



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 699 26 817 T2 2006.01.26

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) EP 1 350 630 B1

(21) Deutsches Aktenzeichen: 699 26 817.6

(96) Europäisches Aktenzeichen: 03 075 281.0

(96) Europäischer Anmeldetag: 06.04.1999

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: 08.10.2003

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: 17.08.2005

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: 26.01.2006

(51) Int Cl.⁸: B41J 2/21 (2006.01)

B41J 2/505 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
10866898 03.04.1998 JP

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

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

(72) Erfinder:
Otsuka, Naoki, Ohta-ku, Tokyo, JP; Takahashi, Kiichiro, Ohta-ku, Tokyo, JP; Nishikori, Hitoshi, Ohta-ku, Tokyo, JP; Iwasaki, Osamu, Ohta-ku, Tokyo, JP; Teshigawara, Minoru, Ohta-ku, Tokyo, JP; Chikuma, Toshiyuki, Ohta-ku, Tokyo, JP

(74) Vertreter:
TBK-Patent, 80336 München

(54) Bezeichnung: **Druckvorrichtung mit Registerregelung**

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 eingelebt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

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

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Druckvorrichtung. Insbesondere bezieht sich die Erfindung auf eine Druckvorrichtung, welche eine Druckregistrierung bei bidirektionalem Drucken durchführt, bei welcher ein Druckvorgang während einer Vorwärtsabtastung und einer Rückwärtsabtastung eines Druckkopfs oder bei einem Druckvorgang unter Verwendung einer Vielzahl von Druckköpfen durchgeführt wird.

[0002] Konventionell wird eine Druckregistrierung dieser Art vorwiegend auf die folgende Art und Weise durchgeführt.

[0003] Zum Beispiel wird in dem Fall einer Druckregistrierung für das bidirektionale Drucken, in dem eine Rückwärtsabtastung durchgeführt wird, um einen Druckvorgang durchzuführen, eine relative Druckvorrichtungsbedingung für die jeweiligen Vorwärts- und Rückwärtsabtastungen durch Einstellen jeweiliger Druckzeitpunkte in der Vorwärtsabtastung und der Rückwärtsabtastung variiert, und werden ausgerichtete Linien während der jeweiligen Rückwärtsabtastungen unter Verwendung der jeweiligen Druckregistrierungsbedingungen auf ein Druckmedium gedruckt. Dann wird ein Ergebnis des Druckvorgangs durch einen Benutzer oder dergleichen beobachtet, um die Druckregistrierungsbedingung auszuwählen, bei der eine beste Druckregistrierung erreicht wird, und wird eine Druckbedingung betreffend die Druckregistrierung in einer Druckvorrichtung, einem Host-Computer oder dergleichen festgelegt.

[0004] In dem Fall der Druckregistrierung zwischen Köpfen in der Druckvorrichtung, bei welcher eine Vielzahl von Druckköpfen zum Drucken verwendet wird, werden die ausgerichteten Linien durch jeweilige Köpfe unter Variieren der relativen Druckregistrierungsbedingung zwischen den Köpfen gedruckt. Dann wird durch den Benutzer oder dergleichen ähnlich zu dem Vorstehenden die Druckregistrierungsbedingung ausgewählt, bei der die beste Druckregistrierung erreicht wird, um die ausgewählte Druckregistrierungsbedingung in der Druckvorrichtung, dem Host-Computer oder dergleichen festzulegen.

[0005] Solche konventionellen Druckregistrierungsverfahren werden jedoch von einem mühsamen Betriebsablauf dahingehend begleitet, dass der Benutzer oder dergleichen ein Druckergebnis für die Druckregistrierung beobachtet, um die Druckregistrierungsbedingung auszuwählen, und einen Betriebsablauf zum Festlegen der Druckregistrierungsbedingung durchführt. Daher können manche Benutzer, für welche ein solcher mühsamer Betriebsablauf ungünstig ist, die Druckregistrierungsbedingung nicht durchführen, und eine Druckvorrichtung in einem Zustand verwenden, der eine Nichtübereinstimmung von Druckpositionen zwischen den jeweiligen Vor-

wärts- und Rückwärtsabtastungen oder eine Nichtübereinstimmung von Druckpositionen zwischen den jeweiligen Köpfen enthält.

[0006] Ferner kann bei den konventionellen Verfahren die Druckregistrierungsbedingung nur aus jeweiligen Druckregistrierungsbedingungen ausgewählt werden, die durch Druckmuster für die Druckregistrierung repräsentiert werden. Für eine weitergehende Druckregistrierung mit hoher Genauigkeit wird es notwendig, einen Druckvorgang einer größeren Anzahl von Mustern durchzuführen, wobei die Druckregistrierungsbedingung geringfügig variiert wird, und ist es darüber hinaus für den Benutzer notwendig, einen kleinen Unterschied zwischen den gedruckten Mustern zu unterscheiden, um die Druckregistrierungsbedingung auszuwählen. Zusätzlich zu Schwierigkeiten für den Benutzer braucht es eine lange Zeitdauer zum Durchführen der Druckregistrierung und ist eine große Anzahl von auf dem Druckmedium gedruckten Mustern erforderlich.

[0007] Die Druckschrift EP-A-0257570 beschreibt ein Verfahren zum Durchführen einer Druckregistrierung bei einem Tintenstrahldrucker. Testmuster werden während einer von links nach rechts und einer von rechts nach links verlaufenden Verfahrung des Druckkopfs gedruckt. Eine nachfolgende Abtastung durch einen optischen Sensor erfasst dann Abweichungen des gedruckten Musters von der idealen Form, und die Zeitparameter zum Ansteuern der einzelnen Tintenstrahldüsen werden zum Kompensieren justiert.

[0008] In einem Aspekt stellt die vorliegende Erfindung eine Druckvorrichtung nach Anspruch 1 bereit.

[0009] In einem anderen Aspekt stellt die vorliegende Erfindung ein Verfahren des Durchführens eines Druckens nach Anspruch 17 bereit.

[0010] Ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung stellt eine Druckvorrichtung bereit, welche eine Druckregistrierung bzw. Druckausrichtung durchführen kann, ohne einem Benutzer der Druckvorrichtung Probleme zu verursachen.

[0011] Ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung stellt eine Druckvorrichtung bereit, welche unabhängig von der zu verwendenden Tinte eine optimale Druckregistrierung bzw. Druckausrichtung durchführen kann.

[0012] Ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung stellt eine Druckvorrichtung bereit, wobei in der Nähe einer Abtastbewegungseinheit eine Messeinrichtung für optische Charakteristika zur Messung optischer Charakteristika von jeweiligen Mustern bereitgestellt ist, welche während jeweiligen ersten und zweiten Druckvorgängen gedruckt werden, für wel-

che eine Druckregistrierung bzw. Druckausrichtung durchgeführt wird, wobei durch die Messeinrichtung für optische Charakteristika eine Vielzahl von Dichtemessungen für die Muster durchgeführt wird, und die Druckregistrier- bzw. Druckausrichtverarbeitung auf der Grundlage der gemessenen Dichte durchgeführt werden kann.

[0013] Ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung stellt eine Druckvorrichtung bereit, wobei ein Intervall zwischen jeweiligen Ausführungen von Musterbildung und Messung der Muster verschiedenartig eingestellt werden kann, um so optische Charakteristika der Muster durch eine Messeinrichtung für optische Charakteristika zu messen, nachdem eine vorbestimmte Zeit nach der Musterbildung während einer relativen Bewegung eines Druckkopfes zu einem Druckmedium abgelaufen ist.

[0014] Es wird angemerkt, dass in der Beschreibung und den Patentansprüchen der Begriff "Druckvorgang" in einem weiteren Sinne durchgehend nicht nur das Erzeugen von bedeutungsvollen Informationen wie beispielsweise Zeichen oder Grafiken bedeutet, sondern auch das Erzeugen von Bildern, Figuren, Mustern und dergleichen auf dem Druckmedium oder Verarbeiten des Mediums unabhängig davon, ob die Information bedeutend ist oder nicht, und davon, ob die Information derart offenkundig ist oder nicht, dass sie durch eine Person visuell wahrgenommen werden kann.

[0015] Hierbei bedeutet der Begriff "ein Druckmedium" in einem weiteren Sinne nicht nur üblicherweise in der Druckvorrichtung zu verwendendes Papier, sondern auch Stoffe, Kunststofffilme, Metallplatten und dergleichen, welche die Tinte aufnehmen können.

[0016] Ferner sollte der Begriff "Tinte" ähnlich zu der Definition von "Druckvorgang" in einem breiteren Sinne verstanden werden, und sollte eine beliebige zur Erzeugung von Bildern, Figuren, Mustern und dergleichen oder zur Verarbeitung des Druckmediums durch Zuführen der Tinte zu dem Druckmedium zu verwendende Flüssigkeit beinhalten.

[0017] In der gesamten Beschreibung und den gesamten Patentansprüchen beinhalten die optischen Eigenschaften bzw. Charakteristika die optische Dichte, das heißt, die optische Reflexionsdichte unter Verwendung eines Reflexionsindexes und die optische Übertragungsdichte unter Verwendung einer Transmittanz. Es können jedoch ein optischer Reflexionsindex, die Intensität von reflektiertem Licht oder dergleichen verwendet werden. In der folgenden Beschreibung und den folgenden Patentansprüchen wird die optische Reflexionsdichte hauptsächlich als die optischen Charakteristika verwendet, und wird ohne besondere Verwirrung zu erzeugen einfach als

die optische Dichte oder die Dichte bezeichnet.

[0018] Die vorstehend und weitere Ziele, Wirkungen, Merkmale und Vorteile der Erfindung sind der nachfolgenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele derselben in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen entnehmbar.

[0019] [Fig. 1](#) ist eine perspektivische Ansicht, teilweise ausgebrochen, die einen vereinfachten Aufbau einer Tintenstrahl-Druckvorrichtung in einem bevorzugten Ausführungsbeispiel gemäß der Erfindung zeigt;

[0020] [Fig. 2](#) ist eine perspektivische Ansicht, teilweise ausgebrochen, die einen vereinfachten Aufbau einer Tintenstrahl-Druckvorrichtung in einem anderen bevorzugten Ausführungsbeispiel gemäß der Erfindung zeigt;

[0021] [Fig. 3](#) ist eine perspektivische Ansicht, die vereinfacht die Struktur von Hauptteilen eines in [Fig. 1](#) oder [Fig. 2](#) gezeigten Druckkopfs zeigt;

[0022] [Fig. 4](#) ist eine vereinfachte Darstellung zum Erklären eines in [Fig. 1](#) oder [Fig. 2](#) gezeigten optischen Sensors;

[0023] [Fig. 5](#) ist ein Blockdiagramm, das einen vereinfachten Aufbau einer Steuerschaltung einer Tintenstrahl-Druckvorrichtung in einem bevorzugten Ausführungsbeispiel gemäß der Erfindung darstellt;

[0024] die [Fig. 6A](#) bis [Fig. 6C](#) sind vereinfachte Ansichten, die jeweils Druckmuster zur Verwendung in dem ersten Ausführungsbeispiel gemäß der Erfindung darstellen, wobei [Fig. 6A](#) Punkte in dem Fall darstellt, in dem die Druckpositionen gut registriert sind; [Fig. 6B](#) in dem Fall, in dem die Druckpositionen mit einem geringfügigen Versatz registriert sind; und [Fig. 6C](#) in dem Fall, in dem die Druckpositionen mit einem größeren Versatz registriert sind;

[0025] die [Fig. 7A](#) bis [Fig. 7C](#) sind vereinfachte Ansichten, die jeweils Muster zur Druckregistrierung zur Verwendung in dem ersten Ausführungsbeispiel gemäß der Erfindung darstellen, wobei [Fig. 7A](#) Punkte in dem Fall darstellt, in dem die Druckpositionen gut registriert sind; [Fig. 7B](#) in dem Fall, in dem die Druckpositionen mit einem geringfügigen Versatz registriert sind; und [Fig. 7C](#) in dem Fall, in dem die Druckpositionen mit einem größeren Versatz registriert sind;

[0026] [Fig. 8](#) ist ein Diagramm, das die Beziehung zwischen einem Druckpositions-Versatzausmaß und einer optischen Reflexionsdichte in der Druckvorrichtung in dem ersten Ausführungsbeispiel gemäß der Erfindung darstellt;

[0027] [Fig. 9](#) ist ein Flußdiagramm, das eine verein-

fachte Verarbeitung in dem ersten Ausführungsbeispiel gemäß der Erfindung darstellt;

[0028] [Fig. 10](#) ist eine vereinfachte Ansicht, die den Zustand darstellt, in welchem das Druckmuster auf ein Druckmedium in dem ersten Ausführungsbeispiel gemäß der Erfindung gedruckt wird;

[0029] [Fig. 11](#) ist ein Diagramm, das ein Verfahren zum Bestimmen einer Druckregistrierungsbedingung in dem ersten Ausführungsbeispiel gemäß der Erfindung darstellt;

[0030] [Fig. 12](#) ist ein Diagramm, das die Beziehung zwischen gemessenen optischen Reflexionsindizes und Druckpositionsparametern darstellt;

[0031] die [Fig. 13A](#) bis [Fig. 13C](#) sind vereinfachte Ansichten, die jeweils andere Druckmuster in dem Ausführungsbeispiel gemäß der Erfindung darstellen, wobei [Fig. 13A](#) Punkte in dem Fall darstellt, in dem die Druckpositionen gut registriert sind; [Fig. 13B](#) in dem Fall, in dem die Druckpositionen mit einem geringfügigen Versatz registriert sind; und [Fig. 13C](#) in dem Fall, in dem die Druckpositionen mit einem größeren Versatz registriert sind;

[0032] die [Fig. 14A](#) bis [Fig. 14C](#) sind vereinfachte Ansichten, die jeweils weitere Druckmuster in dem ersten Ausführungsbeispiel gemäß der Erfindung darstellen, wobei [Fig. 14A](#) Punkte in dem Fall darstellt, in dem die Druckpositionen gut registriert sind; [Fig. 14B](#) in dem Fall, in dem die Druckpositionen mit einem geringfügigen Versatz registriert sind; und [Fig. 14C](#) in dem Fall, in dem die Druckpositionen mit einem größeren Versatz registriert sind;

[0033] die [Fig. 15A](#) bis [Fig. 15C](#) sind vereinfachte Ansichten, die jeweils nochmals weitere Druckmuster in dem ersten Ausführungsbeispiel gemäß der Erfindung darstellen, wobei [Fig. 15A](#) Punkte in dem Fall darstellt, in dem die Druckpositionen gut registriert sind; [Fig. 15B](#) in dem Fall, in dem die Druckpositionen mit einem geringfügigen Versatz registriert sind; und [Fig. 15C](#) in dem Fall, in dem die Druckpositionen mit einem größeren Versatz registriert sind;

[0034] die [Fig. 16A](#) bis [Fig. 16C](#) sind vereinfachte Ansichten, die jeweils nochmals weitere Druckmuster in dem ersten Ausführungsbeispiel gemäß der Erfindung darstellen, wobei [Fig. 16A](#) Punkte in dem Fall darstellt, in dem die Druckpositionen gut registriert sind; [Fig. 16B](#) in dem Fall, in dem die Druckpositionen mit einem geringfügigen Versatz registriert sind; und [Fig. 16C](#) in dem Fall, in dem die Druckpositionen mit einem größeren Versatz registriert sind;

[0035] [Fig. 17](#) ist ein Flußdiagramm, das eine Druckregistrierungsbedingungs-Beurteilungsverarbeitung in einem zweiten Ausführungsbeispiel ge-

mäß der Erfindung darstellt;

[0036] die [Fig. 18A](#) bis [Fig. 18C](#) sind vereinfachte Ansichten, die Charakteristiken in Abhängigkeit von einem Abstand zwischen Punkten des Druckmusters in dem zweiten Ausführungsbeispiel gemäß der Erfindung darstellen, wobei [Fig. 18A](#) Punkte in dem Fall darstellt, in dem die Druckpositionen gut registriert sind; [Fig. 18B](#) in dem Fall, in dem die Druckpositionen mit einem geringfügigen Versatz registriert sind; und [Fig. 18C](#) in dem Fall, in dem die Druckpositionen mit einem größeren Versatz registriert sind;

[0037] die [Fig. 19A](#) bis [Fig. 19C](#) sind vereinfachte Ansichten, die Charakteristiken in Abhängigkeit von einem Abstand zwischen Punkten des Druckmusters in dem zweiten Ausführungsbeispiel gemäß der Erfindung darstellen, wobei [Fig. 19A](#) Punkte in dem Fall darstellt, in dem die Druckpositionen gut registriert sind; [Fig. 19B](#) in dem Fall, in dem die Druckpositionen mit einem geringfügigen Versatz registriert sind; und [Fig. 19C](#) in dem Fall, in dem die Druckpositionen mit einem größeren Versatz registriert sind;

[0038] [Fig. 20](#) ist ein Diagramm, das die Beziehung zwischen einem Druckpositions-Versatzausmaß und einer optischen Reflexionsdichte in Übereinstimmung mit dem Abstand zwischen den Punkten des Druckmusters in dem zweiten Ausführungsbeispiel gemäß der Erfindung darstellt;

[0039] die [Fig. 21A](#) bis [Fig. 21C](#) sind vereinfachte Ansichten, die jeweils Druckmuster in einem dritten Ausführungsbeispiel gemäß der Erfindung darstellen, wobei [Fig. 21A](#) Punkte in dem Fall darstellt, in dem die Druckpositionen gut registriert sind; [Fig. 21B](#) in dem Fall, in dem die Druckpositionen mit einem geringfügigen Versatz registriert sind; und [Fig. 21C](#) in dem Fall, in dem die Druckpositionen mit einem größeren Versatz registriert sind;

[0040] [Fig. 22](#) ist ein Diagramm, das die Beziehung zwischen einem Druckausstoßöffnungs-Versatzausmaß und einer optischen Reflexionsdichte in dem dritten Ausführungsbeispiel gemäß der Erfindung darstellt;

[0041] die [Fig. 23A](#) bis [Fig. 23D](#) stellen vereinfacht Druckmuster zum Bestimmen eines optimalen Ausstoßtastverhältnisses dar, das in einem vierten Ausführungsbeispiel gemäß der Erfindung zu verwenden ist, mit Flächenfaktoren von 25%, 50%, 75% bzw. 100%;

[0042] [Fig. 24](#) ist ein Diagramm, das die Beziehung zwischen einem Ausstoßtastverhältnis und einem optischen Reflexionsfaktor in dem vierten Ausführungsbeispiel gemäß der Erfindung darstellt;

[0043] die [Fig. 25A](#) bis [Fig. 25C](#) sind vereinfachte

Ansichten, die ein auf die Hälfte ausgedünntes Druckregistrierungs-Referenzmuster in dem vierten Ausführungsbeispiel gemäß der Erfindung darstellen, wobei [Fig. 25A](#) Punkte in dem Fall darstellt, in dem die Druckpositionen gut registriert sind; [Fig. 25B](#) in dem Fall, in dem die Druckpositionen mit einem geringfügigen Versatz registriert sind; und [Fig. 25C](#) in dem Fall, in dem die Druckpositionen mit einem größeren Versatz registriert sind;

[0044] die [Fig. 26A](#) bis [Fig. 26D](#) stellen vereinfacht Muster zum Durchführen einer optimalen Ausstoßtastverhältnisbestimmung und Druckregistrierung zur gleichen Zeit in dem vierten Ausführungsbeispiel gemäß der Erfindung dar, bei Flächenfaktoren von 25%, 50%, 75% bzw. 100%;

[0045] [Fig. 27](#) ist eine vereinfachte Ansicht, die den Zustand darstellt, in welchem die Druckmuster auf ein Druckmedium in dem vierten Ausführungsbeispiel gemäß der Erfindung gedruckt werden;

[0046] [Fig. 28](#) ist ein Diagramm, das die Beziehung zwischen einem relativen Versatzausmaß des Druckregistrierungsmusters und einer optischen Reflexionsdichte in dem vierten Ausführungsbeispiel gemäß der Erfindung darstellt;

[0047] die [Fig. 29A](#) bis [Fig. 29C](#) sind vereinfachte Ansichten, die ein auf die Hälfte ausgedünntes Druckregistrierungs-Referenzmuster in einem siebten Ausführungsbeispiel gemäß der Erfindung darstellen, wobei [Fig. 29A](#) Punkte in dem Fall darstellt, in dem die Druckpositionen gut registriert sind; [Fig. 29B](#) in dem Fall, in dem die Druckpositionen mit einem geringfügigen Versatz registriert sind; und [Fig. 29C](#) in dem Fall, in dem die Druckpositionen mit einem größeren Versatz registriert sind;

[0048] die [Fig. 30A](#) und [Fig. 30B](#) sind Ansichten, die einen Ansteuerimpuls eines Druckkopfs in dem siebten Ausführungsbeispiel gemäß der Erfindung darstellen, wobei [Fig. 30A](#) einen Einzelimpuls darstellt; und [Fig. 30B](#) Doppelimpulse darstellt;

[0049] [Fig. 31](#) ist ein Flußdiagramm, das eine Druckregistrierungsbedingungs-Beurteilungsverarbeitung in einem achten Ausführungsbeispiel gemäß der Erfindung darstellt;

[0050] [Fig. 32](#) ist eine Ansicht, die ein Druckmuster zum Drucken einer Registrierung in einem zehnten Ausführungsbeispiel gemäß der Erfindung darstellt;

[0051] [Fig. 33](#) ist ein vereinfachter Plan einer Layout-Konfiguration eines Sensors und eines Kopfes gemäß einem anderen Ausführungsbeispiel;

[0052] [Fig. 34](#) ist ein Abtaststeuer-Flußdiagramm entsprechend dem Layout von [Fig. 33](#);

[0053] [Fig. 35](#) ist ein vereinfachter Plan einer anderen Layout-Konfiguration eines Sensors und eines Kopfs gemäß einem anderen Ausführungsbeispiel;

[0054] [Fig. 36](#) ist ein vereinfachter Plan einer anderen Layout-Konfiguration eines Sensors und eines Kopfs gemäß einem anderen Ausführungsbeispiel;

[0055] [Fig. 37](#) ist ein vereinfachter Plan einer anderen Layout-Konfiguration eines Sensors und eines Kopfs gemäß einem anderen Ausführungsbeispiel;

[0056] [Fig. 38](#) ist ein vereinfachter Plan einer anderen Layout-Konfiguration eines Sensors und eines Kopfs gemäß einem anderen Ausführungsbeispiel;

[0057] [Fig. 39](#) ist ein vereinfachter Plan einer anderen Layout-Konfiguration eines Sensors und eines Kopfs gemäß einem anderen Ausführungsbeispiel;

[0058] [Fig. 40](#) ist ein Abtaststeuer-Flußdiagramm entsprechend dem Layout von [Fig. 39](#);

[0059] [Fig. 41](#) ist ein vereinfachter Plan einer anderen Layout-Konfiguration eines Sensors und eines Kopfs gemäß einem anderen Ausführungsbeispiel;

[0060] [Fig. 42](#) ist ein vereinfachter Plan einer anderen Layout-Konfiguration eines Sensors und eines Kopfs gemäß einem anderen Ausführungsbeispiel;

[0061] [Fig. 43](#) ist ein Abtaststeuer-Flußdiagramm entsprechend dem Layout von [Fig. 42](#);

[0062] [Fig. 44](#) ist ein vereinfachter Plan einer anderen Layout-Konfiguration eines Sensors und eines Kopfs gemäß einem anderen Ausführungsbeispiel;

[0063] [Fig. 45](#) ist ein vereinfachter Plan einer anderen Layout-Konfiguration eines Sensors und eines Kopfs gemäß einem anderen Ausführungsbeispiel;

[0064] [Fig. 46](#) ist ein vereinfachter Plan einer anderen Layout-Konfiguration eines Sensors und eines Kopfs gemäß einem anderen Ausführungsbeispiel;

[0065] [Fig. 47](#) ist ein vereinfachter Plan einer anderen Layout-Konfiguration eines Sensors und eines Kopfs gemäß einem anderen Ausführungsbeispiel;

[0066] [Fig. 48](#) ist ein vereinfachter Plan einer anderen Layout-Konfiguration eines Sensors und eines Kopfs gemäß einem anderen Ausführungsbeispiel;

[0067] [Fig. 49](#) ist ein vereinfachter Plan einer anderen Layout-Konfiguration eines Sensors und eines Kopfs gemäß einem anderen Ausführungsbeispiel;

[0068] die [Fig. 50A](#) bis [Fig. 50D](#) stellen jeweils ein Beispiel einer Wartezeitfestlegung in dem anderen

Ausführungsbeispiel dar; und

[0069] **Fig. 51** ist vereinfachter Plan einer anderen Layout-Konfiguration eines Sensors und eines Kopfs in einem Zeilendrucker gemäß einem anderen Ausführungsbeispiel.

