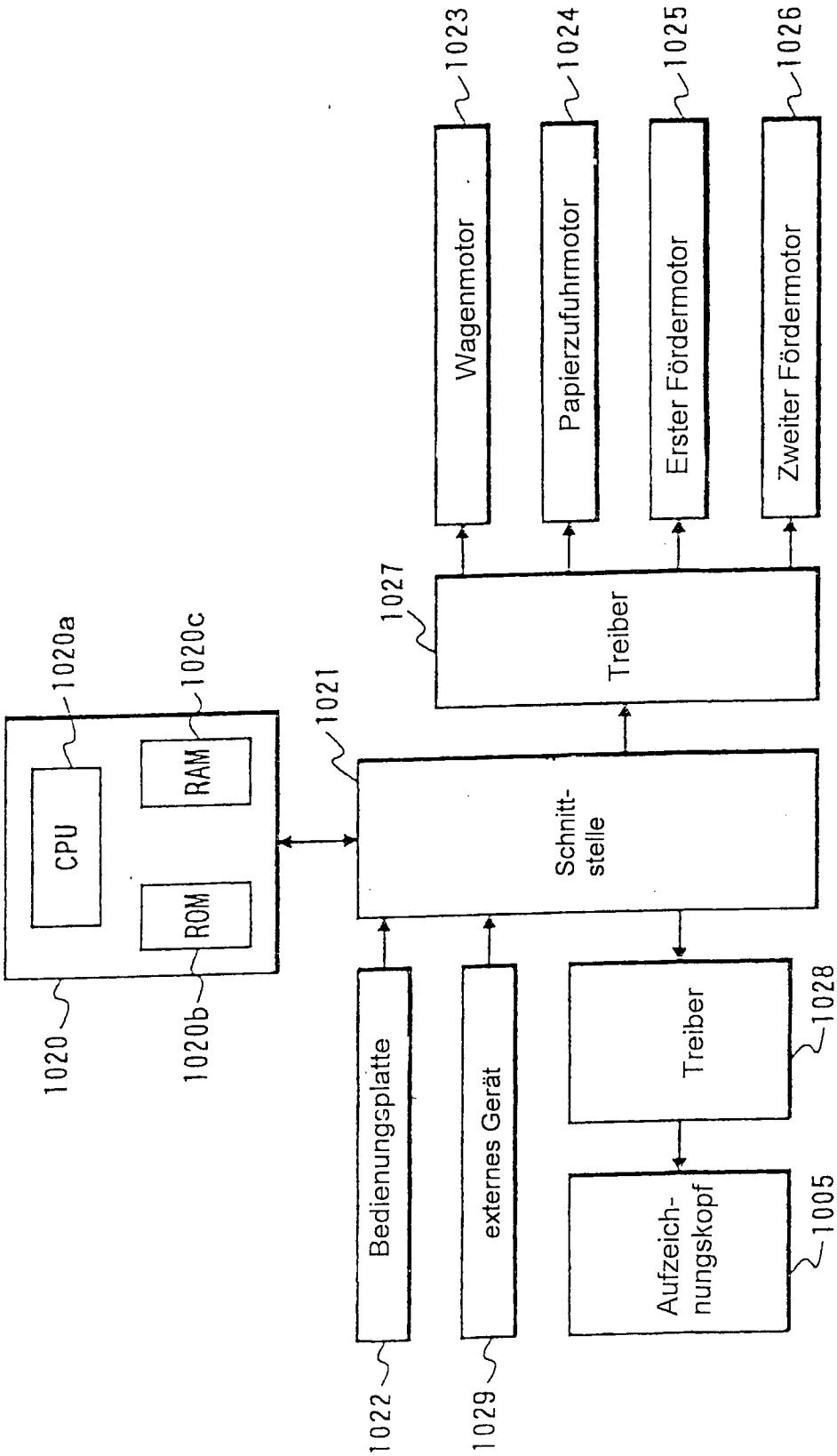

1023
1024
1025
1026
Wagenmotor
Papierzufuhrmotor
Erster Fördermotor
Zweiter Fördermotor
1027
Treiber
1020a
1020c
1021
CPU
RAM
ROM
Schnitt-
stelle
1020
1020b
Bedienungsplatte
externes Gerät
Treiber
1028
Aufzeich-
nungskopf
1005
1022
1029

FIG. 3

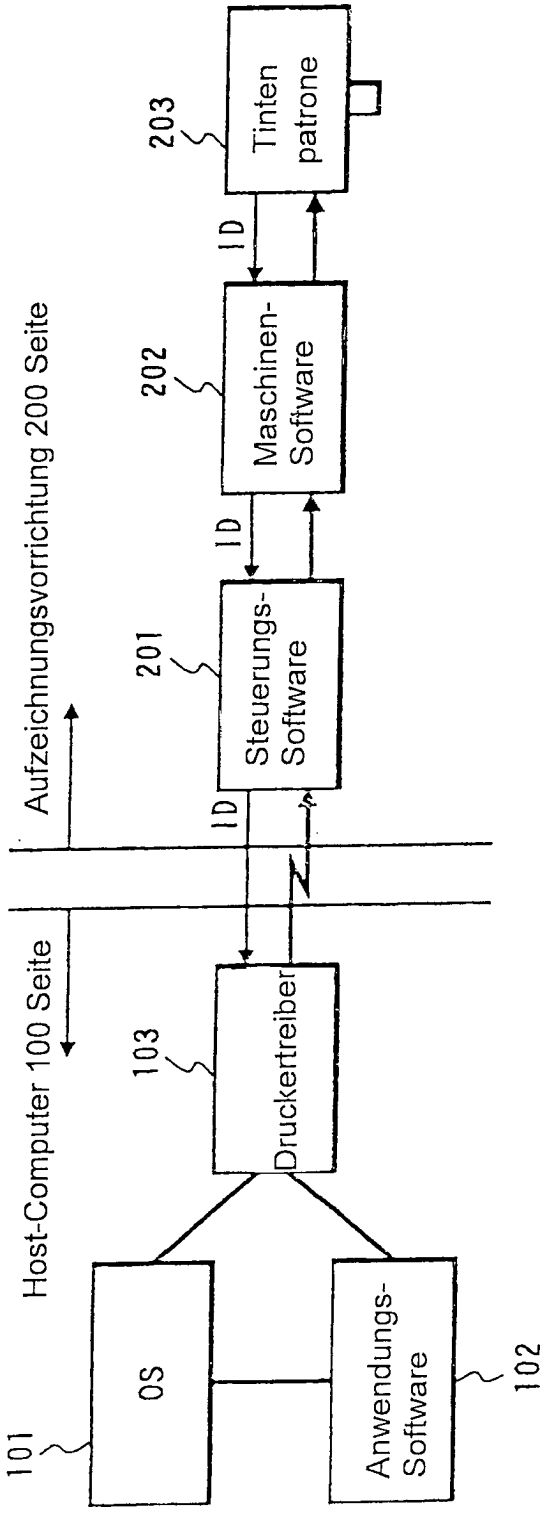
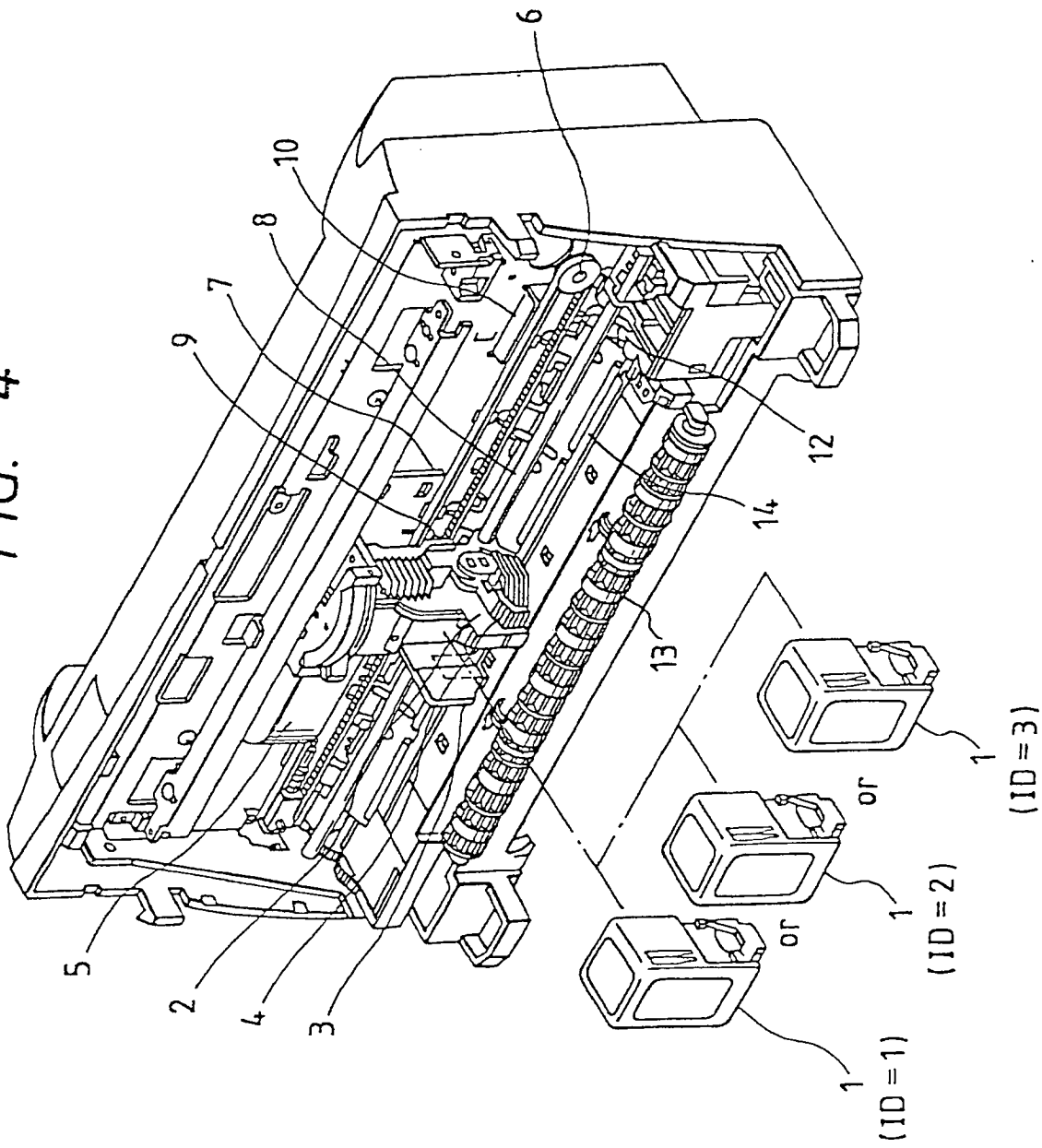

Host-Computer 100 Seite
Aufzeichnungsvorrichtung 200 Seite
101
OS
102
Anwendungs-Software
103
Druckertreiber
201
Steuerungs-Software
202
Maschinen-Software
203
Tinten patrone
ID
ID
ID