[0070] Bei einem Druckregistrierungsverfahren und einer Druckvorrichtung in einem Ausführungsbeispiel gemäß der Erfindung wird ein Drucken in einer Vorwärtsabtastung und in einer Rückwärtsabtastung oder ein Drucken durch jeden von einer Vielzahl von Druckköpfen (nachstehend als "erstes Drucken" und "zweites Drucken" bezeichnet), welche miteinander registriert sein sollten, an derselben Position auf einem Druckmedium durchgeführt. Das Drucken bzw. der Druckvorgang wird unter einer Vielzahl von wechselweise unterschiedlichen Bedingungen durch Variieren von Bedingungen durchgeführt, die eine relative Position zwischen dem ersten Druckvorgang und dem zweiten Druckvorgang bestimmen. Ein optischer Sensor mit einer Auflösung niedriger als diejenige des Druckvorgangs liest eine Dichte jedes Druckvorgangs, um eine beste Druckregistrierungsbedingung auf der Grundlage der Beziehung zwischen diesen Dichtewerten zu ermitteln. Eine solche Ermittlung ist in Abhängigkeit von dem zu druckenden Muster variabel.

[0071] In einem Ausführungsbeispiel gemäß der Erfindung wird ein Druckkopf zum Drucken in einer Vorwärts- und einer Rückwärtsrichtung in bezug auf ein Druckmedium verfahren. Bei der Druckregistrierung für die Vorwärtsabtastung und die Rückwärtsabtastung in einem seriellen Drucker zum Erzeugen eines Bilds durch bidirektionales Abtasten sind das erste Druckmuster, das für das Drucken in der Vorwärtsabtastung zu verwenden ist, und das zweite Druckmuster, das zum Drucken in der Rückwärtsabtastung zu verwenden ist, wie folgt.

[0072] In bezug auf ein Druckmuster liegt in dem Fall, in dem ein bidirektionales Drucken unter einer idealen Druckregistrierungsbedingung durchgeführt wird, eine Entfernung in einer Wagenabtastrichtung zwischen einem in der Vorwärtsabtastung zu erzeugenden Druckpunkt und einem in der Rückwärtsabtastung zu erzeugenden Druckpunkt vorzugsweise in einem Bereich zwischen der Hälfte eines Punkt-durchmessers bis hin zu demselben wie ein Punkt-durchmesser. In diesem Druckmuster wird eine mittlere Dichte eines gedruckten Abschnitts verringert, wenn die relativen Positionen verschoben werden. Bei dem Muster beeinflusst, ob die Druckpositionen registriert sind oder nicht, die mittlere Dichte eines zu druckenden Abschnitts (nachstehend als "ein gedruckter Abschnitt" bezeichnet). Eine Druckregistrierungsbedingung kann durch Messen der Dichte mittels einem auf einem Wagen angebrachten optischen Sensor und einer Berechnung basierend auf der ge-

messenen Dichte ermittelt werden. Bei der Berechnung wird eine vorbestimmte Berechnung auf der Grundlage einer Dichteverteilung in bezug auf eine Vielzahl von Druckregistrierungsbedingungen durchgeführt, um die Bedingung zu ermitteln, bei der die beste Druckregistrierung erzielt wird. Es wird angemerkt, dass dann, wenn bei der Druckregistrierung keine hohe Präzision erforderlich ist, und eine einfache Berechnung gewünscht wird, eine Druckbedingung, bei der zum Beispiel die höchsten Dichtedaten erhalten werden, als die Druckregistrierungsbedingung ausgewählt werden kann.

[0073] Druckmuster in anderen Ausführungsbeispielen sind wie folgt. Wenn ein zum Drucken in der Vorwärtsabtastung zu verwendendes erstes Muster und ein zum Drucken in der Rückwärtsabtastung zu verwendendes zweites Muster unter einer idealen Druckregistrierungsbedingung gedruckt werden, überlappen sich jeweils gedruckte Punkte nahezu miteinander. Wenn die Registrierung verschoben wird, wird die Druckregistrierung in den überlappenden Punkten verschoben, wodurch folglich die mittlere Dichte in dem gedruckten Abschnitt erhöht wird. Bei dem Muster beeinflusst, ob die Druckpositionen registriert sind oder nicht, die mittlere Dichte des gedruckten Abschnitts. Danach kann eine Druckregistrierungsbedingung durch Messung der Dichte durch den auf dem Wagen angebrachten optischen Sensor und die Berechnung basierend auf der gemessenen Dichte ermittelt werden, wie vorstehend beschrieben wurde. Bei dem Berechnungsverfahren kann die beste Druckregistrierungsbedingung auf der Grundlage einer Dichteverteilung in bezug auf eine Vielzahl von Druckregistrierungsbedingungen ermittelt werden. Es wird angemerkt, dass dann, wenn eine einfachere Berechnung durchzuführen ist, eine Druckregistrierungsbedingung gemäß den niedrigsten Dichtedaten in dem Ausführungsbeispiel ausgewählt werden kann.

[0074] In den vorangehenden zwei Ausführungsbeispielen ist es, um eine Druckregistrierung eines bidirektionalen Druckens mit hoher Präzision durchzuführen, wünschenswert, dass die Dichte des gedruckten Abschnitts auf dem Druckmedium in Übereinstimmung mit den Druckregistrierungsbedingungen signifikant variiert wird. Zu diesem Zweck ist es erforderlich, dass die Entfernung zwischen den Druckpunkten in der Wagenabtastrichtung der Druckmuster in der Vorwärtsabtastung und der Rückwärtsabtastung in bezug auf den Durchmesser des Punkts geeignet ist. Andererseits wird bei zum Beispiel einer nach dem Tintenstrahlprinzip arbeitenden Druckvorrichtung der Punkt-durchmesser in Übereinstimmung mit den Eigenschaften des Druckmediums, der Art der Tinte und dem Volumen von aus dem Druckkopf auszustoßenden Tintentröpfchen variiert. Daher werden vor dem Drucken von Mustern für die Druckregistrierung eine Vielzahl von vorbestimmten Mustern

durch Variieren der Entfernung zwischen den Punkten in der Wagenabstrichtung gedruckt, werden die optischen Dichten der Muster gelesen, um die Punkt-durchmesser zu dieser Zeit basierend auf den Leseergebnissen zu bestimmen, wodurch die Entfernung zwischen den Punkten bei dem Drucken von Mustern für die Druckregistrierung justiert wird. Demzufolge kann eine geeignete Druckregistrierung unabhängig von der Art eines Druckmediums oder einer Tinte, der Größe des Tintentröpfchens und so weiter erreicht werden.

[0075] Um eine Druckregistrierung des bidirektionalen Druckvorgangs mit höherer Präzision durchzuführen, ist es wünschenswert, dass eine Ausgabe des optischen Sensors einen ausreichenden Gradsionspegel hat. Zu diesem Zweck ist es notwendig, dass die Dichte des gedruckten Abschnitts für die Druckregistrierung in einen vorbestimmten Bereich fällt. Zum Beispiel wird dann, wenn der Druckvorgang mit schwarzer Tinte auf ein Druckmedium mit hohen Farbentwicklungscharakteristiken durchgeführt wird, der gedruckte Abschnitt zu stark schwarz, wodurch die absolute Menge von reflektiertem Licht verringert wird, so dass dadurch eine Verknappung der Ausgabe des optischen Sensors verursacht wird. Vor dem Drucken von Mustern für die Druckregistrierung werden eine Vielzahl von vorbestimmten Mustern gedruckt und ihre optischen Dichten gelesen. Auf der Grundlage des Ergebnisses werden die Farbentwicklungscharakteristiken zu dieser Zeit ausgewertet. Die Punkte in dem Druckmuster für die Druckregistrierung werden auf der Grundlage der Auswertung ausgedünnt oder überlappt, wodurch die Dichte eingestellt wird.

[0076] In einem weiteren Ausführungsbeispiel gemäß der Erfindung ist die Erfindung bei einem seriellen Drucker mit einer Vielzahl von Druckköpfen anwendbar, bei welchem die Druckköpfe in bezug auf ein Druckmedium hin- und herverfahren werden, um ein Bild zu erzeugen. In diesem Fall kann betreffend die Druckregistrierung in der Wagenabstrichtung zwischen den Köpfen nicht die relative Registrierung zwischen dem Drucken in der Vorwärtsabtastung und dem Drucken in der Rückwärtsabtastung, sondern die relative Registrierung zwischen dem Drucken durch einen ersten Kopf und dem Drucken durch einen zweiten Kopf auf dieselbe Art und Weise wie die vorstehend beschriebene Druckregistrierung des bidirektionalen Druckens implementiert werden.

[0077] Ferner ist ohne weiteres ersichtlich, dass auch bei einer sogenannten Vollzeilen-Druckvorrichtung, bei welcher Druckköpfe an der Druckvorrichtung befestigt sind und nur ein Druckmedium transportiert wird, eine Druckregistrierung auf dieselbe Art und Weise durchgeführt werden kann.

[0078] Die Erfindung ist ferner auf das Drucken mit

einer schmierigen Tinte oder einem solchen Druckmedium anwendbar. Eine Vielzahl von gleichförmigen Mustern werden auf das Druckmedium gedruckt, während eine Tintenausstoßmenge variiert wird, optische Reflexionsindizes werden durch einen Sensor auf einem Wagen gemessen, um einen Bereich der Ausstoßmenge zu ermitteln, in welchem das Variationsausmaß des optischen Reflexionsindex am größten ist. In dem Bereich der Tintenausstoßmenge werden die Muster für die Druckregistrierung gedruckt, während deren relative Druckposition variiert wird. Nach dem Messen des optischen Reflexionsindex wird der beste Reflexionsindex, zum Beispiel der niedrigste Reflexionsindex, unter der Bedingung berechnet, dass der Reflexionsindex des Musters größer wird, wenn der Versatz der Druckposition größer wird, wodurch eine optimale Druckposition ausgewählt wird.

[0079] Ferner werden die Muster auf das Druckmedium gedruckt, während die Ausstoßmengen und die Druckpositionen variiert werden. Aus den gedruckten Mustern werden die Ausstoßmenge, bei welcher die Variation des optischen Reflexionsindex am höchsten ist, und der niedrigste optische Reflexionsindex dann, wenn die Druckregistrierung bei dieser Ausstoßmenge variiert wird, berechnet, um eine optimale Druckposition auszuwählen.

[0080] Als nächstes sind betreffend die Druckregistrierung in dem Fall, in dem eine Vielzahl von Farben von Tinten in dem ersten Kopf und dem zweiten Kopf verwendet werden, dann, wenn die zu verwendenden Tinten in der Farbe unterschiedlich sind, ein Verschmieren in dem Druckvorgang durch den ersten Kopf und ein Verschmieren in dem Druckvorgang durch den zweiten Kopf aufgrund der Zusammensetzungen der Tinten unterschiedlich. Zum Beispiel werden dann, wenn ein Druckvorgang auf ein schwieriges Druckmedium wie beispielsweise blankes Papier durchgeführt wird, die benachbarten Punkte so verschmiert, dass sie sich miteinander vermischen, und zwar auch dann, wenn die Druckpositionen variiert werden, wodurch eine Variation in der Dichte verringert wird und es erschwert wird, die optimale Druckposition auszuwählen.

[0081] Eine Vielzahl von gleichförmigen Mustern werden auf das Druckmedium mit der Tinte des ersten Kopfs, die in dem Druckregistrierungsmuster verwendet wurde, gedruckt, während die Ausstoßmenge variiert wird. Dann werden die Dichten der gedruckten Muster durch den auf dem Wagen angebrachten Sensor gemessen, wodurch der Ausstoßmengenbereich ermittelt wird, indem das Variationsausmaß des optischen Reflexionsindex groß wird. Auf ähnliche Art und Weise wird der Ausstoßmengenbereich, in dem das Variationsausmaß des optischen Reflexionsindex am größten wird, in bezug auf die Tinte des zweiten Kopfs, die in dem Druckregis-

rierungsmuster zu verwenden ist, ermittelt. Die Muster für die Druckregistrierung in dem optimalen Ausstoßmengenbereich werden durch den ersten und den zweiten Kopf gedruckt, während die Druckpositionen variiert werden. Die Druckregistrierung unter Verwendung einer Vielzahl von Farben von Tinten kann nicht nur durch Verwenden von farbigen Tinten durchgeführt werden, sondern auch mit einer transparenten Tinte, welche die Dichte variiert, wenn sie sich mit farbigen Tinten überlappt.

[0082] Die Muster werden auf das Druckmedium gedruckt, während die Ausstoßmengen und die Druckpositionen des ersten und des zweiten Kopfs variiert werden. Aus den gedruckten Mustern werden die Ausstoßmenge, bei welcher die Variation in dem optischen Reflexionsindex am höchsten ist, und der niedrigste optische Reflexionsindex dann, wenn die Druckregistrierung bei dieser Ausstoßmenge variiert wird, berechnet, um eine optimale Druckposition auszuwählen.

[0083] Auf ähnliche Art und Weise wird betreffend die Druckregistrierung zwischen einer Vielzahl von Druckköpfen in einer Richtung, die sich von der Wagenaufbarichtung unterscheidet, zum Beispiel in der vertikalen Richtung zwischen den Druckköpfen in einem seriellen Drucker, welcher die Druckköpfe aufweist und ein Bild durch Verfahren der Druckköpfe in bezug auf ein Druckmedium erzeugt, kein Drucken in der Vorwärtsabtastung und der Rückwärtsabtastung, sondern ein Drucken durch den ersten Kopf und den zweiten Kopf durchgeführt. Ähnlich zu dem Fall der Druckregistrierung bei dem vorstehend beschriebenen bidirektionalem Drucken wird ein Muster, in welchem die vertikale und die horizontale Richtung bei dem bidirektionalen Drucken umgekehrt sind, für die Druckregistrierung verwendet.

[0084] In dem Fall der optimalen Druckregistrierung, entweder bei einer automatischen Druckregistrierung oder bei der manuellen Druckregistrierung durch einen Benutzer, ist es wichtig, dass die Ergebnisse des ersten Druckvorgangs und des zweiten Druckvorgangs auf das Druckmedium eine vorbestimmte Dichte überschreiten. Das heißt, es ist wichtig, die Tintenausstoßmenge abhängig von der Tinte mit der höheren Dichte oder der Tinte mit der niedrigeren Dichte zu variieren. Auf diese Art und Weise kann eine vorbestimmte Dichte unabhängig von der Tinte erhalten werden, um eine optimale Druckregistrierung zu erlauben. Die Dichte des gedruckten Abschnitts hängt von der Eigenschaft des Druckmediums, der Art von Tinte, dem Volumen von aus dem Druckkopf auf das Druckmedium auszustoßenden Tintentröpfchen und dergleichen ab. Demgemäß ist es, um eine präzise Druckregistrierung durch die Vielzahl von Köpfen zu erreichen, wünschenswert, die Dichte des gedruckten Abschnitts auf dem Druckmedium gemäß Variationen der Druckregistrierungs-

bedingung zwischen den Köpfen signifikant zu variieren.

[0085] Daher wird es bevorzugt, dass die Dichten der jeweiligen gedruckten Abschnitte der Vielzahl von Köpfen, die zum Drucken registriert sind, im wesentlichen gleich sind. Wenn jedoch das Druckregistrierungsmuster mit der Tinte mit einer hohen Dichte und der Tinte mit einer niedrigen Dichte gedruckt wird, wird der relative Dichteunterschied des gedruckten Abschnitts zwischen den Köpfen signifikant. Das heißt, dass es auch dann, wenn die relative Druckposition zwischen den Köpfen variiert wird, das Ergebnis des Druckens mit der Tinte hoher Dichte dominant wird, um es unmöglich zu machen, Dichteveränderungen zu erhalten, die zur Beurteilung der Druckregistrierung erforderlich sind, so dass das Auswählen der optimalen Druckposition erschwert wird.

[0086] Bevor das Druckregistrierungsmuster auf das Druckmedium gedruckt wird, werden eine Vielzahl von gleichförmigen Mustern gedruckt, während die Tintenausstoßmenge variiert wird, und misst dann der an dem Wagen angebrachte Sensor die Dichten der gedruckten Muster, wodurch der Tintenausstoßbedingungsbereich ermittelt wird, in dem die Dichteveränderungsrate optimal ist. Das Druckregistrierungsmuster wird in der Tintenausstoßbedingung gedruckt, während die Druckposition variiert wird. Darauf folgend wird die Dichte gemessen, wird die höchste Dichte berechnet, und wird so die optimale Druckposition ausgewählt.

[0087] Die vorangehend in den Druckkopf geladene Tinte, die für die Druckregistrierung durch den Kopf erforderliche Tintenmenge und so weiter werden vorab in dem Druckkopf gespeichert. Unter einer solchen Bedingung wird das Druckregistrierungsmuster gedruckt, während die Druckposition variiert wird, und wird dann die höchste Dichte berechnet, um die optimale Druckposition auszuwählen.

[0088] Betreffend die Druckregistrierung in dem Fall, in dem eine Vielzahl von Farben von Tinten verwendet wird, kann durch die Kombination der Tinten, das Druckmedium und den für die Reflexionsdichteteilung zu verwendenden Sensor ein Empfindlichkeitsunterschied verursacht werden. Daher werden vor dem Drucken des Druckregistrierungsmusters auf das Druckmedium eine Vielzahl von gleichförmigen Mustern, in welchen jeweilige Farben gleichmäßig sind, gedruckt, während die Entlademenge, die Ausstoßmenge und die Ausstoßhäufigkeit variiert werden. Dann werden die Dichten der Muster durch den auf den Wagen angebrachten Dichtesensor gemessen, um zwei Farben der optimalen Dichteverteilung auszuwählen. Die Druckregistrierungsmuster werden mit den zwei Farben von Tinten gedruckt, wodurch die höchste Dichte berechnet wird, um eine optimale Druckregistrierung zu er-

reichen.

[0089] Mit der Kombination aller Farben werden eine Vielzahl von gleichmäßigen Mustern gedruckt, während die Entlademenge, die Ausstoßmenge und die Ausstoßhäufigkeit variiert werden. Dann werden die Dichten der Muster durch den auf dem Wagen angebrachten Dichtesensor gemessen, wodurch die Kombination ermittelt wird, bei der das Variationsmaß der Dichte am größten ist. Als nächstes wird der Ausstoßbedingungsbereich, in dem die Dichtevariation am größten ist, ermittelt, und wird dann das Druckregistrierungsmuster in dem Ausstoßbedingungsbereich gedruckt, während die Druckposition variiert wird. Demzufolge kann die optimale Druckposition ausgewählt werden.

[0090] Die Druckregistrierung unter Verwendung einer Vielzahl von Farben von Tinten kann unter Verwendung nicht nur farbiger Tinten, sondern auch einer transparenten Tinte, welche die Dichte durch Bewirken einer Verdünnung oder eine Zusammensetzungänderung bei Überlappung mit den farbigen Tinten variieren kann, durchgeführt werden.

[0091] Bei einem seriellen Drucker als einem anderen Ausführungsbeispiel gemäß der Erfindung, welcher eine Vielzahl von Druckköpfen aufweist und ein Bild durch Verfahren der Druckköpfe in bezug auf ein Druckmedium erzeugt, ist die Erfindung selbst auf den Fall anwendbar, in dem die Druckregistrierung visuell durch einen Benutzer ohne Verwendung irgendeines optischen Sensors durchgeführt wird. Wenn die Druckregistrierung in der Wagenabtastrichtung zwischen den Köpfen durchgeführt wird, werden nicht das vorstehend beschriebene Druckmuster, sondern Linien, die die Variation der relativen positionellen Beziehung des ersten Drucks und des zweiten Drucks anzeigen, gedruckt. Bei dem Drucken der Linien werden die Tintenausstoßbedingungen in Übereinstimmung mit der Dichte der Tinte von jedem der zu registrierenden Köpfen variiert. Mit der Variation der Tintenausstoßmenge kann eine optimale Druckregistrierungsbedingung ausgewählt werden.

[0092] Was die Druckregistrierung in einer Richtung senkrecht zu der Wagenabtastrichtung anbelangt, kann die Erfindung durch Umkehren der vertikalen und lateralen Richtungen der Druckmuster, die in den vorangehenden beiden Ausführungsbeispielen verwendet wurden, implementiert werden. Ähnlich zu dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel kann bei einem seriellen Drucker, welcher ein Bild durch Verfahren einer Vielzahl von Druckköpfen auf einem Druckmedium erzeugt, eine Druckregistrierung durch Durchführen eines Druckvorgangs durch den ersten Kopf und den zweiten Kopf implementiert werden. Die Druckregistrierung bei dem bidirektionalem Drucken kann auf ähnliche Art und Weise in einem beliebigen der vorangehenden Ausführungsbei-

spiele unter Verwendung des ersten Drucks und des zweiten Drucks durchgeführt werden.