FIG. 4



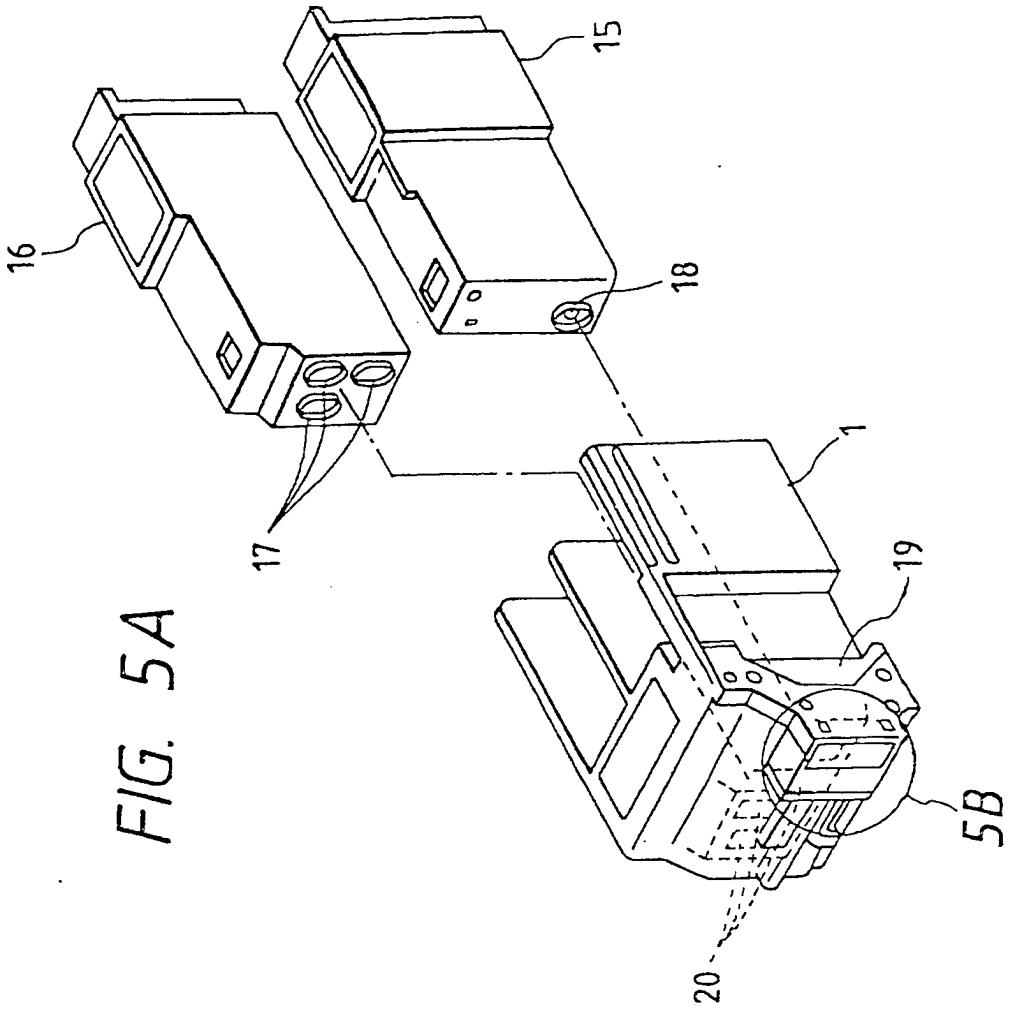


FIG. 5A

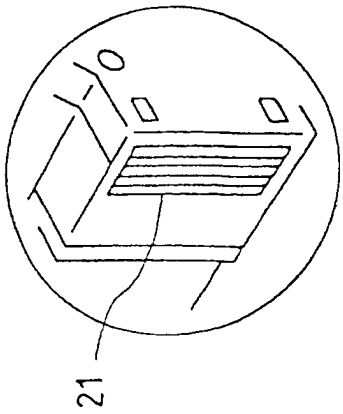


FIG. 5B

FIG. 6B

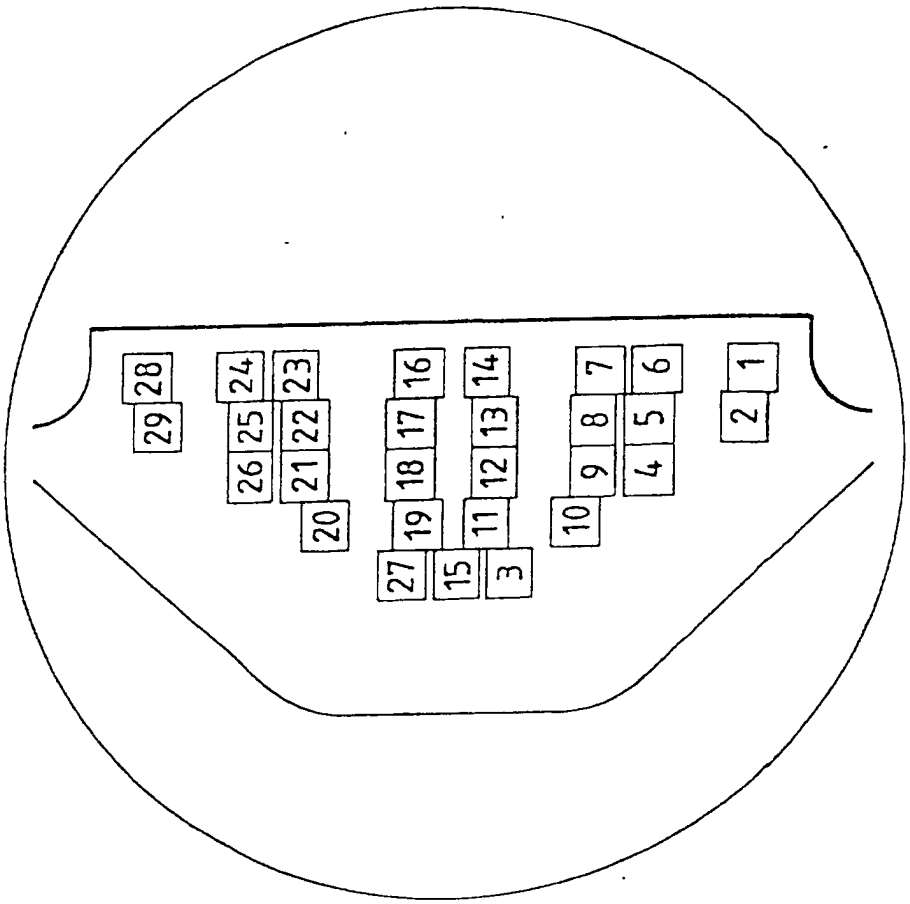

28
29
24
25
26
23
22
21
20
16
17
18
19
27
14
13
12
11
15
3
7
8
9
10
6
5
4
2
1

FIG. 6A

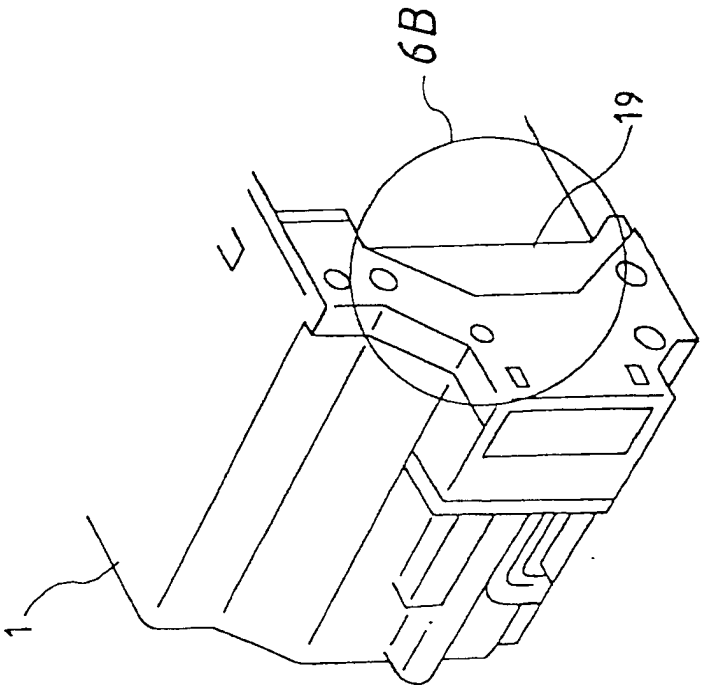

6B
19
1

FIG. 7B

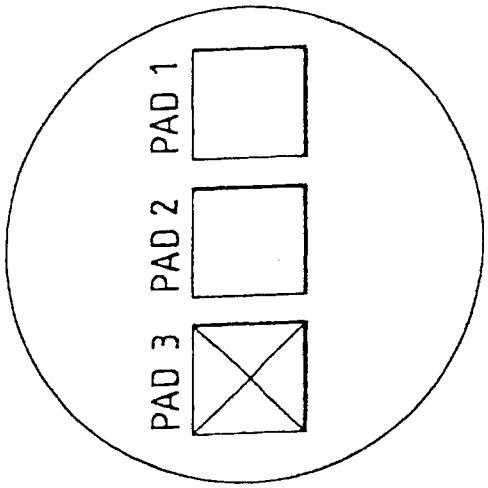

PAD 1
PAD 2
PAD 3

FIG. 7A

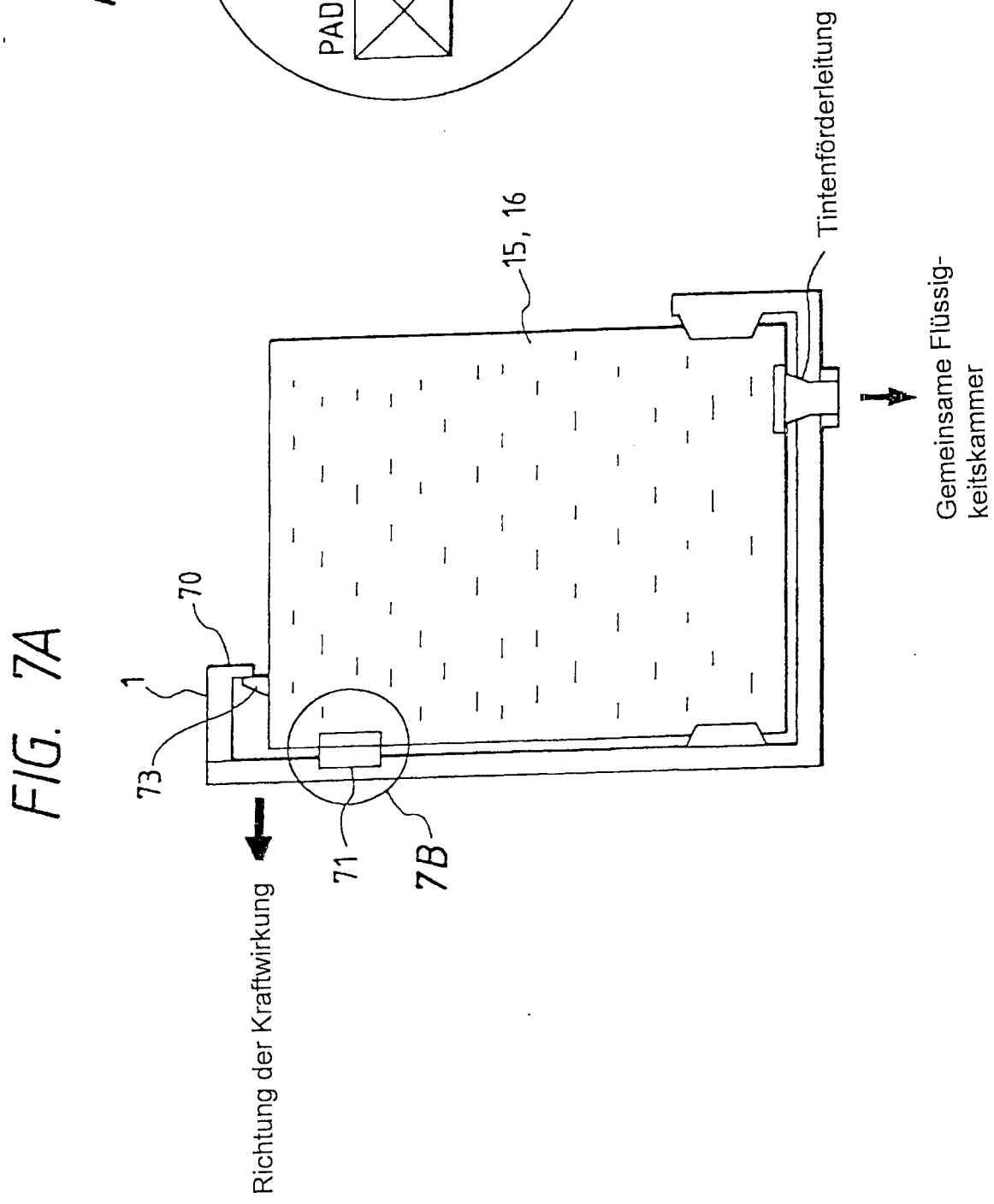

Tintenförderleitung
15, 16
Gemeinsame Flüssig-
keitskammer
70
1
73
71
7B
Richtung der Kraftwirkung

FIG. 8

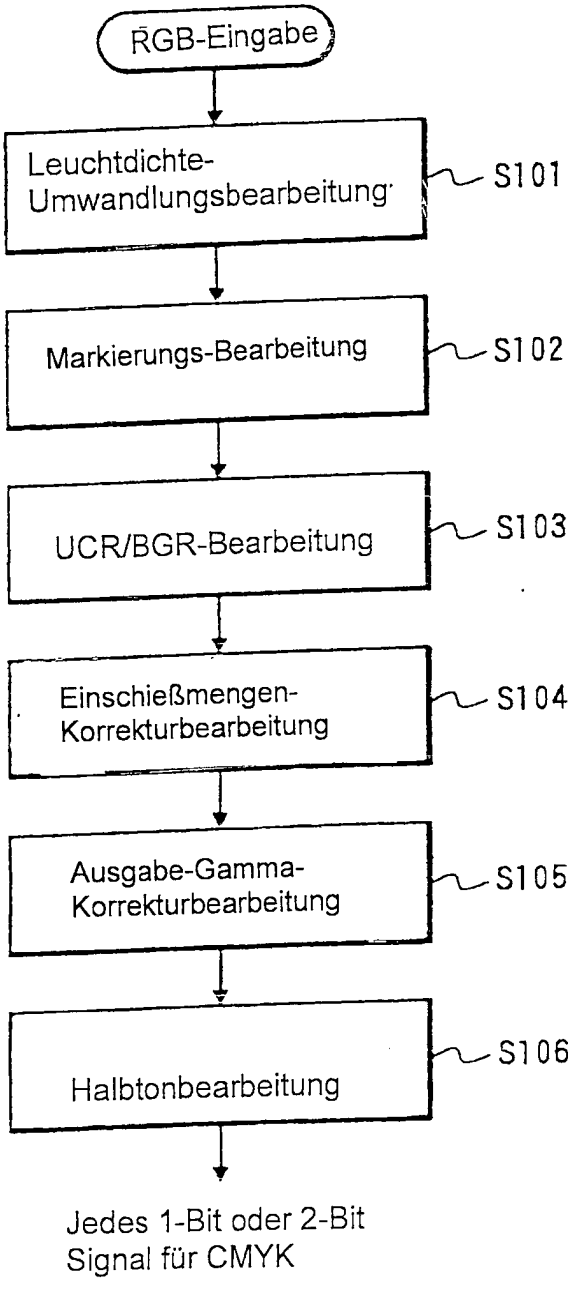

RGB-Eingabe
Leuchtdichte-Umwandlungsbearbeitung
S101
Markierungs-Bearbeitung
S102
UCR/BGR-Bearbeitung
S103
Einschießmengen-Korrekturbearbeitung
S104
Ausgabe-Gamma-Korrekturbearbeitung
S105
Halbtonbearbeitung
S106
Jedes 1-Bit oder 2-Bit Signal für CMYK