[0093] Nachstehend werden bevorzugte Ausführungsbeispiele gemäß der Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen erklärt. Gleiche Bezugszeichen bezeichnen in den Bezeichnungen durchgehend gleiche oder entsprechende Teile.

[ERSTES AUSFÜHRUNGSBEISPIEL]

[0094] In einem ersten Ausführungsbeispiel gemäß der Erfindung wird eine Druckregistrierung zwischen einer Druckposition in der Vorwärtsabtastung und einer Druckposition in der Rückwärtsabtastung in einem Drucksystem zum Erzeugen eines Bilds durch Durchführen eines komplementären Druckvorgangs in der Vorwärtsabtastung und der Rückwärtsabtastung mittels eines Druckkopfs durchgeführt. In diesem Ausführungsbeispiel wird eine Art von Druckmedium verwendet.

(Erster Aufbau der Druckvorrichtung)

[0095] [Fig. 1](#) ist eine vereinfachte perspektivische Ansicht, die den Aufbau von Hauptteilen einer Tintenstrahl-Druckvorrichtung in einem bevorzugten Ausführungsbeispiel, auf welches die Erfindung angewandt ist, zeigt.

[0096] In [Fig. 1](#) sind eine Vielzahl (vier) von Kopfkassetten bzw. -trägern **1A**, **1B**, **1C** und **1D** aus einem Wagen **2** in einer austauschbaren Art und Weise angebracht. Jede der Kopfkassetten **1A** bis **1D** hat einen Druckkopf und einen Tintentank, und weist darüber hinaus einen Anschluß zum Übertragen oder Empfangen eines Signals zum Ansteuern des Druckkopfs auf. Es wird angemerkt, dass in der nachfolgenden Erklärung alle oder eine beliebige einer der Kopfkassetten **1A** bis **1D** einfach als ein Druckkopf **1** oder eine Kopfkassette **1** bezeichnet wird.

[0097] Die Vielzahl von Kopfkassetten **1** sind so ausgelegt, dass sie einen Druckvorgang mit jeweils verschiedenen Farben von Tinten durchführen. Tinten verschiedener Farben, wie beispielsweise Schwarz, Cyan, Magenta und Gelb, sind in den Tintentanks der Kopfkassetten **1** jeweils enthalten. Jede Kopfkassette **1** ist auf eine austauschbare Art und Weise auf dem Wagen **1** positioniert und angebracht. In dem Wagen **2** ist ein Anschlußhalter (elektrischer Anschlußabschnitt) zum Übertragen eines Ansteuer-signalen oder dergleichen an jede Kopfkassette **1** über den Anschluß bereitgestellt.

[0098] Der Wagen **2** wird durch eine Führungswelle **3** geführt und abgestützt, die sich in einer primären Abtastrichtung in einem Aufbau der Vorrichtung für eine bidirektionale Bewegung entlang der Führungswelle **3** erstreckt. Der Wagen **2** wird durch einen pri-

mären Abtastmotor **4** über einen Antriebsmechanismus wie beispielsweise einen Motorriemen **5**, einen angetriebenen Riemen **6** und einen Zeitsteuerriemen **7** angetrieben, und die Position und die Bewegung des Wagens **2** wird gesteuert. Ein Druckmedium **8** wie beispielsweise ein Druckpapier oder eine dünne Kunststofffolie wird über eine Position (gedruckter Abschnitt), der der Ausstoßöffnungsoberfläche der Kopfkassette **1** gegenüberliegt, durch Drehung zweier Sätze von Transportwalzen **9**, **10** und **11**, **12** zugeführt (Papiertransport). Es wird angemerkt, dass die rückwärtige Oberfläche des Druckmediums **8** durch eine (nicht gezeigte) Platte abgestützt wird, um eine flache Druckoberfläche in dem gedruckten Abschnitt auszubilden. In diesem Fall wird jede auf den Wagen **2** angebrachte Kopfkassette **1** parallel zu dem Druckmedium **8** zwischen den zwei Sätzen von Transportwalzen gehalten, wobei die Ausstoßöffnungsoberfläche nach unten aus dem Wagen **2** herausragt. Außerdem ist ein nach dem Reflexionsprinzip arbeitender optischer Sensor **30** auf dem Wagen angebracht.

[0099] Die Kopfkassette **1** ist eine Tintenstrahl-Kopfkassette bzw. -kartusche oder Patrone zum Ausstoßen von Tinte unter Nutzung von thermischer Energie, in welcher ein elektrothermischer Wandler zum Erzeugen von thermischer Energie bereitgestellt ist. Das heißt, der Druckkopf der Kopfkassette **1** führt einen Druckvorgang durch Ausstoßen der Tinte über die Ausstoßöffnungen unter Verwendung von Druck von Blasen durch, die durch Filmsieden erzeugt wurden, welches durch die thermische Energie, die durch den elektrothermischen Wandler zugeführt wird, verursacht wird.

[0100] Der nach dem Reflexionsprinzip arbeitende optische Sensor **30** ist in einer Abtastrichtung des Wagens **2** gegenüber der Kopfkassette **1A**, **1B**, **1C** und **1D** versetzt und dazu ausgelegt, die Dichte eines durch Ausstoßen der Tinte von den jeweiligen Druckköpfen gedruckten Bilds zu erfassen. Es wird angemerkt, dass ein Layout des nach dem Reflexionsprinzip arbeitenden optischen Sensors **30** und die jeweilige Kopfkassette als viele Arten von Modifikationen realisiert sein können, wie später beschrieben wird.

(Zweiter Aufbau der Druckvorrichtung)

[0101] [Fig. 2](#) ist eine vereinfachte perspektivische Ansicht, die den Aufbau von Hauptteilen eines anderen bevorzugten Ausführungsbeispiels einer Tintenstrahl-Druckvorrichtung zeigt, auf welche die Erfindung angewandt ist. Für die [Fig. 2](#) ist, da Teile, die durch dieselben Bezugszeichen wie diejenigen in [Fig. 1](#) bezeichnet sind, dieselben Funktionen haben, eine Beschreibung weggelassen.

[0102] In [Fig. 2](#) sind eine Vielzahl (sechs) von Kopfkassetten **41A**, **41B**, **41C**, **41D**, **41E** und **41F** auf einem Wagen in einer austauschbaren Art und Weise

angebracht. Jede der Kopfkassetten **41A** bis **41F** hat einen Anschluß zum Empfangen eines Signals zum Ansteuern eines Druckkopfs. Es wird angemerkt, dass in der folgenden Erklärung alle oder eine beliebige eine der Kopfkassetten **41A** bis **41F** einfach als ein Druckkopf oder eine Kopfkassette **41** bezeichnet wird. Eine Vielzahl von Kopfkassetten **41** sind dazu ausgelegt, jeweils einen Druckvorgang mit verschiedenen Farben von Tinten durchzuführen. Tinten verschiedener Farben wie beispielsweise Schwarz, Cyan, Magenta, Gelb, helles Cyan und helles Magenta sind in Tintentanks der Kopfkassetten **41** jeweils enthalten. Jede der Kopfkassette **41** ist auf dem Wagen **2** positioniert und entfernbare angebracht. In dem Wagen **2** ist ein Anschlußhalter (elektrischer Anschlußabschnitt) zum Übertragen eines Ansteuersignals oder dergleichen zu jeder Kopfkassette **41** über den Anschluß bereitgestellt.

[0103] Eine positionelle Beziehung zwischen dem nach dem Reflexionsprinzip arbeitenden optischen Sensor **30** und der jeweiligen Kopfkassette ist ähnlich zu der in [Fig. 1](#) gezeigten. Dieses Layout kann ebenfalls viele Arten von Modifikationen haben.

[0104] [Fig. 3](#) ist eine vereinfachte perspektivische Ansicht, die teilweise den Aufbau der Hauptteile der Kopfkassette **13** der Kopfkassette **1** oder **41** zeigt.

[0105] In [Fig. 3](#) sind einer Ausstoßöffnungsoberfläche **21**, die einem Druckmedium **8** mit einem vorbestimmten Abstand (z.B. etwa 0,5 bis 2,0 mm) gegenüberliegt, eine Vielzahl von Ausstoßöffnungen **22** in vorbestimmten Abständen ausgebildet. Der elektrothermische Wandler (ein Heizwiderstand oder dergleichen) **25** zum Erzeugen von zum Tintenausstoß zu verwendender Energie ist entlang der Wandoberfläche eines Flüssigkeitskanals **24** zum in Verbindung bringen einer gemeinsamen Flüssigkeitskammer **23** und der Ausstoßöffnung **22** miteinander angeordnet. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die Kopfkassette **1** oder **41** auf dem Wagen **2** in der positionellen Beziehung angebracht, in welcher die Ausstoßöffnungen **22** in einer Richtung ausgerichtet sind, die sich mit der Abtastrichtung des Wagens **2** schneidet. Demzufolge wird der entsprechende elektrothermische Wandler **25** (nachstehend auch als "eine Ausstoßheizeinrichtung" bezeichnet) auf der Grundlage eines Bildsignals oder eines Ausstoßsignals angesteuert (mit Energie versorgt), um Filmsieden in der Tinte innerhalb des Flüssigkeitskanals **24** zu verursachen, wodurch der Druckkopf **13** zum Ausstoßen der Tinte über die Ausstoßöffnungen **22** unter während des Filmsiedens erzeugten Drucks gebildet wird.

[0106] [Fig. 4](#) ist eine vereinfachte Ansicht, die den nach dem Reflexionsprinzip arbeitenden optischen Sensor **30**, der in [Fig. 1](#) oder [Fig. 2](#) gezeigt ist, darstellt.

[0107] Wie in [Fig. 4](#) gezeigt ist, ist der nach dem Reflexionsprinzip arbeitende optische Sensor **30** auf dem Wagen **2** angebracht, wie vorstehend dargelegt wurde. Der optische Sensor **30** beinhaltet einen Licht emittierenden Abschnitt **31** und einen fotoempfindlichen Abschnitt **32**. Von dem Licht emittierenden Abschnitt **31** emittiertes Licht (einfallendes Licht) Iin **35** wird auf dem Druckmedium **8** reflektiert, und reflektiertes Licht Iref **37** kann durch den fotoempfindlichen Abschnitt **32** erfaßt werden. Dann wird ein Erfassungssignal an eine Steuerschaltung, die auf einer Schaltungsplatine der Druckvorrichtung über ein (nicht gezeigtes) flexibles Kabel aufgebaut ist, übertragen und wird dann durch einen A/D-Umsetzer in ein digitales Signal umgewandelt. Der Ort zum Anbringen des optischen Sensors **30** wird später unter Anderes Ausführungsbeispiel beschrieben. Da ein Sensor mit einer relativ niedrigen Auflösung als optischer Sensor **30** verwendet werden kann, können die Kosten für den Sensor niedrig gehalten werden.

[0108] [Fig. 5](#) ist ein Blockdiagramm, das den vereinfachten Aufbau der Steuerschaltung in der vorstehend beschriebenen Tintenstrahl-Druckvorrichtung darstellt.

[0109] In [Fig. 5](#) ist eine Steuereinrichtung **100** eine Hauptsteuereinheit, umfassend eine CPU **101** in der Form von z.B. einem Mikrocomputer, ein ROM **103** zum Speichern von Programmen, erforderlichen Tabellen und anderen festen Daten in denselben, und ein RAM **105** mit einem Bilddaten-Entwicklungsreich oder einem Arbeitsbereich. Eine Host-Einrichtung **110** ist eine Zufuhrquelle von Bilddaten (sie kann ein Computer zum Erzeugen und Verarbeiten von Bilddaten, die dem Druckvorgang zugeordnet sind, oder ein Laser zum Lesen von Bilddaten sein). Bilddaten, andere Befehle, Zustandssignale und dergleichen werden an die Steuereinrichtung **100** über eine Schnittstelle (I/F) **112** gesendet und von dieser über dieselbe empfangen.

[0110] Eine Betriebseinheit **120** besteht aus Schaltern zum Empfangen von Befehlseingaben von einem Bediener: ein Leistungsschalter **122**, ein Schalter **124** zum Anweisen des Druckbeginns, ein Wiederherstellschalter **126** zum Anweisen des Beginns der Saugwiederherstellung, ein Registrationsstartschalter **127** für die manuelle Registrierung, ein Registrationswert-Festlegeeingang **129** zum manuellen Eingeben eines Registrationswerts, und dergleichen.

[0111] Eine Sensorgruppe **130** beinhaltet Sensoren zum Erfassen des Zustands der Vorrichtung: den vorstehend beschriebenen, nach dem Reflexionsprinzip arbeitenden optischen Sensor **30**, einen Fotokoppler **132** zum Erfassen einer Ruheposition, einen Temperatursensor **134**, der an einer geeigneten Position zum Erfassen der Umgebungstemperatur angeordnet ist, und dergleichen.

[0112] Ein Kopftreiber **140** ist ein Treiber zum Ansteuern der Ausstoßheizeinrichtung **25** des Druckkopfs **1** oder **41** in Übereinstimmung mit Druckdaten oder dergleichen. Der Kopftreiber **140** umfaßt ein Schieberegister zum Ausrichten der Druckdaten entsprechend der Position der Ausstoßheizeinrichtung **25**, eine Zwischenspeicherschaltung zum Zwischen speichern zu geeigneten Zeitpunkten, logische Schaltungseinrichtungen zum Betätigen der Ausstoßheizeinrichtung synchron mit einem Ansteuerzeitsignal, und eine Zeitpunkt-Festlegeeinrichtung zum geeigneten Festlegen eines Ansteuerzeitverhaltens (Ausstoßzeitverhaltens) zur punkterzeugenden Registrierung.

[0113] Der Druckkopf **1** oder **41** ist mit einer Unter- bzw. Nebenheizeinrichtung **142** versehen. Die Nebenheizeinrichtung **142** führt eine Temperatureinstellung zum Stabilisieren der Ausstoßcharakteristiken von Tinte durch. Sie kann auf dem Druckkopfsubstrat zusammen mit der Ausstoßheizeinrichtung **25** ausgebildet und/oder an dem Gehäuse des Druckkopfs oder der Kopfkassette befestigt sein.

[0114] Ein Motortreiber **150** ist ein Treiber zum Ansteuern eines Hauptabtastmotors **152**. Ein Hauptabtastmotor **162** ist ein Motor zum Transportieren (Unterabtasten) des Druckmediums **8**. Ein anderer Motortreiber **150** ist ein Treiber für den Motor **162**.

(Druckmuster für die Druckregistrierung)

[0115] In der folgenden Erklärung wird ein Verhältnis eines durch die Druckvorrichtung gedruckten Bereichs zu einem vorbestimmten Bereich auf dem Druckmedium als "ein Flächenfaktor" bezeichnet. Zum Beispiel ist dann, wenn Punkte auf der gesamten Fläche innerhalb des vorbestimmten Bereichs auf dem Druckmedium erzeugt werden, der Flächenfaktor 100%; wenn kein Punkt innerhalb des vorbestimmten Bereichs erzeugt wird, ist der Flächenfaktor 0%; und wenn die Fläche, in der die Punkte erzeugt werden, die Hälfte des vorbestimmten Bereichs ist, ist der Flächenfaktor 50%.

[0116] [Fig. 6A](#) bis [Fig. 6C](#) stellen vereinfacht Druckmuster für die Druckregistrierung dar, die in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel zu verwenden sind.

[0117] In den [Fig. 6A](#) bis [Fig. 6C](#) repräsentieren weiße Punkte **700** Punkte, die auf dem Druckmedium während der Vorwärtsabtastung (erstes Drucken) erzeugt wurden, und repräsentieren schraffierte Punkte **710** Punkte, die auf dem Druckmedium während der Rückwärtsabtastung (zweites Drucken) erzeugt wurden. Es wird angemerkt, dass, obwohl in den [Fig. 6A](#) bis [Fig. 6C](#) die Punkte zu Zwecken der Darstellung schraffiert sind oder nicht, die Punkte mit der aus demselben Druckkopf ausgestoßenen Tinte erzeugt

werden, unabhängig von der Farbe oder Dichte der Tinte. [Fig. 6A](#) zeigt die Punkte, die in dem Zustand gedruckt wurden, in dem Druckpositionen in der Vorwärtsabtastung und der Rückwärtsabtastung gut registriert sind; in [Fig. 6B](#) sind die Druckpositionen mit einem geringfügigen Versatz registriert; und in [Fig. 6C](#) sind die Druckpositionen mit einem größeren Versatz registriert. Wie aus den [Fig. 6A](#) bis [Fig. 6C](#) offensichtlich ist, werden in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel die Punkte komplementär in der Vorwärts- und der Rückwärtsabtastung erzeugt. Das heißt, dass die Punkte in der ungeraden Anzahl von Spalten in der Vorwärtsabtastung erzeugt werden, und die Punkte in der geraden Anzahl von Spalten in der Rückwärtsabtastung erzeugt werden. Demgemäß zeigt [Fig. 6A](#), in welcher die in der Vorwärtsabtastung und der Rückwärtsabtastung erzeugten Punkte durch etwa den Durchmesser des Punkts getrennt sind, den gut registrierten Zustand.

[0118] Das Druckmuster ist so ausgestaltet, dass die Dichte des gesamten gedruckten Abschnitts verringert wird, wenn die Druckposition versetzt ist. Das heißt, dass innerhalb eines Bereichs eines Fleckens als dem Druckmuster von [Fig. 6A](#) der Flächenfaktor etwa 100% beträgt. Wenn die Druckpositionen wie in den [Fig. 6B](#) und [Fig. 6C](#) gezeigt versetzt sind, wird der überlappende Anteil des Punkts (des weißen Punkts) der Vorwärtsabtastung und des Punkts (des schraffierten Punkts) der Rückwärtsabtastung größer, um den nicht bedruckten Bereich, d.h. ein Bereich, auf dem keine Punkte erzeugt sind, zu vergrößern, wodurch der Flächenfaktor verringert wird, um die Dichte im Mittel zu verringern.

[0119] In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel werden die Druckpositionen durch Verschieben des Zeitpunkts des Druckvorgangs versetzt. Es ist möglich, bei dem Drucken von Daten zu versetzen.

[0120] In den [Fig. 6A](#) bis [Fig. 6C](#) kann, obwohl ein Punkt in der Abtastrichtung als eine Einheit genommen wird, eine Einheit auf geeignete Weise in Übereinstimmung mit der Genauigkeit der Druckregistrierung oder der Genauigkeit der Druckregistrierungserfassung festgelegt werden.

[0121] Die [Fig. 7A](#) bis [Fig. 7C](#) zeigen den Fall, in dem vier Punkte als eine Einheit herangezogen sind. [Fig. 7A](#) zeigt die Punkte, die in dem Zustand gedruckt wurden, in welchem die Druckpositionen in der Vorwärtsabtastung und in der Rückwärtsabtastung gut registriert sind; in [Fig. 7B](#) sind die Druckpositionen mit einem geringfügigen Versatz registriert; und in [Fig. 7C](#) sind die Druckpositionen mit einem größeren Versatz registriert.

[0122] Was durch dieses Muster beabsichtigt wird ist, dass der Flächenfaktor in bezug auf eine Zunahme des wechselseitigen Versatzes der Druckpositio-

nen in der Vorwärtsabtastung und der Rückwärtsabtastung verringert wird. Dies ist deshalb so, weil die Dichte des gedruckten Abschnitts signifikant von Variationen des Flächenfaktors abhängt. Das heißt, dass obwohl die Punkte miteinander überlappen, um die Dichte zu erhöhen, eine Zunahme in dem nicht bedruckten Bereich einen größeren Einfluss auf die mittlere Dichte des gesamten bedruckten Bereichs hat.

[0123] [Fig. 8](#) ist ein Diagramm, das vereinfacht die Beziehung zwischen einem Abweichungsausmaß des Druckorts und einer optischen Reflexionsdichte in den wie in den [Fig. 6A](#) bis [Fig. 6C](#) und [Fig. 7A](#) bis [Fig. 7C](#) gezeigten Druckmustern in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel darstellt.

[0124] In [Fig. 8](#) repräsentiert die vertikale Linie eine optische Reflexionsdichte (OD-Wert); und repräsentiert die horizontale Linie ein Druckortabweichungsausmaß (Versatz) (μm). Unter Verwendung des einfallenden Lichts lin 35 und des Reflexionslichts Iref 37 , die in [Fig. 4](#) gezeigt sind, ist ein Reflexionsindex $R = \text{Iref}/\text{lin}$, und ist ein Übertragungsindex $T = 1 - R$.

[0125] Unter der Annahme, dass d eine optische Reflexionsdichte repräsentiert, ist $R = 10^{-d}$. Wenn das Ausmaß des Druckpositionsversatzes Null ist, wird der Flächenfaktor 100%, und wird daher der Reflexionsindex R minimal, d.h., wird die optische Reflexionsdichte d maximal. Die optische Reflexionsdichte d verringert sich, wenn sich die Druckposition relativ zu einer der Plus- und Minus-Richtungen versetzt.

(Druckregistrierungsverarbeitung)

[0126] [Fig. 9](#) ist ein Flußdiagramm einer Druckregistrierungsverarbeitung.

[0127] Bezugnehmend auf [Fig. 9](#) werden zunächst die Druckmuster gedruckt (Schritt S1). Als nächstes werden die optischen Charakteristiken der Druckmuster durch den optischen Sensor **30** gemessen (Schritt S2). Eine geeignete Druckregistrierungsbedingung wird basierend auf den aus den gemessenen Daten erhaltenen optischen Charakteristiken ermittelt (Schritt S3). Wie in der (später beschriebenen) [Fig. 11](#) grafisch gezeigt ist, wird der Punkt der höchsten optischen Reflexionsdichte festgestellt, werden zwei gerade Linien, die sich jeweils über beide Seiten von Daten des Punkts der höchsten optischen Reflexionsdichte erstrecken, durch das Verfahren der kleinsten Quadrate ermittelt, und wird dann der Schnittpunkt P dieser Linien aufgefunden. Ähnlich zu der vorstehenden Näherung unter Verwendung gerader Linien kann eine Näherung unter Verwendung einer gekrümmten Linie verwendet werden, wie in der (später beschriebenen) [Fig. 12](#) gezeigt ist. Variationen des Ansteuerzeitverhaltens werden basierend auf dem Druckpositionsparameter in bezug auf den

Punkt P festgelegt (Schritt S4).