FIG. 9

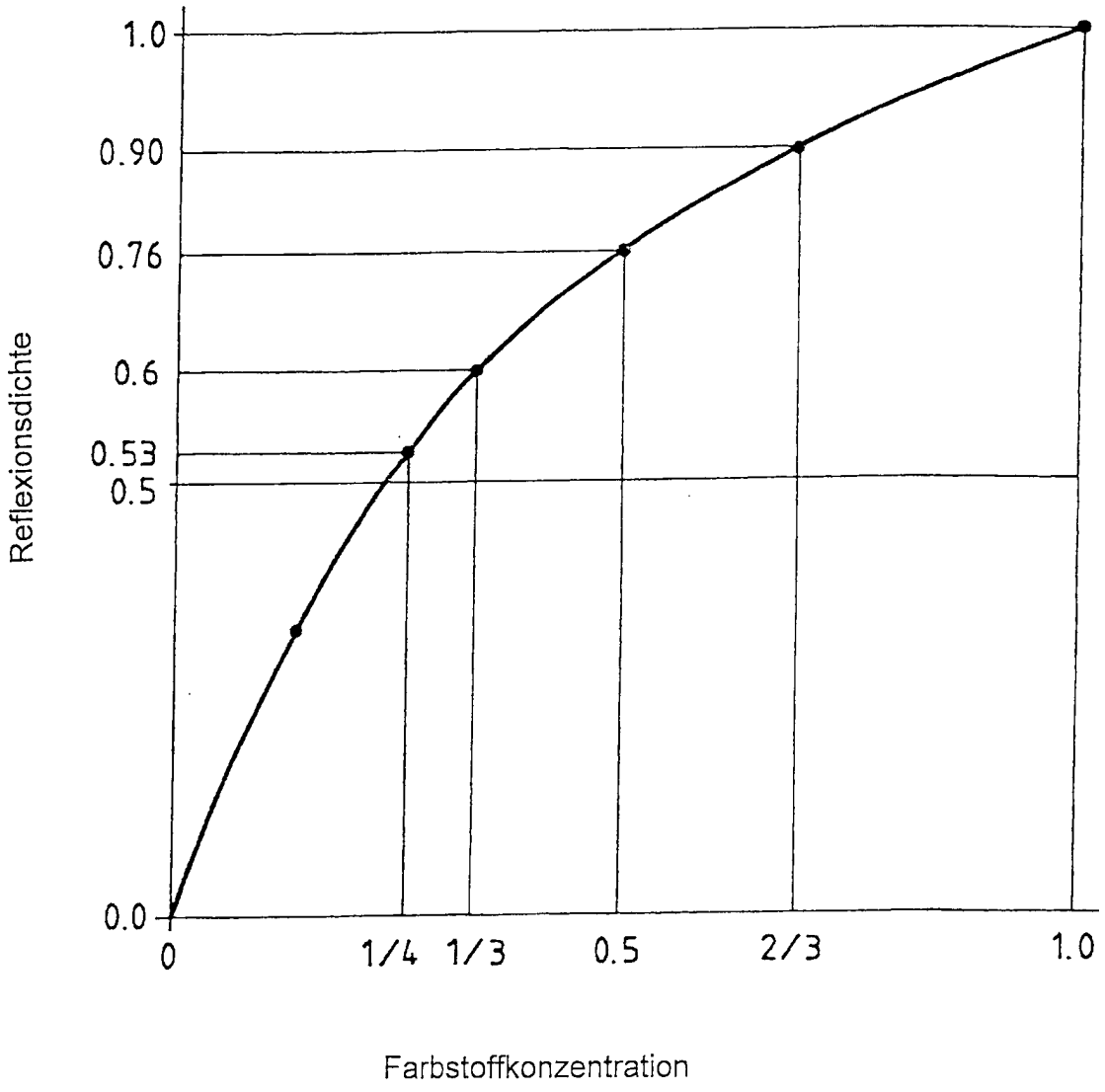

1.0
0.90
0.76
0.6
0.53
0.5
0.0
Reflexionsdichte
0
1/4
1/3
0.5
2/3
1.0
Farbstoffkonzentration

FIG. 10

ID	Konzentration des Färbematerials	Daten	maximale Druckmenge	Entsprechende Aufzeichnungs-medien
1	Y 2.5 Gew.% M 3.0 Gew.% C 2.7 Gew.% K 2.6 Gew.%	360 x 360 dpi - binär	C 100 % R 200 % M 100 % G 200 % Y 100 % B 200 % K 100 %	Normales Papier Beschichtetes Papier Fotopapier
2	Y 2.5 Gew.% M 1.0 Gew.% C 0.9 Gew.% K 1.3 Gew.%	360 x 360 dpi 4-Wert	C 300 % R 400 % M 300 % G 400 % Y 100 % B 400 % K 200 %	Beschichtetes Papier Fotopapier
3	Y 2.5 Gew.% M 0.8 Gew.% C 0.7 Gew.% K 0.9 Gew.%	360 x 360 dpi 5-Wert	C 400 % R 500 % M 400 % G 500 % Y 100 % B 500 % K 300 %	Fotopapier

FIG. 11B

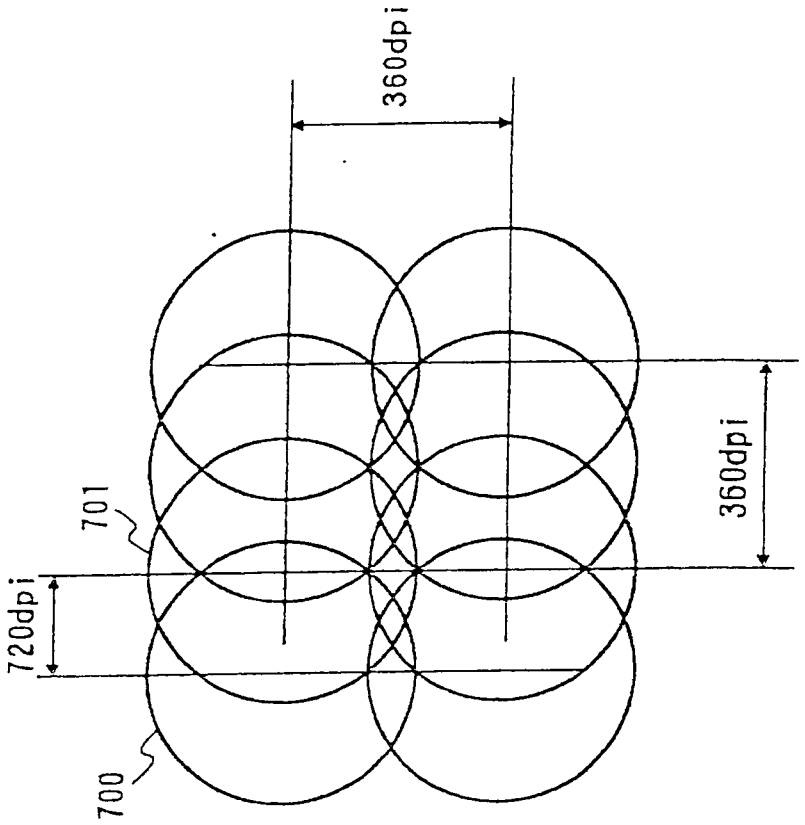


FIG. 11A

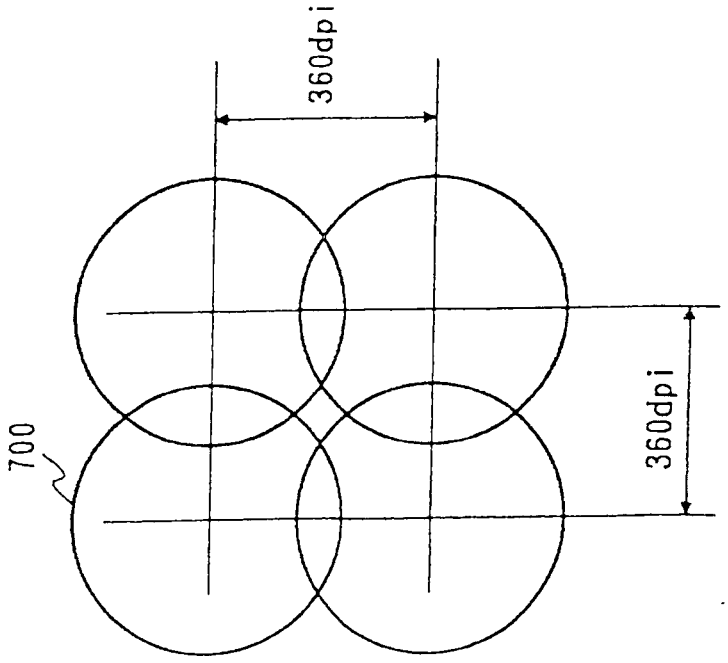


FIG. 12A

360 x 360 dpi - binär
0 ×
1 ○

FIG. 12B

360 dpi 4-Wert
0 0 × ×
0 1 × ○
1 0 ○ ○
1 1 ○ ◎

FIG. 12C

360 dpi 5-Wert
0 0 0 0 × ×
0 0 0 1 × ○
0 0 1 0 ○ ○
0 1 1 1 ○ ◎
1 1 1 1 ◎ ◎

FIG. 13

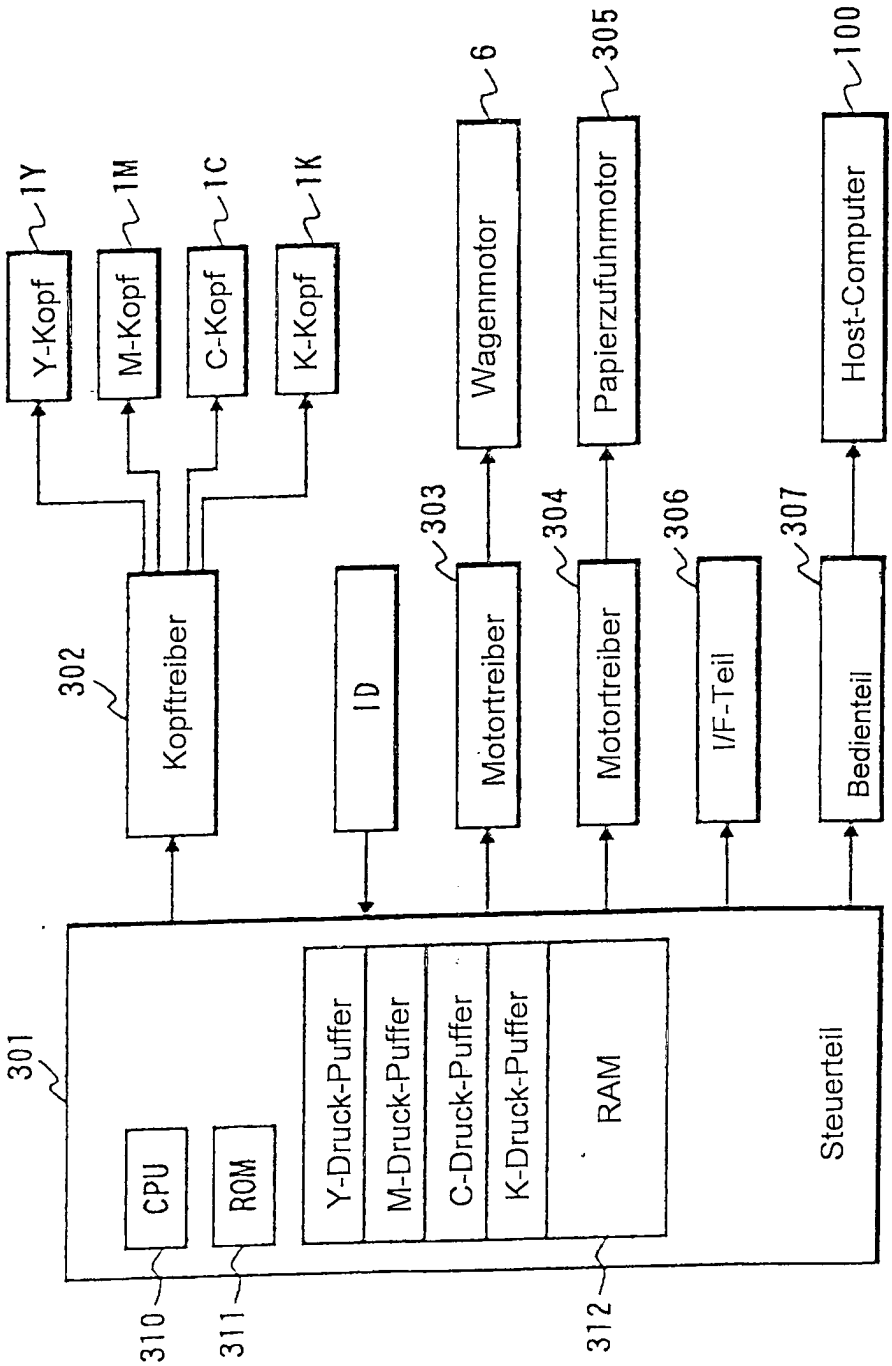

Y-Kopf
M-Kopf
C-Kopf
K-Kopf
1Y
1M
1C
1K
Kopftreiber
302
ID
Motortreiber
303
Wagenmotor
6
Motortreiber
304
Papierzufuhrmotor
305
I/F-Teil
306
Bedienteil
307
Host-Computer
100
301
CPU
ROM
Y-Druck-Puffer
M-Druck-Puffer
C-Druck-Puffer
K-Druck-Puffer
RAM
Steuerteil
310
311
312