[0128] [Fig. 10](#) ist eine Darstellung, die den Zustand zeigt, in welchem die in den [Fig. 7A](#) bis [Fig. 7C](#) gezeigten Druckmuster auf das Druckmedium **8** gedruckt sind. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel werden neun Muster **61–69**, die sich in dem relativen Positionsversatzmaß zwischen den in der Vorwärtsabtastung und der Rückwärtsabtastung gedruckten Punkten unterscheiden, gedruckt. Jedes der gedruckten Muster wird auch als ein Fleck bezeichnet, zum Beispiel ein Fleck **61**, ein Fleck **52** und so weiter. Druckpositionsparameter entsprechend den Flecken **61** bis **69** werden durch (a) bis (i) bezeichnet. Die neun Muster **61** bis **69** können durch Fixieren des Druckstartzeitpunkts in der Vorwärtsabtastung und Festlegen der neun Druckstartzeitpunkte in der Rückwärtsabtastung, d.h. ein gegenwärtig festgelegter Zeitpunkt, zu vier Zeitpunkten früher als der gegenwärtig festgelegte Zeitpunkt und vier Zeitpunkten später als der gegenwärtig festgelegte Zeitpunkt erzeugt werden. Das Festlegen solcher Druckstartzeitpunkte und das Drucken der neun Muster **61** bis **69** auf der Grundlage der Druckstartzeitpunkte kann durch ein Programm ausgeführt werden, das durch eine vorbestimmte Befehlseingabe getriggert bzw. gestartet wird.

[0129] Dann werden das Druckmedium **8** und der Wagen **2** so verfahren, dass der auf dem Wagen **2** angebrachte optische Sensor **30** an den Flecken **61** bis **69** als die somit gedruckten Druckmustern entsprechenden Positionen plaziert werden kann. In dem Zustand, in welchem der Wagen angehalten ist, werden die optischen Charakteristiken gemessen. Auf diese Art und Weise kann, da die optischen Charakteristiken in dem Zustand gemessen werden, in welchem der Wagen **2** angehalten ist, der Einfluß von durch das Antreiben des Wagens **2** verursachtem Rauschen vermieden werden. Ein Abstand zwischen dem Sensor **30** und dem Druckmedium **8** wird vergrößert, um einen Meßpunkt des optischen Sensors **30** auf mehr als den Punkt durchmesser zu erweitern, wodurch Schwankungen in örtlichen optischen Charakteristiken (zum Beispiel der optischen Reflexionsdichte) auf dem gedruckten Muster gemittelt werden, um eine hochpräzise Messung der optischen Reflexionsdichte des Flecks **61** usw. zu erreichen.

[0130] Um den Meßpunkt des optischen Sensors **30** relativ zu erweitern, wird gewünscht, dass ein Sensor mit einer niedrigeren Auflösung als einer Druckauflösung des Musters, das heißt, ein Sensor mit einem Meßpunktdurchmesser größer als der Punkt durchmesser, verwendet wird. Ferner ist es von dem Gesichtspunkt der Ermittlung einer mittleren Dichte aus ebenfalls möglich, eine Vielzahl von Punkten auf den Fleck mittels eines Sensors mit einer relativ hohen Auflösung, d.h. einem kleinen Meßpunktdurchmesser, abzutasten und einen Mittelwert der so gemes-

nen Dichten als die gemessene Dichte heranzuziehen.

[0131] Um jeglichen Einfluß von Fluktuationen bei der Messung zu vermeiden, kann es möglich sein, die optische Reflexionsdichte des selben Flecks mehrmals zu messen und einen Mittelwert der gemessenen Dichte als die gemessene Dichte heranzuziehen.

[0132] Um jeglichen Einfluß von Fluktuationen bei der Messung aufgrund der Dichteschwankungen des Flecks zu vermeiden, kann es möglich sein, eine Vielzahl von Punkten auf dem Fleck zu messen, um eine Mittelwertbildung durchzuführen oder für diese andere Operationen durchzuführen. Die Messung kann erreicht werden, während der Wagen **2** zur Zeitsparnis verfahren wird. In diesem Fall ist es stark erwünscht, um jegliche Fluktuation bei der Messung aufgrund von durch das Antreiben des Motors erzeugtem elektrischen Rauschen zu vermeiden, dass die Anzahl der Abtastungen und Mittelwertbildungen oder der Durchführung anderer Operationen vergrößert wird.

[0133] [Fig. 11](#) ist ein Diagramm, das vereinfacht ein Beispiel von Daten der gemessenen optischen Reflexionsdichten darstellt.

[0134] In [Fig. 11](#) repräsentiert die vertikale Linie eine optische Reflexionsdichte; und repräsentiert die horizontale Linie einen Parameter zum Variieren der relativen Druckorte (Positionen) in der Vorwärtsabtastung und der Rückwärtsabtastung. Der Parameter ist so ausgelegt, dass der Druckstartzeitpunkt der Rückwärtsabtastung in bezug auf den festen Druckstartzeitpunkt der Vorwärtsabtastung voreilend oder verzögert wird.

[0135] Wenn die in [Fig. 11](#) gezeigten Messergebnisse in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel erhalten werden, wird der Schnittpunkt P der beiden geraden Linien, die sich jeweils durch zwei Punkte (den Punkten, die jeweils Druckpositionsparametern (b), (c) und (e), (f) von [Fig. 11](#) entsprechen) auf beiden Seiten des Punkts, an dem die optische Reflexionsdichte am höchsten ist (des Punkts, der einem Druckpositionsparameter (d) in [Fig. 11](#) entspricht), als die Druckposition herangezogen, an der die beste Druckregistrierung erzielt wird. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird der entsprechende Druckstartzeitpunkt der Rückwärtsabtastung basierend auf dem diesem Punkt P entsprechenden Druckpositionsparameter festgelegt. Wenn aber eine strikte Druckregistrierung weder erwünscht noch notwendig ist, kann der Druckpositionsparameter (d) verwendet werden.

[0136] Wie grafisch in [Fig. 11](#) gezeigt ist, kann durch dieses Verfahren die Druckregistrierungsbe-

dingung mit einem kleineren Abstand oder einer höheren Auflösung als diejenige der zum Drucken des Druckmusters **61** usw. verwendeten Druckregistrierungsbedingung ausgewählt werden.

[0137] In [Fig. 11](#) wird die Dichte unabhängig von den Variationen der Druckbedingung zwischen den Punkten, an denen die Dichte hoch ist, entsprechend den Druckpositionsparametern (c), (d) und (e), nicht signifikant variiert. Demgegenüber wird zwischen den Punkten entsprechend den Druckpositionsparametern (a), (b) und (c) oder (f), (g), (h) und (i) die Dichte relativ zu den Variationen der Druckregistrierungsbedingung empfindlich variiert. Wenn die Charakteristiken der Dichte nahe zu Symmetrie wie in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel erscheinen, kann die Druckregistrierung mit höherer Präzision durch Ermitteln der Druckregistrierungsbedingung, mit dem die Variationen der für die Druckregistrierungsbedingung empfindlichen Dichte angebenden Punkten erreicht werden.

[0138] Ein Verfahren gemäß der Erfindung zum Ermitteln der Druckregistrierungsbedingung ist nicht auf das vorangehende Verfahren beschränkt. Es kann beabsichtigt sein, dass eine numerische Berechnung mit kontinuierlichen Werten auf der Grundlage einer Vielzahl von mehrwertigen Dichtedaten und Informationen der Druckregistrierungsbedingung zur Verwendung bei dem Drucken von Mustern durchgeführt wird, und dann die Druckregistrierungsbedingung mit einer Präzision ermittelt wird, die höher ist als ein diskreter Wert der Druckregistrierungsbedingung zur Verwendung bei dem Drucken von Mustern.

[0139] Zum Beispiel kann, als ein anderes Beispiel als die in [Fig. 11](#) gezeigte lineare Näherung, ein polynomischer Näherungsausdruck, in welchem das Verfahren kleinster Quadrate in bezug auf eine Vielzahl von Druckregistrierungsbedingungen unter Verwendung der Dichtedaten zum Drucken erhalten wird, verwendet werden. Die Bedingung zum Erzielen der besten Druckregistrierung kann unter Verwendung des erhaltenen Ausdrucks bestimmt werden. Es ist möglich, nicht nur die polynomische Näherung zu verwenden, sondern auch eine Spline-Interpolation.

[0140] Selbst dann, wenn eine endgültige Druckregistrierungsbedingung aus der Vielzahl von für das Drucken der Muster verwendeten Druckregistrierungsbedingungen ausgewählt wird, kann eine Druckregistrierung mit höherer Präzision in bezug auf Fluktuationen verschiedener Daten durch Ermitteln der Druckregistrierungsbedingung über eine numerische Berechnung unter Verwendung der vorstehend beschriebenen Vielzahl von mehrwertigen Daten hergestellt werden. Zum Beispiel ist es bei einem Verfahren zum Auswählen des Punkts der höchsten Dichte

aus den Daten von [Fig. 11](#) möglich, dass aufgrund der Fluktuationen die Dichte an dem den Druckpositionsparameter (d) entsprechenden Punkt höher ist als die des dem Druckpositionsparameter (e) entsprechenden Punkts. Daher kann bei einem Verfahren zum Erhalten einer Näherungslinie aus drei Punkten auf jeder von beiden Seiten des Punkts höchster Dichte zum Berechnen eines Schnittpunkts der Einfluß einer Fluktuation durch Durchführen einer Berechnung unter Verwendung von Daten von mehr als zwei Punkten verringt werden.

[0141] Als nächstes wird ein anderes Verfahren zum Ermitteln der in [Fig. 11](#) gezeigten Druckregistrierungsbedingung erklärt.

[0142] [Fig. 12](#) zeigt ein Beispiel von Daten von gemessenen optischen Reflexionsindizes.

[0143] In [Fig. 12](#) repräsentiert die vertikale Linie ein optisches Reflexionsverhältnis; und repräsentiert die horizontale Linie Druckpositionsparameter (a) bis (i) zum Variieren der relativen Druckpositionen in der Vorwärtsabtastung und der Rückwärtsabtastung. Zum Beispiel wird ein Druckzeitpunkt der Rückwärtsabtastung vorgestellt oder verspätet, um eine Druckposition zu variieren. In dem Beispiel wird ein repräsentativer Punkt auf jedem Fleck aus den gemessenen Daten ermittelt, wird die gesamte Näherungskurve aus dem repräsentativen Punkt erhalten, und wird ein Minimalpunkt der Kurve als ein übereinstimmender Punkt der Druckposition ermittelt.

[0144] Obwohl die quadratischen oder rechteckigen Muster (Flecken) in bezug auf die Vielzahl von Druckregistrierungsbedingungen wie in [Fig. 10](#) gezeigt in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel gedruckt werden, ist die Erfindung nicht auf diesen Aufbau beschränkt. Es ist ausreichend, dass es nur eine Fläche gibt, auf der die Dichte in bezug auf die Druckregistrierungsbedingungen gemessen werden kann. Zum Beispiel können alle der Vielzahl von Druckmustern (Flecken **61** usw.) in [Fig. 10](#) miteinander verbunden sein. Mit einem solchen Muster kann die Fläche des Druckmusters kleiner gemacht werden.

[0145] Jedoch wird in dem Fall, in dem ein solches Muster durch die Tintenstrahl-Druckvorrichtung auf das Druckmedium **8** gedruckt wird, das Druckmedium **8** in Abhängigkeit von der Art des Druckmediums **8** expandiert, falls die Tinte mit einer größeren als einer vorbestimmten Menge auf eine Fläche ausgestoßen wird, um möglicherweise die Präzision der Abscheidung der aus dem Druckkopf ausgestoßenen Tintentröpfchen zu verschlechtern. Das in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel verwendete Druckmuster hat den Vorteil des Vermeidens eines solchen Phänomens so weit als möglich.

[0146] Bei den in den [Fig. 6A](#) bis [Fig. 6C](#) gezeigten

Druckmustern in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist eine Bedingung, die die optische Reflexionsdichte relativ zu dem Versatz der Druckposition am empfindlichsten variiert, die, dass die Druckpositionen in der Vorwärtsabtastung und der Rückwärtsabtastung registriert sind (die in [Fig. 6A](#) gezeigte Bedingung), wobei der Flächenfaktor im wesentlichen 100% wird. Das heißt, es ist wünschenswert, dass der Bereich, in dem das Muster gedruckt wird, im wesentlichen vollständig mit den Punkten bedeckt wird.

[0147] Die vorangehende Bedingung ist jedoch nicht wesentlich für das Muster, dessen optische Reflexionsdichte kleiner wird, wenn der Versatz der Druckpositionen größer wird. Es ist aber wünschenswert, dass ein Abstand zwischen den Punkten, die jeweils in der Vorwärtsabtastung und der Rückwärtsabtastung in dem Zustand gedruckt werden, in welchem die Druckpositionen in der Vorwärtsabtastung und der Rückwärtsabtastung registriert sind, in einem Bereich von einem Abstand, bei dem die Punkte in Berührung stehen, zu einem Abstand, bei dem die Punkte über den Punktadius überlappen, liegt. Daraus variiert gemäß dem geringfügigen Versatz gegenüber der besten Bedingung der Druckregistrierung die optische Reflexionsdichte empfindlich. Wie nachstehend beschrieben wird, wird die Abstandsbeziehung zwischen den Punkten in Abhängigkeit von dem Punktabstand und der Größe der zu erzeugenden Punkte hergestellt, oder wird die Abstandsbeziehung künstlich bei dem Drucken von Mustern hergestellt, wenn die zu erzeugenden Punkte relativ fein sind.

[0148] Die Druckmuster in der Vorwärtsabtastung und in der Rückwärtsabtastung sind nicht notwendiger Weise in der vertikalen Richtung ausgerichtet.

[0149] Die [Fig. 13A](#) bis [Fig. 13C](#) zeigen Muster, in welchen die in der Vorwärtsabtastung zu druckenden Punkte und die in der Rückwärtsabtastung zu druckenden Punkte wechselseitig übereinander liegen. Es ist möglich, die Erfahrung auf diese Muster anzuwenden. [Fig. 13A](#) zeigt den Zustand, in welchem die Druckpositionen gut registriert sind; [Fig. 13B](#) den Zustand, in welchem die Druckpositionen mit einem geringfügigen Versatz registriert sind; und [Fig. 13C](#) den Zustand, in dem die Druckpositionen mit einem größeren Versatz registriert sind.

[0150] Die [Fig. 14A](#) bis [Fig. 14C](#) zeigen Muster, in denen Punkte schräg ausgebildet sind. Es ist möglich, die Erfahrung auf diese Muster anzuwenden. [Fig. 14A](#) zeigt den Zustand, in welchem Druckpositionen gut registriert sind; [Fig. 14B](#) den Zustand, in welchem die Druckpositionen mit einem geringfügigen Versatz registriert sind; und [Fig. 14C](#) den Zustand, in welchem die Druckpositionen mit einem größeren Versatz registriert sind.

[0151] Die [Fig. 15A](#) bis [Fig. 15C](#) zeigen Muster, in welchem Punkte in einer Vielzahl von Spalten in der Vorwärts- und der Rückwärtsabtastung in Bezug auf einen Druckpositionsversatz erzeugt sind.

[0152] [Fig. 15A](#) stellt Punkte in dem Fall dar, in dem die Druckpositionen gut registriert sind; [Fig. 15B](#) in dem Fall, in dem die Druckpositionen mit einem geringfügigen Versatz registriert sind; und [Fig. 15C](#) in dem Fall, in dem die Druckpositionen mit einem größeren Versatz registriert sind. Wenn die Druckregistrierung durch Variieren der Druckregistrierungsbedingung über einen größeren Bereich wie beispielsweise einen Druckstartzeitpunkt durchgeführt wird, sind die in den [Fig. 15A](#) bis [Fig. 15C](#) gezeigten Muster wirkungsvoll. In den in den [Fig. 6A](#) bis [Fig. 6C](#) gezeigten Druckmustern kann, da der Satz der zu versetzenden Punktanordnungen 1 einer für jede der Vorwärtsabtastung und der Rückwärtsabtastung ist, die Punktanordnung mit der Punktanordnung eines anderen Satzes überlappen, wenn das Versatzausmaß der Druckposition vergrößert wird. Die optische Reflexionsdichte wird auch dann nicht weiter kleiner, wenn das Versatzausmaß der Druckposition größer wird. Im Gegensatz hierzu ist es in dem Fall der in den [Fig. 15A](#) bis [Fig. 15C](#) gezeigten Muster möglich, den Abstand des Versatzes der Druckposition zu vergrößern, um zu bewirken, dass die Punktanordnung mit der Punktanordnung eines anderen Satzes im Vergleich zu den Druckmustern der [Fig. 6A](#) bis [Fig. 6C](#) überlappt. Hierdurch kann die Druckregistrierungsbedingung in einem größeren Bereich variiert werden.

[0153] Die [Fig. 16A](#) bis [Fig. 16C](#) zeigen Druckmuster, in welchen Punkte in jeder Spalte ausgedünnt sind.

[0154] [Fig. 16A](#) stellt Punkte in dem Fall dar, in dem die Druckpositionen gut registriert sind; [Fig. 16B](#) in dem Fall, in dem die Druckpositionen mit einem geringfügigen Versatz registriert sind; und [Fig. 16C](#) in dem Fall, in dem die Druckpositionen mit einem größeren Versatz registriert sind. Es ist ebenfalls möglich, die Erfahrung auf diese Muster anzuwenden. Dieses Muster ist in dem Fall wirkungsvoll, in dem die Dichte des auf dem Druckmedium 8 erzeugten Punkts groß ist, und die Dichte insgesamt zu groß wird, um einen Unterschied in der Dichte in Übereinstimmung mit dem Versatz der Punkte durch den optischen Sensor 30 zu messen, wenn die in den [Fig. 6A](#) bis [Fig. 6C](#) gezeigten Muster gedruckt werden. Das heißt, dass durch Reduzieren der Punkte wie in den [Fig. 16A](#) bis [Fig. 16C](#) gezeigt, ein nicht bedruckter Bereich auf dem Druckmedium 8 vergrößert wird, um die Dichte des gesamten Flecks zu senken.

[0155] Umgekehrt werden dann, wenn die Druckdichte zu niedrig ist, die Punkte durch Durchführen ei-

nes Druckvorgangs zweimal an derselben Position oder nur an einem Teil erzeugt.

[0156] Die Charakteristiken des Druckmusters zum Verringern der optischen Reflexionsdichte dann, wenn das Versatzausmaß der Druckposition erhöht wird, erfordern eine Bedingung, bei der der in der Vorwärtsabtastung gedruckte Punkt und der in der Rückwärtsabtastung gedruckte Punkt in der Wagenabtastrichtung in Übereinstimmung gebracht sind. Es ist jedoch nicht notwendig, eine solche Bedingung zu erfüllen. In einem solchen Fall kann die Reflexionsdichte gesenkt werden, wenn das Versatzausmaß der Druckpositionen in der Vorwärtsabtastung und der Rückwärtsabtastung vergrößert wird.

[ZWEITES AUSFÜHRUNGSBEISPIEL]

[0157] Ein zweites Ausführungsbeispiel gemäß der Erfindung betrifft eine Druckposition in einer Wagenabtastrichtung zwischen unterschiedlichen Köpfen. Ferner bezieht es sich auf eine Druckregistrierung in dem Fall, in dem eine Vielzahl von Arten von Druckmedien, Tinten, Druckköpfen und so weiter verwendet werden. Das heißt, dass die Größe und die Dichte von zu erzeugenden Punkten in Abhängigkeit von der Art des zu verwendenden Druckmediums oder dergleichen variiert werden kann. Daher wird vor der Beurteilung einer Druckregistrierungsbedingung eine Beurteilung dahingehend durchgeführt, ob eine gemessene optische Reflexionsdichte für die Beurteilung der Druckregistrierungsbedingung geeignet ist. Als Ergebnis wird dann, falls beurteilt wird, dass die gemessene optische Reflexionsdichte nicht für die Beurteilung der Druckregistrierungsbedingung geeignet ist, der Pegel der optischen Reflexionsdichte durch Ausdünnen der Punkte in dem Druckmuster oder durch Überdrucken der Punkte justiert, wie vorstehend beschrieben wurde.

[0158] Vor der Beurteilung der Druckregistrierungsbedingung wird eine Beurteilung dahingehend durchgeführt, ob die gemessene optische Reflexionsdichte in Übereinstimmung mit dem Versatzausmaß der Druckposition ausreichend verringert ist. Als Ergebnis wird dann, wenn eine Beurteilung dahingehend erfolgt, dass die optische Reflexionsdichte zum Durchführen der Beurteilung der Druckregistrierungsbedingung ungeeignet ist, das Punktintervall in der Variationsrichtung des Versatzes, in diesem Fall in der im Voraus in dem Druckmuster festgelegten Wagenabtastrichtung, modifiziert, um erneut das Druckmuster zu drucken und die optische Reflexionsdichte zu messen.

(Druckregistrierungsverarbeitung)

[0159] In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel druckt, was das in dem ersten Ausführungsbeispiel erklärte Druckmuster anbelangt, der erste eine der

beiden Druckköpfe für die Druckregistrierung die in der Vorwärtsabtastung gedruckten Punkte, während der zweite Druckkopf die in der Rückwärtsabtastung gedruckten Punkte druckt, wodurch eine Druckregistrierung erreicht wird.

[0160] [Fig. 17](#) ist ein Flußdiagramm, das die Druckregistrierungsbedingung in dem zweiten Ausführungsbeispiel darstellt.

[0161] Wie in [Fig. 17](#) gezeigt ist, werden in Schritt S121 die in [Fig. 10](#) gezeigten neun Muster **61–69** als die Druckmuster gedruckt. Die optische Reflexionsdichte des Druckmusters wird auf dieselbe Art und Weise wie in dem ersten Ausführungsbeispiel gemessen.

[0162] Als nächstes wird in Schritt S122 eine Beurteilung dahingehend durchgeführt, ob die höchste eine unter den gemessenen optischen Reflexionsdichten in einen Bereich von 0,7 bis 1,0 eines optischen Dichtewerts fällt. Falls der Wert in den vorbestimmten Bereich fällt, schreitet der Betriebsablauf zu einem nächsten Schritt S123 fort.

[0163] Falls das Ergebnis in Schritt S122 so ist, dass die optische Reflexionsdichte nicht in den Bereich von 0,7 bis 1,0 fällt, schreitet der Betriebsablauf zu Schritt S125 fort. In Schritt S125 wird das Druckmuster auf die in den [Fig. 16A](#) bis [Fig. 16C](#) gezeigten Muster modifiziert, in denen die Punkte des Druckmusters auf zwei Drittel ausgedünnt sind, wenn der Wert größer ist als 1,0, und wird dann der Betriebsablauf zu Schritt S121 zurückgeführt. Andererseits wird dann, wenn die optische Reflexionsdichte kleiner ist als 0,7, das in den [Fig. 16A](#) bis [Fig. 16C](#) gezeigte Druckmuster über das in den [Fig. 6A](#) bis [Fig. 6C](#) gezeigte Druckmuster gedruckt.

[0164] Es ist ebenfalls möglich, eine große Anzahl von Druckmustern zum weiteren Modifizieren des Druckmusters vorzubereiten, um die Schleife von Schritt S121 bis Schritt S125 zu wiederholen, wenn auch in der zweiten Beurteilung eine Ungeeignetheit ermittelt wird. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel jedoch schreitet unter der Annahme, dass drei Arten von Mustern nahezu alle Fälle abdecken, der Betriebsablauf auch dann zu dem nächsten Schritt fort, wenn in der zweiten Beurteilung eine Ungeeignetheit ermittelt wird. Selbst dann, wenn das Druckmedium **8**, der Druckkopf oder die Dichte des mit Tinte zu druckenden Musters variiert wird, wird durch die Beurteilungsverarbeitung bei Schritt S122 die Druckregistrierung, die sich an eine solche Variation anpaßt, möglich.

[0165] Als nächstes wird in Schritt S123 eine Entscheidung dahingehend durchgeführt, ob die gemessene optische Reflexionsdichte in bezug auf das Versatzausmaß der Druckposition ausreichend gesenkt

ist oder nicht, das heißt, ob ein dynamischer Bereich des Werts der optischen Reflexionsdichte ausreichend ist oder nicht. Zum Beispiel wird in dem Fall, in dem der Wert der in

[0166] [Fig. 11](#) gezeigten optische Reflexionsdichte erhalten ist, eine Entscheidung dahingehend durchgeführt, ob eine Differenz zwischen der maximalen Dichte (dem Punkt, der dem Druckpositionsparameter (d) in [Fig. 11](#) entspricht) und zwei nächsten Werten der Differenz zwischen den Druckpositionsparametern (d) und (b) entsprechenden Punkten, der Differenz zwischen den Druckpositionsparametern (d) und (f) in [Fig. 11](#) entsprechenden Punkten) größer als oder gleich 0,02 ist oder nicht. Falls die Differenz kleiner ist als 0,02, wird eine Beurteilung dahingehend durchgeführt, dass das Intervall der Druckpunkte des gesamten Druckmusters zu kurz ist, das heißt, dass der dynamische Bereich nicht ausreichend ist. Dann wird der Abstand zwischen den Druckpunkten in Schritt S126 vergrößert, und wird die Verarbeitung von Schritt S121 ausgehend durchgeführt.

[0167] Die Verarbeitung in den Schritten S123 und S124 wird unter Bezugnahme auf die [Fig. 18A](#) bis [Fig. 18C](#), die [Fig. 19A](#) bis [Fig. 19C](#) und [Fig. 20](#) näher erklärt.

[0168] Die [Fig. 18A](#) bis [Fig. 18C](#) stellen vereinfacht den gedruckten Abschnitt in dem Fall dar, in dem der Druckpunkt durchmesser des in den [Fig. 6A](#) bis [Fig. 6C](#) gezeigten Druckmusters groß ist.

[0169] In den [Fig. 18A](#) bis [Fig. 18C](#) repräsentieren weiße Punkte **72** Punkte, die durch den ersten Druckkopf gedruckt wurden, und repräsentieren schraffierte Punkte **74** Punkte, die durch den zweiten Druckkopf gedruckt wurden. [Fig. 18A](#) stellt Punkte in dem Fall dar, in dem die Druckpositionen gut registriert sind; [Fig. 18B](#) in dem Fall, in dem die Druckpositionen mit einem geringfügigen Versatz registriert sind; und [Fig. 18C](#) in dem Fall, in dem die Druckpositionen mit einem größeren Versatz registriert sind. Wie aus einem Vergleich der [Fig. 18A](#) und [Fig. 18B](#) offensichtlich ist, wird dann, wenn der Punkt durchmesser groß ist, der Flächenfaktor auch dann auf im wesentlichen 100% gehalten, wenn die Druckpositionen der weißen Punkte und der schraffierte Punkte geringfügig versetzt sind, so dass demzufolge die optische Reflexionsdichte kaum variiert wird. Das heißt, dass die Bedingung, indem die optische Reflexionsdichte in Übereinstimmung mit der Variation des Versatzausmaßes der Druckposition empfindlich verringert wird, wie in dem ersten Ausführungsbeispiel beschrieben wurde, nicht erfüllt ist.

[0170] Andererseits zeigen die [Fig. 19A](#) bis [Fig. 19C](#) den Fall, in dem die jeweiligen Abstände zwischen den jeweiligen Punkten in der Wagenabstrichung in dem gesamten Druckmuster ohne Än-

dern des Punkt durchmessers langsam vergrößert werden. [Fig. 19A](#) stellt Punkte in dem Fall dar, in dem die Druckpositionen gut registriert sind; [Fig. 19D](#) in dem Fall, in dem der Druckvorgang unter einer Bedingung dahingehend durchgeführt wird, dass ein geringfügiger Druckpositionsversatz auftritt; und [Fig. 19C](#) in dem Fall, in dem der Druckvorgang unter einer Bedingung dahingehend durchgeführt wird, dass ein größerer Druckpositionsversatz auftritt. In dem dritten Fall wird der Flächenfaktor in Übereinstimmung mit dem Auftreten der Abweichung des Druckorts von jeweiligen Punkten reduziert, um die gesamte optische Reflexionsdichte zu senken. Darüber hinaus ist ersichtlich, dass die Punkte mit einem um so größeren Abstand angeordnet werden, je empfindlicher die optische Reflexionsdichte bezüglich der Druckortabweichung variiert.

[0171] [Fig. 20](#) ist ein Diagramm, das vereinfacht das Verhalten der Dichtecharakteristiken in dem Fall darstellt, in dem die in den [Fig. 19A](#) bis [Fig. 18C](#) und [Fig. 19A](#) bis [Fig. 19C](#) gezeigten Druckmuster verwendet werden.

[0172] In [Fig. 20](#) repräsentiert die vertikale Linie eine optische Reflexionsdichte; und repräsentiert die horizontale Linie ein Versatzausmaß der Druckposition. Eine durchgezogene Linie A zeigt Variationen des Werts der optischen Reflexionsdichte in dem Fall an, in dem der Druckvorgang unter einer Bedingung durchgeführt wird, bei der die optische Reflexionsdichte in Übereinstimmung mit der Variation des Versatzausmaßes der Druckposition empfindlich gesenkt wird, wie in dem ersten Ausführungsbeispiel ausgeführt wurde, und zeigt eine durchbrochene Linie W Variationen des Werts der optischen Reflexionsdichte in dem Fall an, in dem das Punktintervall kleiner ist als in dem vorgenannten Fall. Wie aus [Fig. 20](#) klar ersichtlich ist, kann dann, wenn das Punktintervall zu klein ist, die optische Reflexionsdichte aus dem vorstehenden Grund auch dann nicht zu sehr variiert werden, wenn die Druckregistrierungsbedingung von der idealen Bedingung abweicht. Daher wird in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel die Entscheidung in Schritt S123 von [Fig. 17](#) durchgeführt, um den Abstand zwischen den Punkten basierend auf dem Ergebnis der Entscheidung zu vergrößern und dadurch die zum Durchführen der Beurteilung der Druckregistrierungsbedingung geeignete Druckbedingung herzustellen.

[0173] In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist der anfängliche Punkt abstand (Intervall) kurz festgelegt. Dann wird das Punktintervall langsam vergrößert, bis der geeignete dynamische Bereich der optischen Reflexionsdichte erzielt werden kann. Falls jedoch der geeignete dynamische Bereich der optischen Reflexionsdichte auch dann nicht erhalten wird, nachdem das Punktintervall viermal vergrößert worden ist, schreitet der Betriebsablauf zu dem

nächsten Schritt zum Durchführen einer Beurteilung der Druckregistrierungsbedingung fort. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird das Punktintervall durch Variieren der Ansteuerfrequenz des Druckkopfs eingestellt, während die Abtastgeschwindigkeit des Wagens **2** beibehalten wird. Demzufolge wird der Abstand zwischen den Punkten mit niedriger werdender Ansteuerfrequenz des Druckkopfs länger. In einem anderen Verfahren zum Einstellen des Abstands zwischen den Punkten kann die Abtastgeschwindigkeit des Wagens **2** variiert werden.

[0174] In jedem Fall unterscheidet sich die Ansteuerfrequenz oder die Abtastgeschwindigkeit zum Drucken des Druckmusters von derjenigen, die in einem tatsächlichen Druckbetriebsablauf zu verwenden ist. Daher muß, nachdem die Druckregistrierungsbedingung beurteilt ist, der Unterschied in der Ansteuerfrequenz oder der Abtastgeschwindigkeit dementsprechend korrigiert werden. Diese Korrektur kann arithmetisch durchgeführt werden. Alternativ ist es möglich, vorab für jedes der in [Fig. 10](#) gezeigten neun Muster **61–69** Daten von Druckzeitpunkten zu erstellen, die sich auf die tatsächliche Ansteuerfrequenz oder Abtastgeschwindigkeit beziehen, um die Daten basierend auf dem Ergebnis der Druckregistrierungsbedingung zu verwenden. Andernfalls kann in dem in [Fig. 11](#) gezeigten Fall der zum Drucken zu verwendende Druckzeitpunkt durch eine lineare Interpolation erhalten werden.

[0175] Ein Verfahren zum Beurteilen der Druckregistrierungsbedingung ist ähnlich zu dem des ersten Ausführungsbeispiels. Bei der Druckregistrierung in der Vorwärtsabtastung und der Rückwärtsabtastung bei dem bidirektionalen Drucken in dem ersten Ausführungsbeispiel ist das Variieren des Abstands zwischen den Punkten des Druckmusters in bezug auf den Punktdurchmesser, wie in dem ersten Ausführungsbeispiel durchgeführt, für das vorliegende Ausführungsbeispiel ähnlich wirkungsvoll. In diesem Fall werden die Druckmuster für die Vorwärtsabtastung und die Rückwärtsabtastung für jeweilige Druckmuster von mehreren Arten von Abständen zwischen den zu verwendenden Punkten erstellt. Dann werden Daten der Druckzeitpunkte für die jeweiligen Druckmuster und die Abstände zwischen den Punkten erstellt, wodurch die bei den Drucken zu verwendenden Druckzeitpunkte durch Durchführen einer linearen Interpolation basierend auf dem Ergebnis der Beurteilung der Druckposition bestimmt werden.

[0176] Es wird angemerkt, dass das Flußdiagramm von [Fig. 17](#) auch auf die folgenden Ausführungsbeispiele, welche geeignet modifiziert sind, anwendbar ist.

[DRITTES AUSFÜHRUNGSBEISPIEL]

[0177] Ein drittes Ausführungsbeispiel der Erfin-

dung betrifft eine Druckregistrierung zwischen einer Vielzahl von Köpfen in einer Richtung senkrecht zu einer Wagenabtastrichtung. Es wird angemerkt, dass eine Erklärung einer Druckvorrichtung unter Verwendung nur einer Art von Druckmedium, einer Art eines Druckkopfs und einer Art einer Tinte gegeben wird.

(Verfahren zum Korrigieren der Druckposition)

[0178] Bei der Druckvorrichtung in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel sind, um eine Korrektur einer Druckposition in der Richtung senkrecht zu der Wagenabtastrichtung (Hilfsabtastrichtung) durchzuführen, Tintenausstoßöffnungen des Druckkopfs über einen breiteren Bereich als eine Breite (Bandbreite) in der Hilfsabtastrichtung eines durch eine Abtastung erzeugten Bilds bereitgestellt, um eine Korrektur der Druckposition bei jedem Intervall zwischen den Ausstoßöffnungen durch Verschieben des Bereichs der zu verwendenden Ausstoßöffnungen zu ermöglichen. Das heißt, dass es als ein Ergebnis einer verschobenen Entsprechung zwischen den auszugebenden Daten (Bilddaten oder dergleichen) und den Tintenausstoßöffnungen möglich wird, die Ausgabedaten an sich zu verschieben.

(Druckmuster)

[0179] In den vorangehenden ersten und zweiten Ausführungsbeispielen wird das Druckmuster, bei welchem die gemessene optische Reflexionsdichte maximal wird, wenn die Druckposition registriert ist, verwendet. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird jedoch die optische Reflexionsdichte minimal, wenn die Druckpositionen registriert sind. Mit einem zunehmenden Versatzausmaß der Druckpositionen wird die optische Reflexionsdichte in dem Muster erhöht.

[0180] Selbst in dem Fall einer Druckregistrierung in einer Papiertransportrichtung, wie in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel, ist es ähnlich zu den vorangehenden ersten und zweiten Ausführungsbeispielen möglich, ein Muster zu verwenden, in welchem die Dichte unter der Bedingung, in der die Druckpositionen registriert sind, maximal wird und mit einem zunehmenden Versatzausmaß der Druckpositionen verringert wird. Zum Beispiel wird es möglich, eine Druckregistrierungsverarbeitung durchzuführen, während Aufmerksamkeit Punkten geschenkt wird, die durch Ausstoßöffnungen in der benachbarten positionellen Beziehung in der Papiertransportrichtung zwischen zum Beispiel zwei Köpfen erzeugt wurden.

[0181] Die [Fig. 21A](#) bis [Fig. 21C](#) zeigen vereinfacht das in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel zu verwendende Druckmuster.

[0182] In den [Fig. 21A](#) bis [Fig. 21C](#) repräsentiert jeweils ein weißer Punkt **82** einen durch einen ersten

Druckkopf gedruckten Punkt, und repräsentiert ein schraffierter Punkt **84** einen durch einen zweiten Druckkopf gedruckten Punkt. **Fig. 21A** stellt Punkte in dem Fall dar, in dem die Druckpositionen registriert sind, wobei, da die vorstehend beschriebenen zwei Arten von Punkten überlappen, der weiße Punkt visuell nicht wahrnehmbar ist; **Fig. 21B** in dem Fall, in dem die Druckpositionen geringfügig versetzt sind; und **Fig. 21C** in dem Fall, in dem die Druckpositionen weiter versetzt sind. Wie aus den **Fig. 21A** bis **Fig. 21C** ersichtlich ist, wird mit einem zunehmenden Versatzausmaß der Druckpositionen der Flächenfaktor erhöht, um eine mittlere optische Reflexionsdichte insgesamt zu erhöhen.

(Druckregistrierungsverarbeitung)

[0183] Durch Versetzen der Ausstoßöffnungen eines der bei der Druckregistrierung betroffenen beiden Druckköpfe werden fünf Druckmuster gedruckt, während die Druckregistrierungsbedingung in bezug auf das Versetzen variiert wird. Dann wird die optische Reflexionsdichte des gedruckten Flecks gemessen.

[0184] **Fig. 22** zeigt grafisch ein Beispiel der gemessenen optischen Reflexionsdichte.

[0185] In **Fig. 22** repräsentiert die vertikale Linie eine optische Reflexionsdichte; und repräsentiert die horizontale Linie ein Abweichungsausmaß der Druckausstoßöffnungen.

[0186] Aus den gemessenen optischen Reflexionsdichten in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird die Druckbedingung, bei der die optische Reflexionsdichte am kleinsten wird ((c) in **Fig. 22**) als die Bedingung ausgewählt, bei der die beste Druckregistrierung hergestellt wird.

[0187] Obwohl in jedem der vorangehenden Ausführungsbeispiele die Druckvorrichtung, bei welcher das Bild durch Ausstoßen der Tinte aus dem Druckkopf auf das Druckmedium **8** erzeugt wird, dargestellt wurde, ist die Erfahrung nicht auf einen solchen Aufbau beschränkt. Die Erfahrung ist wirkungsvoll auf eine beliebige Druckvorrichtung anwendbar, bei welcher die relative Bewegung zwischen dem Druckkopf und dem Druckmedium **8** eine Erzeugung der Punkte und dann einen Druckvorgang erlaubt.

[0188] Die in dem ersten Ausführungsbeispiel gezeigten verschiedenen Druckmuster sind nicht für die Druckregistrierung bei einem bidirektionalen Drucken spezifiziert, und können auf eine Druckregistrierung in der längsweisen Richtung und der Querrichtung zwischen den in den zweiten und dritten Ausführungsbeispielen gezeigten Druckköpfen anwendbar sein.

[0189] Obwohl das zweite und das dritte Ausführungsbeispiel Beispiele betreffend die Beziehung zwischen den zwei Druckköpfen zeigen, können sie gleichermaßen auf die Beziehung zwischen drei oder mehr Druckköpfen anwendbar sein. Zum Beispiel wird in Bezug auf drei Köpfe eine Druckregistrierung zwischen dem ersten Kopf und dem zweiten Kopf hergestellt, und wird dann eine Druckregistrierung zwischen dem ersten Kopf und dem dritten Kopf hergestellt.

[VIERTES AUSFÜHRUNGSBEISPIEL]

(Beurteilungsmuster für ein optimales Ausstoßtastverhältnis)

[0190] Bei der Druckregistrierung der Vorwärtsabtastung und der Rückwärtsabtastung kann dann, wenn der Benutzer eine schmierige Tinte oder ein solches Druckmedium verwendet, der Flächenfaktor in dem Fleck aufgrund von Verschmieren auch dann nicht zu stark geändert werden, wenn die relative Druckregistrierungsbedingung für die Vorwärtsabtastung und die Rückwärtsabtastung in einem Bereich variiert wird, in dem in dem ersten Druckvorgang in der Vorwärtsabtastung gedruckte Punkte und in dem zweiten Druckvorgang in der Rückwärtsabtastung gedruckte Punkte sich in dem Muster für die Druckregistrierung benachbart zueinander befinden. Demgemäß ist es schwierig, eine Druckregistrierung präzise herzustellen, wodurch möglicherweise eine fehlerhafte Beurteilung verursacht wird. Zum Beispiel können dann, wenn ein Druckvorgang mit schmieriger Tinte oder auf ein schmieriges Druckmedium durchgeführt wird, in der Vorwärtsabtastung und der Rückwärtsabtastung erzeugte Punkte aufgrund des Verschmierens auch dann vermischt werden, wenn die Druckpositionen in der Vorwärtsabtastung und der Rückwärtsabtastung geändert werden, wodurch eine Dichteänderung verringert wird. Dies macht es schwierig, die optimalen Druckpositionen auszuwählen. Was die Druckregistrierung zwischen einer Vielzahl von Köpfen oder die Druckregistrierung in einer Richtung senkrecht zu der Wagenabtastrichtung anbelangt, werden grundlegend verschiedene Arten von Tinten verwendet. In Abhängigkeit von der Zusammensetzung der Tinte oder dergleichen gibt es manche Kombinationen, die leicht ein Verschmieren zwischen den Tinten verursachen, mit welchen das Drucken auf das Druckmedium durchgeführt wird.

[0191] Die **Fig. 23A** bis **Fig. 23D** stellen vereinfacht Druckmuster für die Beurteilung eines optimalen Ausstoßtastverhältnisses dar, das in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel zu verwenden ist.

[0192] Die **Fig. 23A** bis **Fig. 23D** zeigen Ergebnisse eines Drucks mit dem Flächenfaktor bei Intervallen von 25% von 25% bis 100%. **Fig. 23A** zeigt das Druckergebnis mit einem Flächenfaktor von 25%;

Fig. 23B, 50%; **Fig. 23C**, 75%; und **Fig. 23D**, 100%. Die Punkte in den jeweiligen Mustern können entweder gleichförmig oder zufällig ausgedünnt werden.

[0193] **Fig. 24** zeigt das Ergebnis der Messung des optischen Reflexionsindex des Musters. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel werden die Muster mit derselben Tinte durch denselben Druckkopf erzeugt.

[0194] In **Fig. 24** repräsentiert die vertikale Linie einen optischen Reflexionsindex; und repräsentiert die horizontale Linie ein Tintenausstoß-Tastverhältnis. In Abhängigkeit von der Beziehung zwischen dem Druckmedium 8 und der zu verwendenden Tinte wird dann, wenn die Variation des optischen Reflexionsindex eine lineare Beziehung zu dem Tintenausstoß-Tastverhältnis zeigt, das Muster für die Druckregistrierung mit einem Ausstoßtastverhältnis von 100% gedruckt, wie durch eine Kurve A gezeigt ist. Wie durch eine Kurve B gezeigt ist, ist es möglich, dass der optische Reflexionsindex bei einem bestimmten Tintenausstoß-Tastverhältnis in einem Sättigungsbereich eintritt. In diesem Fall muß das Muster für die Druckregistrierung mit dem Tintenausstoß-Tastverhältnis gedruckt werden, das nicht in den Sättigungsbereich eintritt. Hierdurch kann ein optimales Tintenausstoß-Tastverhältnis in Abhängigkeit von der zu verwendenden Tinte und dem zu verwendenden Druckmedium beurteilt werden, um das Druckregistrierungsmuster mit dem optimalen Tintenausstoß-Tastverhältnis zu drucken. Folglich kann die Druckregistrierung gut hergestellt werden.

[0195] Es ist ersichtlich, dass es zu bevorzugen ist, den Bereich zu verwenden, in dem das Ausstoßtastverhältnis etwa 50% beträgt.

(Reflektierendes Tintenausstoß-Tastverhältnis auf dem Druckregistrierungsmuster)

[0196] Die **Fig. 25A** bis **Fig. 25C** stellen vereinfacht Muster bei einem Ausstoßtastverhältnis von 50% dar, bei welchem Punkte in dem Druckregistrierungsreferenzmuster in der Abtastrichtung auf der Hälfte ausgedünnt sind.

[0197] **Fig. 25A** stellt Punkte in dem Fall dar, in dem die Druckpositionen gut registriert sind; **Fig. 25B** in dem Fall, in dem die Druckpositionen mit einem geringfügigen Versatz registriert sind; und **Fig. 25C** in dem Fall, in dem die Druckpositionen mit einem größeren Versatz registriert sind. Die Punkte werden in der Wagenabtastrichtung des Druckmusters bei der bidirekionalen Druckregistrierung gleichförmig ausgedünnt. Die Ausdünnungsrate kann auf der Grundlage des Ergebnisses der Beurteilung der optimalen Tintenausstoßrate bestimmt werden, so dass das vorangehend vorbereitete Druckregistrierungsmuster mit der für das Druckmedium und die Tinte geeigne-

ten Ausdünnungsrate gedruckt wird.

(Beispiel des gleichzeitigen Durchführen der Ausstoßtastverhältnisermittlung und der Druckregistrierung)

[0198] Es ist möglich, die Beurteilung des optimalen Tintenausstoß-Tastverhältnisses und der Druckregistrierung gleichzeitig durchzuführen.

[0199] Die **Fig. 26A** bis **Fig. 26D** zeigen vereinfacht Muster zum gleichzeitigen Durchführen der Beurteilung des optimalen Tintenausstoß-Tastverhältnisses und der Druckregistrierung. **Fig. 26A** zeigt den Fall, in dem das durch den ersten Kopf und den zweiten Kopf zu druckende Druckregistrierungsmuster mit einer Tintenausstoßrate von 25% gedruckt wird. Auf ähnliche Art und Weise zeigen die **Fig. 26B** bis **Fig. 26D** Muster, die mit Tintenausstoß-Tastverhältnissen von 50%, 75% bzw. 100% gedruckt werden.

[0200] **Fig. 27** zeigt einen Zustand, in dem Muster (a) bis (i) mit jeweiligen Tintenausstoß-Tastverhältnissen gedruckt sind.