FIG. 14

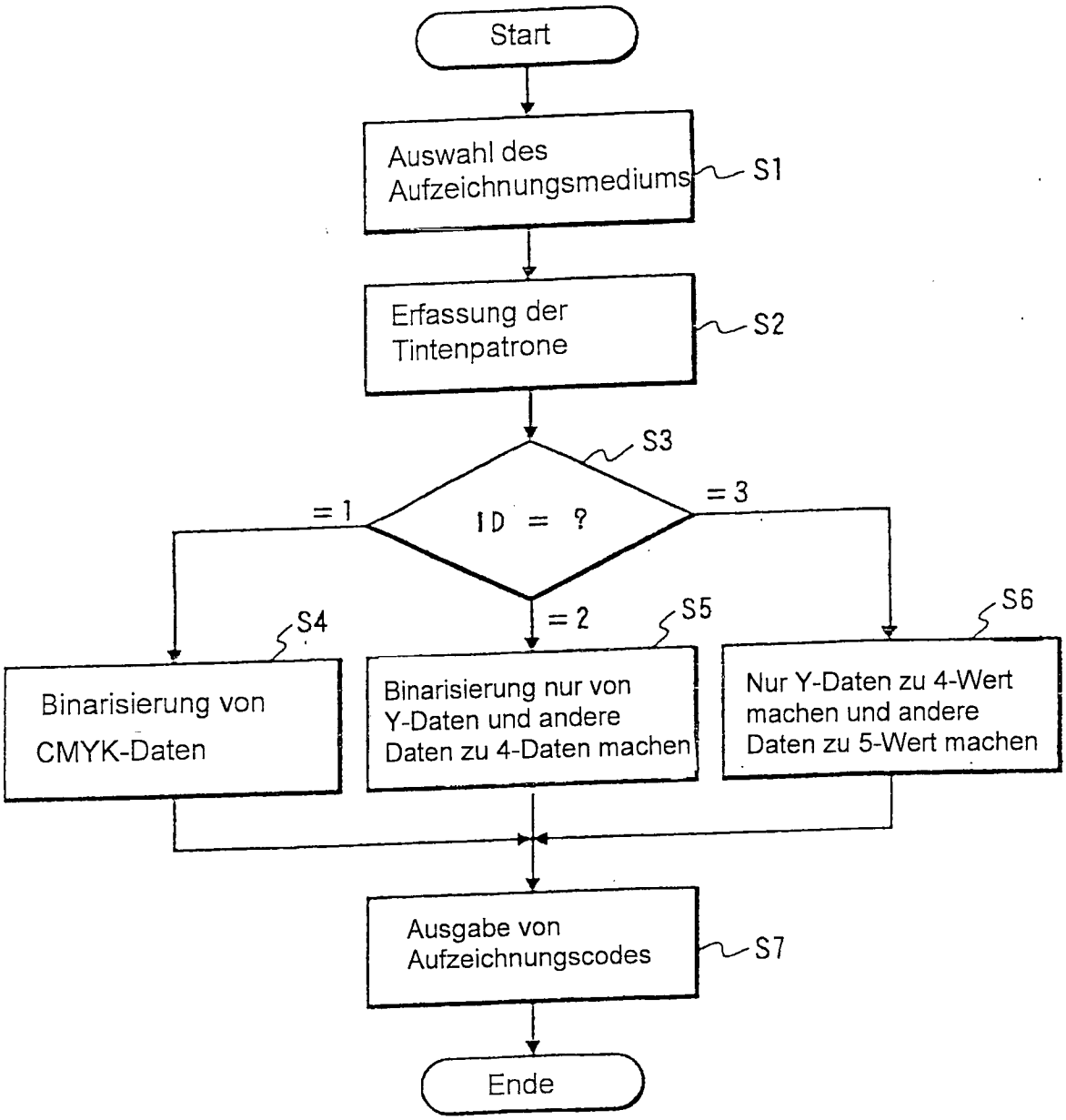

Start
Auswahl des Aufzeichnungsmediums
S1
Erfassung der Tintenpatrone
S2
S3
ID = ?
= 1
= 2
= 3
S4
Binarisierung von CMYK-Daten
S5
Binarisierung nur von Y-Daten und andere Daten zu 4-Daten machen
S6
Nur Y-Daten zu 4-Wert machen und andere Daten zu 5-Wert machen
Ausgabe von Aufzeichnungscodes
S7
Ende

FIG. 15

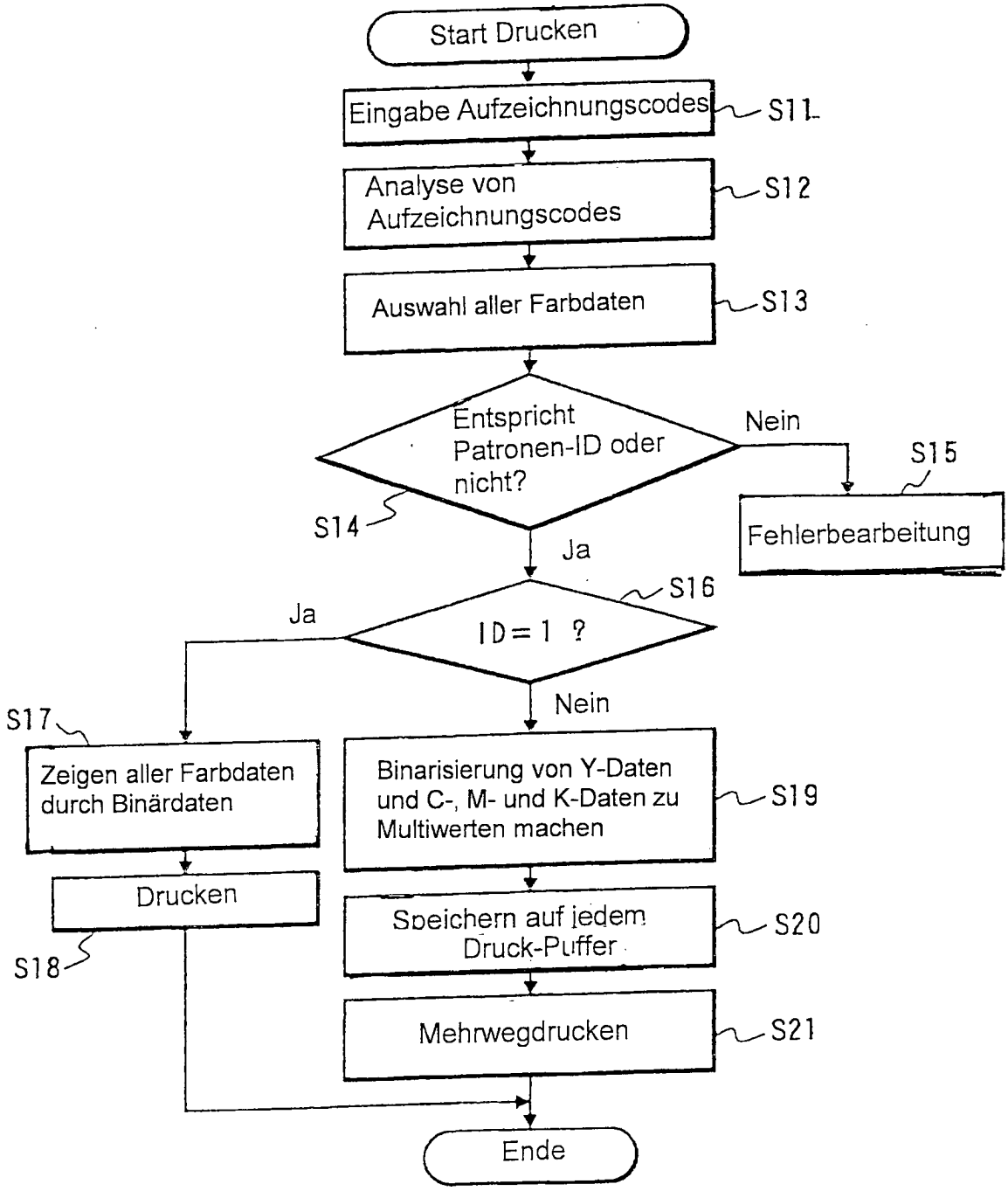

Start Drucken
Eingabe Aufzeichnungscodes
S11
Analyse von Aufzeichnungscodes
S12
Auswahl aller Farbdaten
S13
Entspricht Patronen-ID oder nicht?
S14
Nein
S15
Fehlerbearbeitung
Ja
S16
ID=1 ?
Ja
Nein
S17
Zeigen aller Farbdaten durch Binärdaten
Drucken
S18
Binarisierung von Y-Daten und C-, M- und K-Daten zu Multiwerten machen
S19
Speichern auf jedem Druck-Puffer
S20
Mehrwegdrucken
S21
Ende