[0201] In **Fig. 27** sind die Flecken in der ersten Reihe mit einem Tintenausstoß-Tastverhältnis von 25% gedruckt. Auf ähnliche Art und Weise sind jeweils die Flecken in der zweiten Reihe mit 50% gedruckt; sind die Flecken in der dritten Reihe mit 75% gedruckt; und sind die Flecken in der vierten Reihe mit 100% gedruckt.

[0202] **Fig. 28** zeigt grafisch die Beziehung zwischen einem relativen Versatzausmaß des Druckregistrierungsmusters und der bei jedem Tintenausstoß-Tastverhältnis gemessenen optischen Reflexionsdichte. Wenn das Tintenausstoß-Tastverhältnis ungenügend ist, kann auch dann, wenn das Versatzausmaß der Druckregistrierungsmuster vergrößert wird, ein ausreichender Kontrast nicht erreicht werden, um die Variation der optischen Reflexionsdichte klein zu machen (Kurve A). Andererseits kann dann, wenn das Tintenausstoß-Tastverhältnis zu groß ist, ein Überlappen der Punkte verursacht werden, welches dazu führt, dass das Variationsausmaß des optischen Reflexionsindex auch dann zu klein wird, wenn das Versatzausmaß der Druckregistrierungsmuster vergrößert wird (Kurve D). Aus den Kurven jeweiliger Tintenausstoß-Tastverhältnisse wird das Tintenausstoß-Tastverhältnis, bei welchem das Variationsausmaß am größten wird, aus der Kurve des Tintenausstoß-Tastverhältnisses berechnet, um eine optimale Druckregistrierung durchzuführen.

[0203] In **Fig. 28** zeigen beide Kurven B und C das selbe Ausmaß von Variation, so dass eine beliebige der Kurven verwendet werden kann. Es wird angemerkt, dass es in demselben Ausmaß von Variation erwünscht ist, die Kurve B mit einem kleinen Aus-

stoßtastverhältnis zu verwenden, um den Einfluß eines Aufwerfens zu unterdrücken.

[FÜNFTES AUSFÜHRUNGSBEISPIEL]

[0204] In einem fünften Ausführungsbeispiel wird die Druckregistrierung zwischen einer Vielzahl von Köpfen in einer Wagenabtastrichtung durchgeführt.

(Erklärung des Druckregistrierungsmusters)

[0205] Betreffend das in dem vierten Ausführungsbeispiel erklärte Druckmuster werden in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel in der Vorwärtsabtastung gedruckte Punkte durch einen ersten Kopf gedruckt, und werden die in der Rückwärtsabtastung gedruckten Punkte durch einen zweiten Kopf gedruckt, um eine Druckregistrierung durchzuführen. Das Beurteilungsverfahren der Druckregistrierungsbedingung ist ähnlich zu dem in dem vierten Ausführungsbeispiel.

(Beurteilungsmuster für ein optimales Tintenausstoß-Tastverhältnis)

[0206] Was eine Vielzahl von zu verwendenden Köpfen anbelangt, wird das Muster zum Durchführen einer Beurteilung des optimalen Tintenausstoß-Tastverhältnisses ähnlich zu dem vierten Ausführungsbeispiel gedruckt, um den optimalen Reflexionsindex für jeweilige Flecken zu messen. Ein linearer Bereich, in dem der optische Reflexionsindex in bezug auf das Tintenausstoß-Tastverhältnis linear variiert wird, wird auf der Grundlage der Verteilung des optischen Reflexionsindex ermittelt. Das Ausstoßtastverhältnis, bei welchem der optische Reflexionsindex in dem linearen Bereich am kleinsten ist, wird für jeden Kopf berechnet. Darauf folgend wird die Druckregistrierung bei dem optimalen Tintenausstoß-Tastverhältnis durchgeführt. Hierdurch kann die Druckregistrierung gut hergestellt werden. Das Beurteilungsverfahren des optimalen Tintenausstoß-Tastverhältnisses ist ähnlich zu dem vierten Ausführungsbeispiel.

(Reflektierendes Tintenausstoß-Tastverhältnis auf dem Druckregistrierungsmuster)

[0207] Auf der Grundlage des Ergebnisses der Beurteilung des vorangehenden optimalen Ausstoßtastverhältnisses ähnlich zu dem vierten Ausführungsbeispiel wird ein vorbereitetes Druckregistrierungsmuster mit der für das Druckmedium und die Tinte geeigneten Ausdünnungsrate gedruckt. Die Punkte werden in der Längsrichtung des Druckmusters bei der Druckregistrierung zwischen den Köpfen gleichmäßig ausgedünnt.

[0208] Es ist möglich, die Beurteilung des optimalen Tintenausstoß-Tastverhältnisses und die Druckregistrierung gleichzeitig durchzuführen, ähnlich zu dem

vorangehenden vierten Ausführungsbeispiel. Durch Variieren des Tintenausstoß-Tastverhältnisses und der vorstehend dargelegten Bedingung für die Druckregistrierung wird der Druckvorgang durch den ersten Kopf und den zweiten Kopf durchgeführt. Dann werden die optischen Reflexionsindizes von jeweiligen Flecken mittels des optischen Sensors 30 gemessen. Auf der Grundlage der Verteilung der optischen Reflexionsindizes wird ein linearer Bereich, in dem sich der optische Reflexionsindex linear ändert, erhalten. Dann wird das Tintenausstoß-Tastverhältnis, bei welchem der optische Reflexionsindex in dem linearen Bereich am kleinsten wird, ermittelt, um die optimale Druckregistrierungsbedingung bei der Tintenausstoßrate zu bestimmen.

[SECHSTES AUSFÜHRUNGSBEISPIEL]

[0209] In einem sechsten Ausführungsbeispiel wird die Druckregistrierung in einer Richtung senkrecht zu einer Wagenabtastrichtung zwischen einer Vielzahl von Köpfen durchgeführt.

(Erklärung des Druckregistrierungsmusters)

[0210] In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird ein Druckmuster verwendet, bei dem die Beziehung zwischen vertikalen und seitlichen Richtungen in dem in dem fünften Ausführungsbeispiel erklärten Druckmuster umgekehrt ist. Das Beurteilungsverfahren der Druckregistrierungsbedingung ist ähnlich zu dem vierten Ausführungsbeispiel.

(Beurteilungsmuster für ein Optimales Tintenausstoß-Tastverhältnis)

[0211] Auf dieselbe Art und Weise wie in dem fünften Ausführungsbeispiel wird betreffend eine Vielzahl von zu verwendenden Köpfen das Muster zum Durchführen einer Beurteilung des optimalen Tintenausstoß-Tastverhältnisses ähnlich zu dem fünften Ausführungsbeispiel gedruckt, um den optischen Reflexionsindex für jeweilige Flecken zu messen. Ein linearer Bereich, in dem sich der optische Reflexionsindex in bezug auf das Tintenausstoß-Tastverhältnis linear ändert, wird auf der Grundlage der Verteilung des optischen Reflexionsindex ermittelt. Das Ausstoßtastverhältnis, bei welchem der optische Reflexionsindex in dem linearen Bereich am kleinsten ist, wird für jeden Kopf berechnet. Darauf folgend wird die Druckregistrierung mit dem optimalen Tintenausstoß-Tastverhältnis durchgeführt. Hierdurch kann die Druckregistrierung gut hergestellt werden. Das Beurteilungsverfahren des optimalen Tintenausstoß-Tastverhältnisses ist ähnlich zu dem vierten Ausführungsbeispiel.

(Reflektierendes Tintenausstoß-Tastverhältnis auf dem Druckregistrierungsmuster)

[0212] Auf der Grundlage des vorangehenden optimalen Tintenausstoß-Tastverhältnisses ähnlich zu dem vierten Ausführungsbeispiel wird ein vorbereitetes Druckregistrierungsmuster mit der für das Druckmedium und die Tinte geeigneten Ausdünnungsrate gedruckt. Die Punkte werden in der Längsrichtung des Druckmusters bei der Druckregistrierung zwischen den Köpfen gleichförmig ausgedünnt.

[0213] Es ist möglich, die Beurteilung des optimalen Tintenausstoß-Tastverhältnisses und die Druckregistrierung gleichzeitig durchzuführen, ähnlich zu dem vorangehenden fünften Ausführungsbeispiel. Durch Variieren des Tintenausstoß-Tastverhältnisses und der vorstehend dargelegten Bedingung für die Druckregistrierung wird der Druckvorgang durch den ersten Kopf und den zweiten Kopf durchgeführt. Dann werden die optischen Reflexionsindizes von jeweiligen Flecken mittels des optischen Sensors gemessen. Auf der Grundlage der Verteilung der optischen Reflexionsindizes wird ein linearer Bereich, in dem sich der optische Reflexionsindex linear ändert, ermittelt. Dann wird das Tintenausstoß-Tastverhältnis, bei welchem der optische Reflexionsindex in dem linearen Bereich am kleinsten wird, ermittelt, um die optimale Druckregistrierungsbedingung bei der Tintenausstoßrate zu bestimmen.

[0214] Während in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel Beispiele der Druckvorrichtung dargestellt wurden, bei welcher das Bild durch Ausstoßen der Tinte aus dem Druckkopf auf das Druckmedium erzeugt wird, ist die Erfindung nicht auf diesen Aufbau beschränkt. Die Erfindung ist auf eine Druckvorrichtung anwendbar, bei welcher die Punkte auf dem Druckmedium erzeugt werden, während ein Betrieb des Druckkopfs durchgeführt wird.

[SIEBTE AUSFÜHRUNGSBEISPIEL]

[0215] Siebte bis zehnte Ausführungsbeispiele sind geeignet zum Durchführen eines Druckvorgangs unter Verwendung von Tinten hoher Dichte und niedriger Dichte in der in den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) gezeigten Druckvorrichtung.

[0216] Ein Druckvorgang kann durch Verwenden sowohl der Tinte hoher Dichte als auch einer etwa drei- oder viermal mit der Tinte hoher Dichte verdünnten Tinte (Tinte niedriger Dichte), oder unter Verwendung nur der verdünnten Tinte (Tinte niedriger Dichte) durchgeführt werden. In diesem Fall muß der Kopf zum Drucken eines primär aus einem Text bestehenden Bilds und zum Drucken eines primär aus einem grafischen Bild bestehenden Bilds häufig ersetzt werden, so dass es notwendig wird, die Druckregistrierung häufig durchzuführen.

[0217] Wenn jedoch der Benutzer durch visuelle Beobachtung die Bedingung auswählt, bei der die Druckpositionen gut registriert sind, werden die Linien mit der Tinte hoher Dichte und der Tinte niedriger Dichte auf das Druckmedium gedruckt. Infolgedessen ist es, da die Druckregistrierungsbedingung durch den Benutzer bestimmt wird, möglich, dass es schwierig wird, durch visuelle Beobachtung zu beurteilen, wenn die Tinte niedriger Dichte verwendet wird.

[0218] Die [Fig. 29A](#) bis [Fig. 29C](#) zeigen eine Druckregistrierung zwischen der Tinte hoher Dichte und der Tinte niedriger Dichte.

[0219] In den [Fig. 29A](#) bis [Fig. 29C](#) stellt [Fig. 29A](#) Punkt in dem Fall dar, in dem die Druckpositionen gut registriert sind; [Fig. 29B](#) in dem Fall, in dem die Druckpositionen mit einem geringfügigen Versatz registriert sind; und [Fig. 29C](#) in dem Fall, in dem die Druckpositionen mit einem größeren Versatz registriert sind. Die durchgezogenen Kreise repräsentieren die Muster, die durch die Tinte hoher Dichte erzeugt wurden, und die durchbrochenen Kreise repräsentieren die Muster, die durch die Tinte niedriger Dichte erzeugt wurden. Bei einer automatischen Druckregistrierung wird bei der Druckregistrierung in dem Fall, in dem sowohl die Tinte hoher Dichte als auch die Tinte niedriger Dichte verwendet werden und die Druckregistrierung bei bidirektionalem Drucken zwischen den Köpfen durchgeführt wird, ein Dichteunterschied des Druckergebnisses mit der Tinte hoher Dichte und der Tinte niedriger Dichte groß. Demgemäß ist auch dann, wenn das automatische Druckregistrierungsmuster wie beispielsweise ein Fleck gedruckt wird und die relative Position der Tinte hoher Dichte (Punkte hoher Dichte) und der Tinte niedriger Dichte (Punkte niedriger Dichte) wie in den [Fig. 26A](#), [Fig. 26B](#) und [Fig. 26C](#) gezeigt variiert wird, die Dichte der Tinte hoher Dichte dominant. Daher kann die Variation entsprechende Dichtevariation durch den optischen Sensor nicht erhalten werden, wodurch eine Unmöglichkeit einer optimalen automatischen Druckregistrierung induziert wird. Selbst bei der Druckregistrierung für den bidirektionalen Druck mit der Tinte niedriger Dichte kann eine ausreichende Dichte nicht erhalten werden, wodurch die Druckregistrierung unmöglich gemacht wird.

(Auswahlverarbeitung der Druckregistrierungsbedingung)

[0220] Wenn die optische Reflexionsdichte des Musters nach dem Drucken der Flecken als Druckmuster für die Druckregistrierung in dem siebten Ausführungsbeispiel gemessen wird, sind ein minimaler Dichtewert, der für die Druckregistrierung notwendig ist, und ein minimaler Dichtewert, der für die Druckregistrierung in der Dichtevariation bei dem Versetzen der relativen Positionen der durch den ersten Druck

und den zweiten Druck erzeugten Punkte notwendig ist, als vorbestimmte Werte definiert. Wenn das Ergebnis der Messung der optischen Reflexionsdichte eine vorbestimmte Bedingung erfüllt, schreitet der Betriebsablauf zu den folgenden Schritten der Druckregistrierung fort.

[0221] Die [Fig. 30A](#) und [Fig. 30B](#) zeigen Ansteuerimpulse für einen Druckkopf. Wenn ein den vorbestimmten Wert überschreitender Wert aus dem Druckergebnis nicht erhalten werden kann, wird ein Impuls, der zum Ansteuern eines elektrothermischen Wandlers für den Kopf zu verwenden ist, ausgehend von einem in [Fig. 30A](#) gezeigten normalen Einzelimpuls **51** auf in [Fig. 30B](#) gezeigte Doppelimpulse **52** und **53** modifiziert. Darauffolgend werden die Flecken erneut gedruckt. Dann wird die optische Reflexionsdichte erneut gemessen. Falls der den vorbestimmten Wert überschreitende Wert durch diese Verarbeitung erhalten wird, schreitet der Betriebsablauf zu der Druckregistrierungsverarbeitung ähnlich zu der vorstehenden Art und Weise fort. Auch dann, wenn der den vorbestimmten Wert überschreitende Wert noch nicht erhalten ist, wird die Impulsbreite des Vorheizimpulses **52** erhöht, so dass der Betriebsablauf zu der Druckregistrierung forschreitet. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird die vorangehende Verarbeitung unter der Annahme durchgeführt, dass eine ausreichende Dichte für die Druckregistrierung erhalten werden kann.

[0222] Die japanische offengelegte Patentanmeldung Nr. 092565/1993 offenbart, dass die Ausstoßmenge der Tinte durch Modulation ausgehend von dem Einzelimpuls **51** zu den Doppelimpulsen **52** und **53** variiert werden kann, und dass die Tintenausstoßmenge durch Modulation der Impulsbreite des Vorheizimpulses **52** variiert werden kann.

[0223] Bei der Prüfung, ob die Tintendichte den vorbestimmten Wert überschreitet oder nicht, werden einfache Flecken für die Dichtemessung separat vorbereitet. Durch Drucken solcher einfacher Flecken vor der Druckregistrierung wird die Dichte gemessen. Der Betriebsablauf kann zu der Verarbeitung des Druckens des Druckmusters für die Druckregistrierung oder der Auswahl der Druckposition nach dem Variieren der Ausstoßmenge in dem vorangehenden Verfahren forschreiten.

[0224] Die Einstellung der Druckdichte kann nicht durch Variieren der Ausstoßmenge der Tinte, sondern der Anzahl von Tintentröpfchen durchgeführt werden. Zum Beispiel kann dann, wenn das Farbstoffdichtevehrhältnis der Tinte hoher Dichte zu denjenigen der Tinte niedriger Dichte 3:1 ist, durch Ausstoßen dreier Tintentröpfchen der Tinte niedriger Dichte eine Dichte näherungsweise gleich der durch Ausstoßen eines Tröpfchens der Tinte hoher Dichte erhaltenen Dichte erhalten werden. Unter Berücksichtigung

eines durch das Druckmedium **8** verursachten Verschmierens können zwei Tröpfchen der Tinte der niedrigen Dichte ausgestoßen werden.

[0225] Die Druckregistrierung in dem siebten Ausführungsbeispiel wird auf dieselbe Art und Weise ausgeführt, mit der Ausnahme, dass die Vorwärtsabtastung und die Rückwärtsabtastung in dem ersten Ausführungsbeispiel durch den ersten Druck bzw. dem zweiten Druck durchgeführt werden.

[ACHTES AUSFÜHRUNGSBEISPIEL]

[0226] Ein achtes Ausführungsbeispiel ist auf ein Druckverfahren zum Durchführen eines Druckvorgangs jeweils durch den ersten Druckvorgang und den zweiten Druckvorgang durch eine Vielzahl von Druckköpfen zum Erzeugen eines Bilds gerichtet. Im einzelnen wird bei einem Druckverfahren zum Erzeugen eines Bilds durch Durchführen eines Druckvorgangs in der Vorwärtsabtastung und in der Rückwärtsabtastung eine relative Druckregistrierung der Druckpositionen in der Vorwärtsabtastung und in der Rückwärtsabtastung durchgeführt. Der Aufbau einer in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel zu verwendenden Druckvorrichtung und das Druckmuster für die Druckvorrichtung sind ähnlich zu denjenigen in dem vorangehenden siebten Ausführungsbeispiel. Was die Druckregistrierungsverarbeitung anbelangt, kann anstelle des ersten Drucks und des zweiten Drucks in dem vorangehenden siebten Ausführungsbeispiel die Druckregistrierung auf ähnliche Art und Weise durch Verwenden eines Druckvorgangs in der Vorwärtsabtastung und eines Druckvorgangs in der Rückwärtsabtastung durchgeführt werden.

(Auswahlverarbeitung der Druckregistrierungsbedingung)

[0227] Durch den ersten und den zweiten Druckkopf in dem siebten Ausführungsbeispiel gedruckte Punkte werden in der Vorwärtsabtastung und der Rückwärtsabtastung zum Durchführen einer Auswahlverarbeitung der Druckregistrierungsbedingung in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel gedruckt.

[0228] [Fig. 31](#) ist ein Flußdiagramm, das die Auswahlverarbeitung der Druckregistrierungsbedingung in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel darstellt.

[0229] Wie in [Fig. 31](#) dargestellt ist, wird in Schritt S81 das Druckmuster gedruckt. Dann wird ähnlich zu dem siebten Ausführungsbeispiel die optische Reflexionsdichte des gedruckten Musters gemessen.

[0230] Als nächstes wird in Schritt S82 eine Beurteilung dahingehend durchgeführt, ob die höchste eine unter den gemessenen optischen Reflexionsdichten in den vorbestimmten Wert fällt oder nicht. Falls das Ergebnis der Beurteilung bestätigend ist, schreitet

der Betriebsablauf zu Schritt S83 fort.

[0231] Falls die optische Reflexionsdichte kleiner ist als der vorbestimmten Wert, schreitet der Betriebsablauf zu Schritt S84 fort. Mittels der Nebenheizeinrichtung **142** ([Fig. 5](#)), die auf dem Druckkopf **1** angebracht ist, wird eine Haltetemperatur der Tinte des Kopfs (von normal 23°C bis 30°C für das erste Mal und von 30°C bis 35°C für das zweite Mal) variiert, um die Temperatur der Tinte anzuheben. Nachdem die Ausstoßmenge der Tinte durch Filmsieden erhöht ist, wird der Betriebsablauf zu Schritt S81 zurückgeführt.

[0232] Eine große Anzahl von sich ändernden Mustern der Haltetemperatur wird vorab in feinen Temperaturintervallen festgelegt. Es ist ebenfalls möglich, die Häufigkeit der Beurteilung durch Zulassen einer weiteren Variation der Haltetemperatur zu erhöhen, wenn bei der zweiten Beurteilung beurteilt wird, dass die optische Reflexionsdichte noch immer ungeeignet ist. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel sind jedoch die Variationsmuster der Temperatur drei (23°C, 30°C und 35°C). Selbst wenn beurteilt wird, dass das Ergebnis der zweiten Beurteilung noch immer ungeeignet ist, schreitet nach dem Variieren der Haltetemperatur der Betriebsablauf zu Schritt S83 fort.

[0233] In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird die Nebenheizeinrichtung **142** zum Halten der Temperatur der Tinte verwendet. Es ist jedoch ebenfalls möglich, die Temperatur durch Ansteuern der Ausstoßheizeinrichtung **25**, die zum Ausstoßen der Tinte verwendet wird, zu halten.

[0234] Bei der Druckregistrierung in der Wagenabtastrichtung zwischen dem Vorwärtsdruckvorgang und dem Rückwärtsdruckvorgang kann die Druckregistrierung mit höherer Präzision durch Steuern einer Ausstoßmenge von Tinte mit einer niedriger Dichte in dem ersten Druckvorgang und dem zweiten Druckvorgang durchgeführt werden.

[NEUNTES AUSFÜHRUNGSBEISPIEL]

[0235] Ein neuntes Ausführungsbeispiel ist auf ein Druckverfahren zum Durchführen eines Druckvorgangs durch einen ersten Kopf und einen zweiten Kopf unter Verwendung einer Vielzahl von Köpfen zum Erzeugen eines Bilds gerichtet. Im einzelnen betrifft das neunte Ausführungsbeispiel die Druckregistrierung in einer Wagenabtastrichtung zwischen den unterschiedlichen Köpfen, d.h. dem ersten Kopf und dem zweiten Kopf.

[0236] Der Aufbau der in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel zu verwendenden Druckvorrichtung, die Druckmuster für die Druckregistrierung und die Druckregistrierungsverarbeitung sind ähnlich zu den-

jenigen des vorstehend dargelegten Ausführungsbeispiels.

[0237] Die Dichte der in den Kopf zu ladenden Tinte und die Bedingung zum Ausstoßen der Tintenmenge, die für die Druckregistrierung unter Verwendung der Tinte erforderlich ist, werden vorangehend in dem Druckkopf gespeichert. Durch Drucken des Druckregistrierungsmusters unter dieser Bedingung wird die Druckregistrierungsverarbeitung auf der Grundlage des Druckergebnisses durchgeführt. Demzufolge kann die optimale Registrierung ausgewählt werden.