FIG. 16

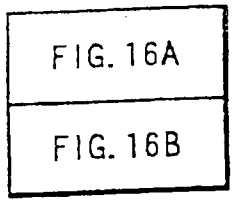


FIG. 16A

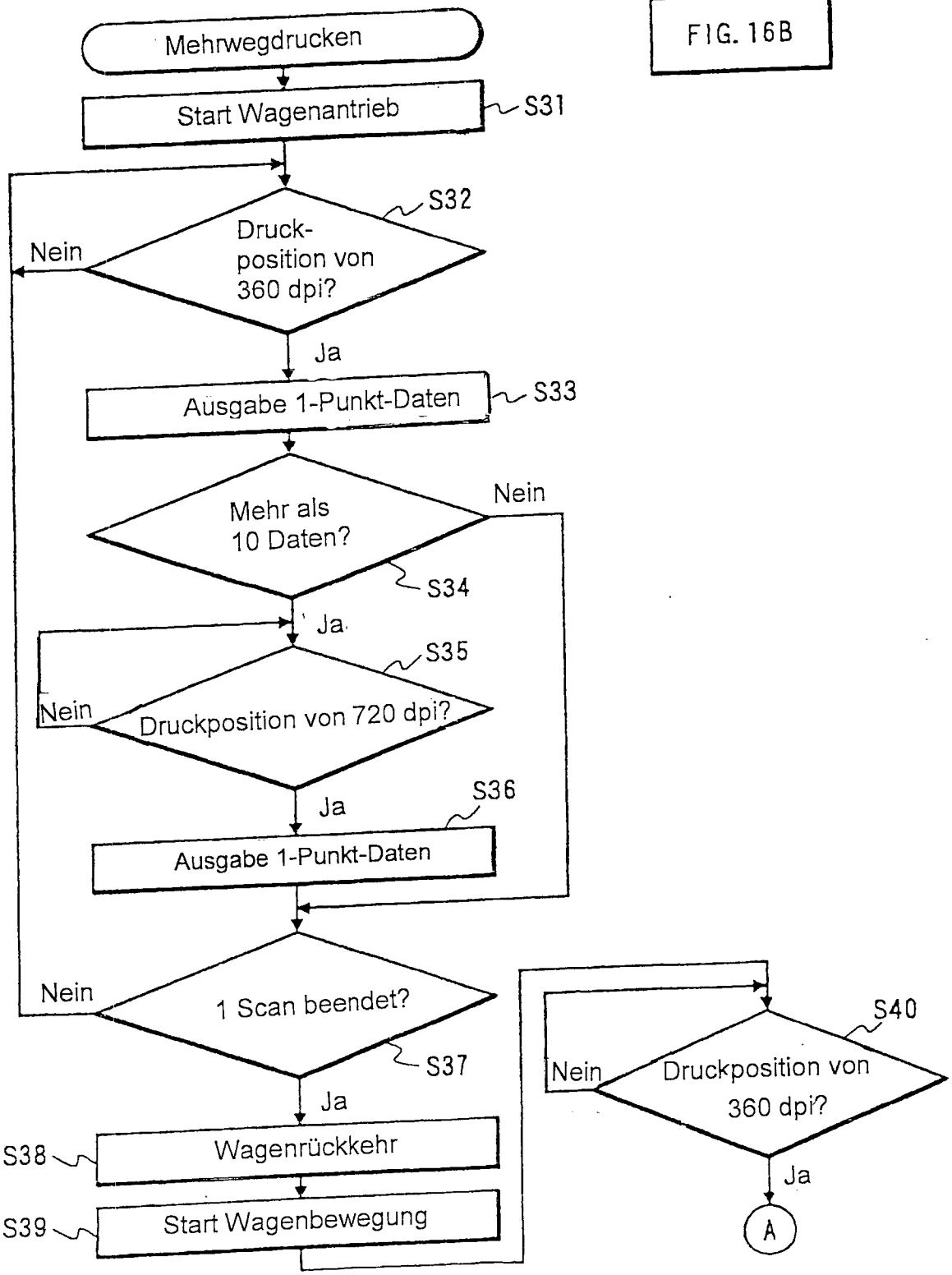
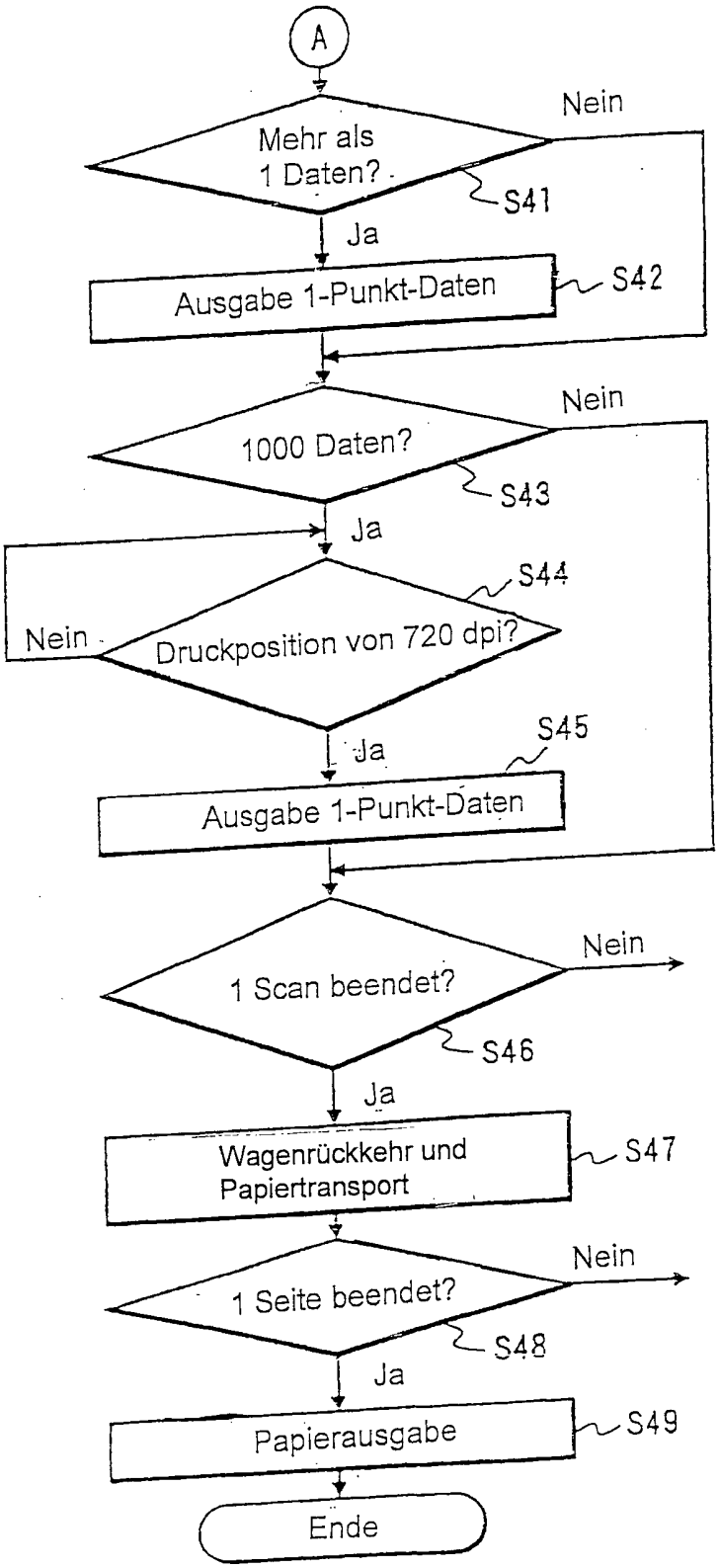


FIG. 16B


A
Mehr als 1 Daten?
Nein
S41
Ja
Ausgabe 1-Punkt-Daten
S42
1000 Daten?
Nein
S43
Ja
S44
Druckposition von 720 dpi?
Nein
Ja
S45
Ausgabe 1-Punkt-Daten
1 Scan beendet?
Nein
S46
Ja
Wagenrückkehr und Papiertransport
S47
1 Seite beendet?
Nein
S48
Ja
Papierausgabe
S49
Ende