[ZEHNTES AUSFÜHRUNGSBEISPIEL]

[0238] Ein zehntes Ausführungsbeispiel ist auf ein Druckverfahren zum Durchführen eines Druckvorgangs durch einen ersten Kopf und einen zweiten Kopf unter Verwendung einer Vielzahl von Druckköpfen zum Erzeugen eines Bilds gerichtet. Im einzelnen betrifft das zehnte Ausführungsbeispiel eine Druckregistrierung in einer Wagenabtastrichtung zwischen den unterschiedlichen Köpfen, d.h. dem ersten Kopf und dem zweiten Kopf.

[0239] Zunächst werden später beschriebene Druckmuster auf ein Druckmuster **8** gedruckt, während die relative Druckregistrierungsbedingung des Druckvorgangs des ersten Kopfs und des zweiten Kopfs variiert wird. Dann wählt der Benutzer visuell die Bedingung, bei der die beste Druckregistrierung erhalten wird. Darauf folgend wird die Druckregistrierungsbedingung durch Betreiben des Host-Computers festgelegt.

[0240] Der Aufbau der Druckvorrichtung in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist derselbe wie derjenige in dem siebten Ausführungsbeispiel, mit der Ausnahme, dass der optische Sensor **30**, der an dem Wagen **2** angebracht und vereinfacht in den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) gezeigt ist, entfernt ist.

(Druckmuster für die Druckregistrierung)

[0241] [Fig. 32](#) stellt ein Druckmuster für die in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel zu verwendende Druckregistrierung dar.

[0242] In [Fig. 32](#) ist eine obere dünne Linie **55** eine durch den ersten Kopf auf das Druckmedium gedruckte Linie, und ist eine untere dicke Linie **57** eine durch den zweiten Kopf auf das Druckmedium gedruckte Linie. (a) bis (e) repräsentieren Druckpositionen. An der Druckposition (c) ist die Linie unter der Bedingung gedruckt, bei der der Druckvorgang durch den ersten Kopf und der Druckvorgang durch den zweiten Kopf übereinstimmen. An den Druckpositionen (b) und (d) sind die Linien unter der Bedingung gedruckt, bei der die Druckpositionen des ersten und des zweiten Kopfs geringfügig versetzt sind. An den

Druckpositionen (a) und (e) sind die Linien unter der Bedingung gedruckt, bei der die Druckpositionen des ersten und des zweiten Kopfs in einem größeren Ausmaß versetzt sind.

(Auswahl der Druckregistrierungsbedingung und Druckregistrierungsverarbeitung)

[0243] Bei der Implementierung einer das Druckregistrierungsmuster verwendenden Druckregistrierung werden die Bedingungen, wie beispielsweise die auf den Kopf zu ladende Tinte und eine Ausstoßmenge für die Druckregistrierung, vorangehend in dem Druckkopf gespeichert. Zu dieser Zeit wird die Druckbedingung für die Druckregistrierung derart festgelegt, dass dann, wenn die geladene Tinte die Tinte niedriger Dichte ist, dasselbe Pixel zweimal gedruckt wird. Nach dem Drucken des Druckmusters für die Druckregistrierung unter dieser Bedingung wird die Bedingung, bei der die beste Druckregistrierung erhalten wird, durch den Benutzer visuell aus den gedruckten Mustern ausgewählt. Danach wird die Druckregistrierungsbedingung durch Betreiben des Host-Computers festgelegt.

[0244] Die vorangehenden ersten bis neunten Ausführungsbeispiele können in geeigneter Kombination zum Zwecke einer besseren Druckregistrierung verwendet werden.

[0245] Was ein beliebiges der ersten bis zehnten Ausführungsbeispiele anbelangt, können verschiedene Bedingungen, wie beispielsweise die Ansteuerfrequenz und die Kopftemperatur zum Drucken des Druckmusters für die Druckregistrierung von der Ansteuerfrequenz oder der Kopftemperatur, die bei dem tatsächlichen Drucken zu verwenden sind, verschieden sein. Daher wird nach der Beurteilung der Druckregistrierungsbedingung eine Korrektur in bezug auf einen Unterschied in der Ansteuerfrequenz, der Kopftemperatur oder dergleichen wie erforderlich durchgeführt. Die Korrektur kann arithmetisch unter Verwendung irgendwelcher Gleichungen erfolgen. Andernfalls werden Daten des Druckzeitverhaltens betreffend tatsächliche Bedingungen für jedes Druckmuster vorbereitet. In Übereinstimmung mit dem Ergebnis der Beurteilung der Bedingung der Druckregistrierung werden die Daten als ein Druckzeitverhalten so wie sie sind verwendet. Alternativ wird das Druckzeitverhalten durch Interpolation erhalten.

[0246] Obwohl in den vorstehenden Ausführungsbeispielen die Erfindung durch die Verwendung des Druckkopfs eines Tintenstrahltyps erklärt wird, kann sie auf Druckköpfe eines Thermotransfertyps und eines Thermosublimationstyps anwendbar sein. Außerdem beinhaltet der Druckkopf gemäß der Erfindung eine elektrofotografische Druckeinheit und dergleichen. Daher kann die Erfindung auf ein elektrofotografisches System anwendbar sein.

[0247] In Übereinstimmung mit der Erfindung kann die Druckdichte durch Erhöhen der Tintenausstoßmenge per se erhöht werden, unter Verwendung einer Vielzahl von Arten von Tinten und Kombinieren derselben, um eine Druckregistrierung zwischen den Köpfen mit deutlich unterschiedlichen Druckdichten und einer Druckregistrierung bei bidirektionalem Drucken zu ermöglichen.

[0248] Infolgedessen kann der Benutzer die Druckregistrierung durchführen, ohne der Dichte der Tinte und der Kombination einer Vielzahl von Köpfen irgendwelche Aufmerksamkeit zu schenken.

[Andere Ausführungsbeispiele]

[0249] Als nächstes realisieren jeweilige dem zehnten Ausführungsbeispiel folgende Ausführungsbeispiele unterschiedliche Modifikationen eines Layouts des optischen Reflexionssensors **30** und der jeweiligen Kopfkassetten. Hierbei bedeutet das "Layout" eine zweidimensionale Ortsbeziehung in einer sich in einer im wesentlichen parallel zu einem Druckmedium erstreckenden Ebene.

[0250] Die folgenden jeweiligen Ausführungsbeispiele stellen das Zeitintervall von der Mustererzeugung bis zu dem Lesen der Dichte des erzeugten Musters unter Verwendung einer Abtastzeit und einer Hilfsabtastzeit (Intervalle von jeweiligen Abtastungen) selektiv ein. Um mehrere Arten von Zeitintervallen festzulegen, werden verschiedene Modifikationen des Layouts des optischen Reflexionssensors **30** und der jeweiligen Kopfkassetten durchgeführt.

[0251] Außerdem sind in den folgenden Ausführungsbeispielen das erste Druckmuster und das zweite Druckmuster nicht auf diejenigen beschränkt, die durch Abtasten in verschiedenen Richtungen erzeugt werden, sondern können beide Muster durch Abtasten in derselben Richtung oder weiter durch Abtasten eines anderen Aufzeichnungsbereichs (Aufzeichnungsbreite) erzeugt werden.

[0252] In [Fig. 33](#) wird ein Druckmedium **8** wie beispielsweise ein Druckpapier oder eine dünne Kunststoffplatte mittels zweier Sätze von Transportwalzen **9, 10** und **11, 12** in der Figur nach unten transportiert (zugeführt), und zum Drucken durch einen auf einem sich von rechts nach links in der Figur im wesentlichen vertikal zu der Papiertransportrichtung bewegenden Wagen **2** angebrachten Druckkopf bereitgestellt. In den folgenden Figuren wird angenommen, dass die Papiertransportrichtung und die Wagenbewegungsrichtung ähnlich zu denen der [Fig. 33](#) sind.

[0253] Der Wagen **2** nimmt eine Schwarzkassette **301** mit einem schwarzen Kopf **310** sowie eine Farbkassette **302** mit einem gelben Kopf **320**, einem cyanfarbenen Kopf **321** und einem magentafarbenen

Kopf 322 auf. Jeweilige Köpfe sind Tintestrahlköpfe zum Ausstoßen von Tinte unter Verwendung von thermischer Energie.

[0254] Ein optischer Reflexionssensor 30 ist an einem linken Seitenabschnitt des Wagens 2 angeordnet, dessen Ort sich von den Installationsorten der jeweiligen Köpfe unterscheidet. Der Installationsort des Sensors 30 stimmt im wesentlichen mit dem des cyanfarbenen Kopfs 321 in der Papiertransportrichtung überein, stimmt jedoch nicht mit dem cyanfarbenen Kopf (und den Köpfen für Schwarz, Gelb und Magenta) überein. Mit anderen Worten sind die Köpfe und der optische Reflexionssensor 30 nur in der Hauptabtastrichtung versetzt. Ferner ist der optische Reflexionssensor 30 so installiert, dass er zu dem Druckmedium 8 mit einem vorbestimmten Abstand beabstandet ist, während sein Meßpunktdurchmesser eine Größe innerhalb einer Druckbreite, welche durch einmaliges Abtasten bzw. Verfahren der jeweiligen Köpfe gedruckt werden kann, hat. Es wird angemerkt, dass in den folgenden Figuren die gerade Linie, die parallel zu der Wagenbewegungsrichtung ist und sich mit dem Druckkopf schneidet, den Abschnitt der für dieselbe Abtastung zu verwendenden jeweiligen Druckköpfe repräsentiert.

[0255] In dem Fall des in [Fig. 33](#) gezeigten Layouts werden der Abschluß der Erzeugung des ersten Druckmusters und des zweiten Druckmusters und das weitere Lesen der Dichte der so erzeugten Muster mittels des optischen Reflexionssensors 30 während einer Abtastung durchgeführt, in Übereinstimmung mit der in einem Flußdiagramm von [Fig. 34](#) gezeigten Prozedur.

[0256] In [Fig. 34](#) wird, während die Abtastung in dem Schritt S341 beginnt und in dem Schritt S345 endet, das erste Druckmuster mittels des schwarzen Kopfs 310 erzeugt (Schritt S342), und wird das zweite Druckmuster mittels des cyanfarbenen Kopfs 321 erzeugt (Schritt S343), um einen Fleck 330 mit beiden Mustern zu vervollständigen, bevor derselbe mittels des optischen Reflexionssensors 30 in dem Schritt S344 gelesen wird. Es wird angemerkt, dass in [Fig. 33](#) und in den nachfolgenden Figuren die Darstellung des Flecks zur Vereinfachung der Erklärung weggelassen ist. Eine Vielzahl von Flecken, welche sich voneinander in einem Abweichungsausmaß der Muster unterscheiden, werden als der Fleck 330 in Übereinstimmung mit dem Gegenstand der Erfindung erzeugt.

[0257] In Übereinstimmung mit dem Layout von [Fig. 33](#) wird das Lesen der Dichte des Flecks nach einer extrem kurzen verstrichenen Zeit in Abhängigkeit von einer Wagenbewegungsgeschwindigkeit und einem Installationsabstand zwischen den Köpfen und dem optischen Reflexionssensor nach der Fertigstellung des Flecks 330 durchgeführt.

[0258] Es wird angemerkt, dass in der folgenden Beschreibung dieser Spezifikation ein Intervall von dem Fertigstellen des Flecks bis zu dem Lesen der Dichte in ein und derselben Abtastung durch die Zeit S repräsentiert wird. Die Zeit S, die von dem Hauptabtastrichtungsabstand zwischen dem Kopf, der den Fleck nach der letzten Mustererzeugung vervollständigt hat, und dem optischen Sensor sowie der Wagenbewegungsgeschwindigkeit abhängt, kann in diesem Ausführungsbeispiel zwei Werte annehmen. Mit anderen Worten kann sie einen durch den Abstand zwischen dem cyanfarbenen Kopf 321 und dem optischen Reflexionssensor 30 bestimmten Wert und einen durch den Abstand zwischen dem schwarzen Kopf 310 und dem optischen Reflexionssensor 30 bestimmten Wert annehmen.

[0259] In dem Layout von [Fig. 35](#) ist die Versatzrichtung des optischen Reflexionssensors 30 gegenüber der von [Fig. 33](#) geändert, so dass der optische Reflexionssensor 30 nicht nur in der Hauptabtastrichtung in bezug auf die Kopfinstallationsposition versetzt ist, sondern auch auf eine stromabwärtige Seite in der Papiertransportrichtung versetzt ist. Das erste Druckmuster wird für den Fleck 350 unter Verwendung eines Abschnitts 311 des schwarzen Kopfs 310 erzeugt, welcher Abschnitt auf einer stromaufwärtigen Seite in der Papiertransportrichtung existiert, das zweite Druckmuster wird für den Fleck 350 unter Verwendung des cyanfarbenen Kopfs 321 in der folgenden Abtastung erzeugt, und danach wird der Fleck 350 durch einen Meßpunkt 352 des optischen Reflexionssensors 30 während einer nachfolgenden Abtastung nach beiden Abtastungen zum Erzeugen der Muster gelesen.

[0260] Außerdem repräsentiert in [Fig. 35](#) und den nachfolgenden Figuren eine an dem Fleck 350 angebrachte Schraffur, dass die Erzeugung des ersten und des zweiten Druckmusters (schwarz und cyanfarben) abgeschlossen ist, während eine in einer anderen Richtung schattierte andere Schraffur 354 repräsentiert, dass nur das erste Druckmuster (schwarz) erzeugt ist.

[0261] Andererseits wird, was einen Abstand zwischen dem optischen Reflexionssensor 30 und dem Druckmedium (8) anbelangt, ein Installationsabstand des optischen Reflexionssensors zu dem Druckmedium so bestimmt, dass der Abstand größer ist als derjenige von [Fig. 33](#). Ein Durchmesser des Meßpunkts 352 des optischen Reflexionssensors 30 wird größer als die Druckbreite, welche in einer Abtastung des Kopfs erzeugt werden kann, und bedeckt die Druckbreite einer zweimaligen Abtastung. Diese Vergrößerung des Durchmessers des Meßpunkts wird durch Vergrößern des Abstands zwischen dem optischen Reflexionssensor und dem Druckmedium unter Berücksichtigung einer optischen Charakteristik des optischen Reflexionssensors realisiert. Eine solche Er-

höhung des Entfernungsabstands kann verhindern, dass die optischen Charakteristiken des Leseabschnitts des Sensors **30** durch verspritzte Tinte oder dergleichen verschlechtert wird, und kann dann eine stabile Erfassung der Druckortabweichung gewährleisten.

[0262] In dem in [Fig. 36](#) gezeigten Layout ist die Versatzrichtung des optischen Reflexionssensors **30** ähnlich zu derjenigen von [Fig. 35](#) und ist zusätzlich der Abstand zwischen dem optischen Reflexionssensor **30** und dem Druckmedium (**8**) größer gemacht als derjenige von [Fig. 35](#). Durch diese Anordnung kann die optische Charakteristik des Sensors **30** wirkungsvoller vor einer Verschlechterung aufgrund der verspritzten Tinte oder dergleichen bewahrt werden.

[0263] Demzufolge ist der Durchmesser des Meßpunkts **353** des optischen Reflexionssensors **30** größer als die Druckbreite einer zweimaligen Abtastung und bedeckt die Druckbreite einer dreimaligen Abtastung. Die erste Druckmustererzeugung, die zweite Druckmustererzeugung und das Lesen der Dichte des Flecks werden während separaten Abtastungen ähnlich zu dem in [Fig. 35](#) gezeigten Ausführungsbeispiel durchgeführt.

[0264] Es wird angemerkt, dass durch Bezugnahme auf ein nachstehend erwähntes Flußdiagramm beschrieben wird, wie die Vervollständigung von sowohl dem ersten als auch dem zweiten Druckmuster durch Durchführen einer jeweiligen Abtastung zu steuern ist, und wie das Lesen der Dichte mittels des optischen Reflexionssensors **30** zu steuern ist.

[0265] Das Layout von [Fig. 37](#) ist ähnlich zu dem von [Fig. 35](#). Der Abstand zwischen dem optischen Reflexionssensor **30** und dem Druckmedium (**8**) ist ebenfalls ähnlich zu dem von [Fig. 35](#), und der Durchmesser des Meßpunkts **352** des optischen Reflexionssensors **30** deckt die Druckbreite entsprechend einer zweimaligen Abtastung ab.

[0266] Dieses Layout unterscheidet sich von dem von [Fig. 35](#) dadurch, dass das erste und das zweite Druckmuster während derselben Abtastung für einen gleichen Druckbereich erzeugt werden. Das erste Druckmuster und das zweite Druckmuster werden für den Fleck **350** während derselben Abtastung für denselben Druckbereich unter Verwendung der jeweiligen Teile **321** und **312** des jeweiligen cyanfarbenen Kopfs **321** und des schwarzen Kopfs **310** erzeugt, welche Teile den stromabwärtigen Seiten der Papiertransportrichtung der jeweiligen Köpfe entsprechen, und dann wird die Dichte des Flecks mittels des Meßpunkts **352** des Sensors während einer Abtastung gelesen, welche zwei Abtastungen nach der Vervollständigung beider Muster durchgeführt wird.

[0267] Das Layout von [Fig. 38](#) ist ähnlich zu dem

von [Fig. 36](#). Der Abstand zwischen dem optischen Reflexionssensor **30** und dem Druckmedium (**8**) ist ebenfalls ähnlich zu dem von [Fig. 36](#), und der Durchmesser des Meßpunkts **352** des optischen Reflexionssensors **30** deckt die Druckbreite entsprechend einer dreimaligen Abtastung ab.

[0268] Dieses Layout unterscheidet sich von dem von [Fig. 36](#) dadurch, dass das erste und das zweite Druckmuster während derselben Abtastung für den gleichen Druckbereich erzeugt werden. Das erste Druckmuster und das zweite Druckmuster werden für den Fleck **350** während derselben Abtastung für denselben Druckbereich unter Verwendung der jeweiligen Teile **321** und **312** des cyanfarbenen Kopfs **321** und des schwarzen Kopfs **310** erzeugt. Die Teile **321**, **312** entsprechen jeweiligen stromabwärtigen Seiten der Papiertransportrichtung. Dann wird die Dichte des Flecks mittels des Meßpunkts **353** während einer Abtastung gelesen, welche drei Abtastungen nach der Vervollständigung beider Muster durchgeführt wird.

[0269] Das Layout von [Fig. 39](#) ist zu dem von [Fig. 36](#) identisch, aber der Abstand zwischen dem Sensor **30** und dem Druckmedium **8** ist so bestimmt, dass der Sensor **30** einen Bereich innerhalb der Druckbreite entsprechend einer Breite lesen kann, welche während einer Abtastung der Köpfe gedruckt werden kann. Die Erzeugung des ersten Druckmusters und des zweiten Druckmusters für denselben Druckbereich und das Lesen der Dichte des Flecks werden während jeweiligen unterschiedlichen Abtastungen in Übereinstimmung mit dem in [Fig. 40](#) gezeigten Flußdiagramm durchgeführt. Das Lesen der Dichte des Flecks wird nach dem Verstreichen einer einzelnen Abtastung und der Zeit S nach der Vervollständigung beider Muster durchgeführt.

[0270] In [Fig. 40](#) wird in Schritt S400 ein Zählerwert zurückgesetzt, während in Schritt S420 der Zählerwert inkrementiert wird. In den Schritten S404, S408, S412 und S422 wird eine Bezugnahme auf den Zählerwert durchgeführt, um eine Häufigkeit von Abtastungen für denselben Druckbereich zu erkennen und in Übereinstimmung mit der erkannten Häufigkeit zu verzweigen.

[0271] Was die erste Abtastung für denselben Druckbereich anbelangt, wird in Schritt S402 die Abtastung begonnen, wird in Schritt S406 das erste Druckmuster mittels dem Teil **311** des schwarzen Kopfs **310** auf der stromaufwärtigen Seite der Papiertransportrichtung erzeugt, wird in Schritt S416 die erste Abtastung beendet, und wird in Schritt S418 eine Hilfsabtastung durchgeführt.

[0272] Nach dem Inkrementieren des Zählerwerts in Schritt S420 verzweigt die Verarbeitung in Schritt S422, um zu Schritt S402 fortzuschreiten. In Schritt

S402 wird die zweite Abtastung begonnen, in Schritt S406 wird das erste Druckmuster in einem folgenden anderen Druckbereich erzeugt, und in Schritt S410 wird das zweite Druckmuster mittels des cyanfarbenen Kopfs 321 auf demselben Druckbereich erzeugt, auf welchem das erste Druckmuster während der ersten Abtastung erzeugt wurde, um den aus beiden Mustern bestehenden Fleck zu vervollständigen. Dann wird in Schritt S416 die zweite Abtastung beendet, um darauffolgend die Hilfsabtastung in Schritt S418 durchzuführen.

[0273] Nach einem weiteren Inkrementieren des Zählerwerts verzweigt die Verarbeitung, um zu Schritt S402 fortzuschreiten, um die dritte Abtastung zu beginnen, und wird in Schritt S410 das zweite Druckmuster in einem nachfolgenden weiteren Druckbereich erzeugt. In Schritt S414 wird die Dichte des in der letzten Abtastung vervollständigten Flecks gelesen. Das heißt, das Lesen wird nach dem Verstreichen einer Abtastung und der Zeit S seit dem Vervollständigen des aus beiden Mustern bestehenden Flecks durchgeführt. Mit anderen Worten wird das Lesen nach dem Verstreichen von zwei Abtastungen und der Zeit S seit der Vervollständigung des ersten Druckmusters durchgeführt. In Schritt S416 wird die dritte Abtastung beendet, um darauffolgend die Hilfsabtastung in Schritt S418 durchzuführen.

[0274] Dann wird in Schritt S424 und danach während eines Intervalls von dem Beginn der Abtastung in Schritt S424 bis zu dem Ende der Abtastung in Schritt S428 die Erzeugung des ersten und des zweiten Druckmusters und deren Lesen für jeweilige separate Druckbereiche in Schritt S426 durchgeführt. Hierbei wird die Erzeugung beider Muster (die Erzeugung des Flecks) und das Lesen der Dichte derselben ähnlich zu der in dem vorstehend erwähnten Flußdiagramm gezeigten Verarbeitung durchgeführt. In der vorstehenden Verarbeitung wird das erste Druckmuster während jeder der ersten bis dritten Abtastungen erzeugt, wird das zweite Druckmuster während jeder der ersten bis vierten Abtastungen erzeugt, und wird das Lesen der Dichte während jeder der dritten bis fünften Abtastungen durchgeführt.

[0275] Die vorstehend angegebene Steuerung wird in dem Layout wie in [Fig. 39](#) gezeigt durchgeführt, so dass das Zeitintervall zwischen der Mustererzeugung und dem Lesen der Dichte selektiv so eingestellt werden kann, dass die Dichte des Flecks gelesen wird, nachdem die schwarze Tinte und die cyanfarbene Tinte auf dem Druckmedium fixiert sind.

[0276] Das Layout von [Fig. 41](#) ist identisch zu dem von [Fig. 33](#), ist aber so ausgestaltet, dass eine Steuerung der Abtastung derart möglich ist, dass ein Intervall entsprechend im wesentlichen einer einzelnen Abtastung zwischen der Erzeugung des ersten Druckmusters und der Erzeugung des zweiten

Druckmusters für denselben Druckbereich frei bleibt.

[0277] Mit anderen Worten wird die Steuerung so durchgeführt, dass das zweite Druckmuster unter Verwendung des cyanfarbenen Kopfs 321 nach einer verstrichenen Zeit entsprechend im wesentlichen einer einzelnen Abtastung nach der Vervollständigung des ersten Druckmusters unter Verwendung des Teils 311 des schwarzen Kopfs 310 auf der stromaufwärtigen Seite der Papiertransportrichtung erzeugt wird. Dann wird das Lesen der Dichte nach dem Verstreichen einer Abtastung und der Zeit S seit der Erzeugung des ersten Druckmusters durchgeführt, und wird das Lesen der Dichte nach der verstrichenen Zeit S nach der Vervollständigung des ersten und des zweiten Druckmusters durchgeführt.

[0278] Das Layout von [Fig. 42](#) ist ähnlich zu dem von [Fig. 33](#), wobei der Abstand zwischen dem optischen Reflexionssensor 30 und dem Druckmedium (8) wie in [Fig. 35](#) groß gemacht ist, so dass der Durchmesser des Meßpunkts 352 die Druckbreite entsprechend einem zweimaligen Abtasten der Köpfe abdeckt. Für denselben Druckbereich werden das erste Druckmuster und das zweite Druckmuster für den Fleck 350 während derselben Abtastung unter Verwendung der Teile 312 des jeweiligen cyanfarbenen Kopfs 321 und des schwarzen Kopfs 310 auf der stromabwärtigen Seite der Papiertransportrichtung erzeugt. Dann wird die Dichte des Flecks mittels des Meßpunkts 352 während einer Abtastung nach der Vervollständigung des aus beiden Mustern bestehenden Flecks gelesen.

[0279] Das heißt, dass Prozesse von der Vervollständigung beider Flecke bis zu dem Lesen der Dichte während eines zweimaligen Abtastens in Übereinstimmung mit dem in [Fig. 43](#) gezeigten Flußdiagramm durchgeführt werden.

[0280] In [Fig. 43](#) wird in Schritt S440 der Zählerwert zurückgesetzt, und wird in Schritt S450 der Zählerwert inkrementiert. In Schritt S448 wird auf diesen Zählerwert Bezug genommen, um die Häufigkeit von Abtastungen für denselben Druckbereich zu erkennen, und verzweigt die Verarbeitung in Übereinstimmung mit der erkannten Häufigkeit.

[0281] Was die erste Abtastung für denselben Aufzeichnungsbereich anbelangt, wird in Schritt S442 die Abtastung begonnen, um das erste Druckmuster mittels des cyanfarbenen Kopfs 321 in Schritt S444 zu erzeugen, und wird dann in Schritt S446 das zweite Druckmuster unter Verwendung des Teils des schwarzen Kopfs 310 auf der stromabwärtigen Seite der Papiertransportrichtung erzeugt, so dass beide Muster während einer einzelnen Abtastung vervollständigt werden.

[0282] In der ersten Abtastung verzweigt die Verar-

beitung von Schritt S448 zu Schritt S450, um den Zählerwert zu inkrementieren, und beendet dann die Abtastung in Schritt S452 und führt die Hilfsabtastung in Schritt S454 durch. Auf die Durchführung der Hilfsabtastung in Schritt S454 folgend kehrt die Verarbeitung zu Schritt S442 zurück, um die zweite Abtastung zu beginnen. Das erste Druckmuster wird auf einem nachfolgenden weiteren Druckbereich in Schritt S444 erzeugt, und das zweite Druckmuster wird auf dem weiteren Druckbereich mittels des cyanfarbenen Kopfs **321** in Schritt S446 erzeugt. Danach verzweigt die Verarbeitung von Schritt S448 zu Schritt S456, um die Dichte der in der letzten Abtastung vervollständigten Muster zu lesen, bevor die zweite Abtastung in Schritt S458 beendet wird.

[0283] Demzufolge wird die Dichte des in der letzten Abtastung vervollständigten Flecks durch die nachfolgende Abtastung gelesen. Genauer ausgedrückt wird das Lesen der Dichte nach dem Verstreichen einer Abtastung und der Zeit S seit der Vervollständigung beider Muster durchgeführt.

[0284] In dem Layout von [Fig. 44](#) ist die Versatzrichtung des optischen Reflexionssensors **30** ähnlich zu der von [Fig. 42](#). Der Abstand zwischen dem optischen Reflexionssensor **30** und dem Druckmedium (**8**) ist größer gemacht als der von [Fig. 42](#), und der Durchmesser des Meßpunkts **353** deckt die Druckbreite entsprechend einer Breite von drei Abtastungen ab. In Übereinstimmung mit dem Durchmesser des Meßpunkts ist das Versatzausmaß des Sensors in der Hilfsabtastrichtung größer als diejenige von [Fig. 42](#). Für denselben Druckbereich werden das erste Druckmuster und das zweite Druckmuster während derselben Abtastung erzeugt, und wird das Lesen der Dichte mittels des Meßpunkts **353** des optischen Reflexionssensors **30** bei einer Abtastung zwei Abtastungen nach der Vervollständigung beider Muster durchgeführt.

[0285] Was das Layout von [Fig. 44](#) anbelangt, kann die Abtastung so gesteuert werden, dass ein Intervall von näherungsweise einer zweimaligen Abtastung und der Zeit S zwischen der Erzeugung des ersten Druckmusters und der Erzeugung des zweiten Druckmusters für denselben Druckbereich frei bleibt.

[0286] Das Layout von [Fig. 45](#) ist identisch zu demjenigen von [Fig. 42](#), unterscheidet sich aber dadurch, dass das erste Druckmuster unter Verwendung des Teils **311** des schwarzen Kopfs **310** auf der stromaufwärtigen Seite der Papiertransportrichtung erzeugt wird, und danach das zweite Druckmuster unter Verwendung des cyanfarbenen Kopfs **321** während einer weiteren Abtastung für denselben Druckbereich erzeugt wird. Der durch Erzeugen beider Muster vervollständigte Fleck **350** wird mittels des Meßpunkts **353** des optischen Reflexionssensors gelesen. Das Intervall für die Vervollständigung beider Muster und

das Lesen der Dichte entspricht einer einzelnen Abtastung und der Zeit S.

[0287] Das Layout von [Fig. 46](#) ist im wesentlichen identisch zu demjenigen von [Fig. 43](#), unterscheidet sich aber dadurch, dass für denselben Druckbereich das erste Druckmuster unter Verwendung des Teils **311** des schwarzen Kopfs **310** auf der stromaufwärtigen Seite der Papiertransportrichtung erzeugt wird, und danach das zweite Druckmuster unter Verwendung des cyanfarbenen Kopfs **321** bei einer anderen Abtastung erzeugt wird. Der Fleck **350**, der durch Erzeugen beider Muster vervollständigt wurde, wird mittels des Meßpunkts **353** des optischen Reflexionssensors gelesen. Das Intervall für die Vervollständigung beider Muster und das Lesen der Dichte entspricht zwei Abtastungen und der Zeit S.

[0288] In dem Layout von [Fig. 47](#) ist das Versatzausmaß des optischen Reflexionssensors **30** in der Hilfsabtastrichtung größer als dasjenige von [Fig. 42](#). Das erste Druckmuster und das zweite Druckmuster werden für den Fleck **350** während derselben Abtastung für denselben Druckbereich unter Verwendung des Teils **312** des cyanfarbenen Kopfs **321** und des schwarzen Kopfs **310** auf der stromabwärtigen Seite der Papiertransportrichtung erzeugt, und dann wird die Dichte des Flecks mittels des Meßpunkts **353** des optischen Reflexionssensors **30** bei einer Abtastung zwei Abtastungen nach der Vervollständigung beider Muster gelesen. Das Intervall für die Vervollständigung beider Muster und das Lesen der Dichte entspricht zwei Abtastungen und der Zeit S.

[0289] In dem Layout von [Fig. 48](#) ist das Versatzausmaß des optischen Reflexionssensors **30** in der Hilfsabtastrichtung um ein Ausmaß äquivalent zu der Druckbreite einer Abtastung in bezug auf den in [Fig. 42](#) gezeigten Versatz vergrößert. Das erste Druckmuster und das zweite Druckmuster werden für den Fleck **350** während denselben Abtastung für denselben Druckbereich unter Verwendung des Teils **312** des cyanfarbenen Kopfs **321** und des schwarzen Kopfs **310** auf der stromabwärtigen Seite der Papiertransportrichtung erzeugt. Dann wird die Dichte des Flecks mittels des Meßpunkts **353** des optischen Reflexionssensors **30** bei einer Abtastung drei Abtastungen nach der Vervollständigung beider Muster gelesen. Das heißt, dass das Intervall zwischen der Vervollständigung beider Muster und dem Lesen der Dichte zu einem Intervall entsprechend drei Abtastungen und der Zeit S wird.

[0290] In dem Layout von [Fig. 49](#) wird die Versatzrichtung des optischen Reflexionssensors **30** durch Modifizieren des geringfügigen Versatzlayouts von [Fig. 33](#) erhalten. Im einzelnen ist der optische Reflexionssensor **30** nicht nur in der Hauptabtastrichtung in bezug auf die Kopfinstallationsposition versetzt,

sondern auch auf die stromabwärtige Seite in der Papiertransportrichtung um ein Ausmaß der Druckbreite entsprechend einer Abtastung versetzt. Dieses Layout ist ähnlich zu demjenigen von [Fig. 35](#).

[0291] Das in [Fig. 49](#) gezeigte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von demjenigen von [Fig. 35](#) dadurch, dass das erste Druckmuster und das zweite Druckmuster für den Fleck **330** während derselben Abtastung für den denselben Druckbereich unter Verwendung des Teils **312** des cyanfarbenen Kopfs **321** und des schwarzen Kopfs **310** auf der stromabwärtigen Seite der Papiertransportrichtung erzeugt werden. Dann wird die Dichte des Flecks mittels des optischen Reflexionssensors **30** bei einer Abtastung eine Abtastung nach der Vervollständigung beider Muster gelesen. Das Intervall zwischen der Vervollständigung beider Muster und dem Lesen der Dichte entspricht einer Abtastung und der Zeit S.

[0292] Demzufolge kann mittels den in den [Fig. 33](#) bis [Fig. 49](#) gezeigten verschiedenen Layouts das Zeitintervall von der Mustererzeugung bis zu dem Lesen der Dichte selektiv eingestellt werden. Infolgedessen wird das Lesen der Dichte des Flecks durchgeführt, nachdem die Tinte auf dem Druckmedium fixiert ist und das gedruckte Bild stabilisiert ist, in Übereinstimmung mit Charakteristiken der Tinte. Außerdem wird es bevorzugt, den Abstand zwischen dem Sensor und dem Druckmedium so festzulegen, dass die Leseleistung durch Tintenflecke oder dergleichen nicht verschlechtert wird.

[0293] Es wird angemerkt, dass in den Strukturen der [Fig. 33](#) bis [Fig. 49](#) das Druckmedium **8** und der Wagen sich zusammen bewegen, so dass der Druckkopf und das Druckmedium sich relativ zueinander bewegen. Die Erfindung kann jedoch auf eine beliebige Struktur angewandt werden, die mit einer Einrichtung zum Bewegen beider Elemente relativ zueinander versehen ist.

[0294] Verschiedene Layouts der [Fig. 33](#) bis [Fig. 49](#) erlauben es, die Abtastzeit und das Abtastintervall (Zeitintervall) zu nutzen. Das Intervall von der Fleckvervollständigung bis zu dem Lesen der Dichte kann jedoch nur auf eine selektive Art und Weise eingestellt werden. Daher kann in den folgenden Ausführungsbeispielen das Intervall wahlfrei durch Takte der Zeit unter Verwendung eines Zeitgebers oder dergleichen festgelegt werden, um das Intervall in Übereinstimmung mit einem für das Drucken zu verwendenden Druckmedium, einer Tintennatur, Druckkopf-Spezifikationen, einer Umgebung für die Druckvorrichtung oder anderem zu optimieren.

[0295] [Fig. 50](#) ist eine Darstellung, die ein Beispiel des Festlegens eines Intervalls (einer Wartezeit) von der Fleckvervollständigung bis zu dem Lesen der Dichte darstellt.

[0296] [Fig. 50A](#) ist eine Darstellung, die ein Beispiel veranschaulicht, bei dem das Festlegen der Wartezeit in Übereinstimmung mit einer Art eines Druckmediums 1, 2 oder 3 modifiziert wird.

[0297] Die in der Figur gezeigten Werte sind relative Werte und nicht absolute Werte. Das Druckmedium 1 hat eine Charakteristik dahingehend, dass die Tinte leichter als bei dem Druckmedium 2 fixiert werden kann, während das Druckmedium 2 eine Charakteristik hat, welche die Tinte leichter als bei dem Druckmedium 3 fixiert. Andererseits sind Muster 1 und 2 zwei Arten von Mustern zum Erzeugen der jeweiligen Flecke unterschiedlicher Tintenausstoßraten auf das Druckmedium, und ist das Muster 1 ein Muster, dessen Tintenausstoßrate niedriger ist als die des Musters 2 und welches rasch fixiert.

[0298] Wie in [Fig. 50A](#) gezeigt ist, wird die Wartezeit in dem Fall länger festgelegt, in dem eine Fixierbedingung für den Druckvorgang weniger günstig ist. Auf ähnliche Art und Weise stellen die [Fig. 50B](#) bis [Fig. 50D](#) jeweils Beispiele einer Variation des Festlegens der Wartezeit in Übereinstimmung mit Arten von Druckköpfen (Unterschiede der Tintenausstoßmenge), Arten von Tinten und Umgebungsbedingungen dar. In den [Fig. 50A](#) bis [Fig. 50D](#) entsprechen Beispiele eines größeren Werts stärker ungünstigeren Fixierbedingungen, und für welche Beispiele ein längeres Intervall zwischen der Fleckvervollständigung und dem Lesen der Dichte bevorzugt wird.

[0299] Hierbei bedeutet die Umgebung zum Beispiel die Temperatur in der Nähe des Druckkopfs. Eine der in [Fig. 50D](#) gezeigten Einstellungen wird unter Verwendung der Erfassungsergebnisse durch den Temperatursensor **134** ausgewählt, so dass die Wartezeit für eine höhere Temperatur kürzer festgelegt wird. Außerdem kann ein Feuchtigkeitssensor zum Erfassen von Feuchtigkeit als die Umgebung vorgesehen sein, und kann die Wartezeit für eine höhere Feuchtigkeit länger festgelegt werden.

[0300] Es ist darüber hinaus möglich, die Festlegung über die Rückkopplung der Dichtedaten (für die Fleckerzeugung) eines auf das Druckmedium gedruckten Bilds so zu modifizieren, dass die Signal/Rausch-Rate des DichteleSENS hoch wird.

[0301] [Fig. 51](#) ist ein vereinfachtes Diagramm, das ein Beispiel eines Zeilendruckers darstellt, bei dem eine relative Bewegung durch Bewegen nur eines Druckmediums durchgeführt wird. In dieser Figur haben Komponenten, die zu denjenigen der [Fig. 33](#) bis [Fig. 49](#) identisch sind, dieselben Bezugszeichen.

[0302] Ein Druckmedium **8** wird in einer durch einen Pfeil in der Figur angegebenen Richtung transportiert (zugeführt). Erste und zweite Muster werden aufeinanderfolgend mittels eines Farbkopfs **325** und eines

Schwarzkopfs **310**, welche fest in dem Drucker bereitgestellt sind, erzeugt, und der aus dem ersten und dem zweiten Muster bestehende Fleck **350** wird mittels eines optischen Reflexionssensors **30** gelesen. In dieser Struktur entsprechen eine Gesamtzeit zum Transportieren des auf dem Druckmedium erzeugten Flecks von einer Position des schwarzen Kopfs **310** zu einer Position des optischen Reflexionssensors **30** und eine Zeit von dem Eintreffen des Flecks an einer Position zum Ausführen des Lesens der Dichte einer Position zum Ausführen des Lesens der Dichte des Flecks einem Intervall zwischen einer Vervollständigung von sowohl dem ersten als auch dem zweiten Muster und dem Lesen der Dichte.

[0303] Auch in einem Layout des optischen Reflexionssensors und der Köpfe, das vorstehend beschrieben wurde, kann das Intervall verschiedenartig durch Anhalten des Transports des Druckmediums oder Warten auf einen Betriebsablauf nach dem Eintreffen des Flecks an der lesbaren Position über die Verwendung zum Beispiel eines Zeitgebers festgelegt werden.

[0304] Zusätzlich kann in den jeweiligen Layouts der [Fig. 51](#) und [Fig. 33](#) bis [Fig. 49](#) die Gesamtzeit von der Fleckerzeugung bis zu dem Lesen der Dichte durch Auswählen eines Kopfs und einer Tinte, die für das Drucken der Muster zu verwenden sind, weiter reduziert werden, so dass die Einbringungsrate (Einbringungsgeschwindigkeit) einer zunächst zum Drucken des ersten Druckmusters zu verwendenden Tinte höher ist als die Einbringungsrate einer als nächstes zum Drucken des zweiten Druckmusters zu verwendenden Tinte.

[0305] Demzufolge kann in Übereinstimmung mit den jeweiligen Ausführungsbeispielen, die unter Bezugnahme auf die [Fig. 33](#) und nachfolgende beschrieben wurden, das Intervall in bezug auf verschiedene Bedingungen optimiert werden. Im einzelnen kann das Intervall von der Fleckerzeugung bis zu dem Lesen der Dichte in Übereinstimmung mit dem Sensor-Layout und der Abtaststeuerung ausgewählt werden, um das Intervall zu optimieren. Alternativ kann das Intervall durch Festlegen verschiedener Parameter für das Intervall durch einen Benutzer über die Verwendung einer Zeitmesseinrichtung, wie beispielsweise eines Zeitgebers, oder durch automatisches Festlegen der Parameter über das Erfassen der Parameter unabhängig von dem Sensor-Layout festgelegt werden.

(Weitere Beschreibung)

[0306] Die Erfindung erreicht einen unterscheidbaren Effekt, wenn sie auf einen Aufzeichnungskopf oder eine Aufzeichnungsvorrichtung angewandt wird, welche eine Einrichtung zum Erzeugen von thermischer Energie wie beispielsweise elektrothermische

Wandler oder Laserlicht aufweist, und welche Änderungen in der Tinte durch die thermische Energie verursacht, um Tinte auszustoßen. Dies ist deshalb so, weil ein solches System eine Aufzeichnung mit einer hohen Dichte und einer hohen Auflösung erreichen kann.

[0307] Eine typische Struktur und ein Betriebsprinzip derselben ist in den U.S.-Patenten Nr. 4,723,129 und 4,640,796 offenbart, so dass es bevorzugt wird, dieses Grundprinzip zum Implementieren eines solchen Systems zu verwenden. Obwohl dieses System auf entweder nach dem Bedarfsprinzip oder nach dem kontinuierlichen Prinzip arbeitende Tintenstrahl-aufzeichnungssysteme angewandt werden kann, ist es insbesondere für die nach dem Bedarfsprinzip arbeitende Vorrichtung geeignet. Dies ist deshalb so, weil die nach dem Bedarfsprinzip arbeitende Vorrichtung elektrothermische Wandler aufweist, von denen jeder auf einem Blatt oder in einem Flüssigkeitskanal, der Flüssigkeit (Tinte) zurückhält), angeordnet ist, und wie folgt arbeitet: Zunächst werden ein oder mehrere Ansteuersignale an die elektrothermischen Wandler angelegt, um thermische Energie entsprechend zu Aufzeichnungsinformationen zu verursachen, als zweites induziert die thermische Energie einen plötzlichen Temperaturanstieg, der das Kernsieden überschreitet, um das Filmsieden auf Heizabschnitten des Aufzeichnungskopfs zu bewirken; und als drittes werden in der Flüssigkeit (Tinte) Blasen entsprechend den Ansteuersignalen zum Wachsen gebracht. Unter Verwendung des Wachstums und des Zusammenfallens der Blasen wird die Tinte aus zumindest einer der Tintenausstoßöffnungen des Kopfs ausgestoßen, um ein- oder mehrere Tintentröpfchen zu erzeugen. Das Ansteuersignal in der Form eines Impulses wird bevorzugt, weil das Wachstum und das Zusammenfallen der Blasen durch diese Form eines Ansteuersignals sofort und geeignet erreicht werden kann. Als ein Ansteuersignal in der Form eines Impulses werden die in den U.S.-Patenten Nr. 4,463,359 und 4,345,262 beschriebenen bevorzugt. Darüber hinaus wird bevorzugt, dass die Geschwindigkeit des Temperaturanstiegs der in dem U.S.-Patent Nr. 4,313,124 beschriebenen Heizabschnitte übernommen wird, um eine bessere Aufzeichnung zu erreichen.

[0308] Die U.S.-Patente Nr. 4,558,333 und 4,459,600 offenbaren die folgende Struktur eines Aufzeichnungskopfs, welcher in die vorliegende Erfindung einbezogen wird: Diese Struktur beinhaltet Heizabschnitte, die auf gebogenen Abschnitten angeordnet sind, zusätzlich zu einer Kombination der Ausstoßöffnungen, der Flüssigkeitskanäle und die in den vorstehend erwähnten Patenten offenbarten elektrothermischen Wandler. Außerdem kann die Erfindung auf in den japanischen offengelegten Patentanmeldungen Nr. 123670/1984 und 138461/1984 offenbare Strukturen angewandt werden, um ähnliche

Wirkungen zu erreichen. Das erstgenannte offenbart eine Struktur, in welcher ein allen elektrothermischen Wandler gemeinsamer Schlitz als Ausstoßöffnungen der elektrothermischen Wandler verwendet wird, und die letztgenannte offenbart eine Struktur, in welcher Öffnungen zum Absorbieren von durch thermische Energie verursachten Druckwellen entsprechend zu den Ausstoßöffnungen ausgebildet sind. Demzufolge kann unabhängig von dem Typ des Aufzeichnungskopfs die Erfindung eine Aufzeichnung positiv und wirkungsvoll erreichen.

[0309] Die vorliegende Erfindung kann darüber hinaus auf einen sogenannten Vollzeilentyp-Aufzeichnungskopf angewandt werden, dessen Länge gleich der maximalen Länge über ein Aufzeichnungsmedium ist. Ein solcher Aufzeichnungskopf kann aus einer Vielzahl von zusammen kombinierten Aufzeichnungsköpfen oder einem integral angeordneten Aufzeichnungskopf bestehen.

[0310] Darüber hinaus kann die Erfindung auf verschiedene, nach dem seriellen Prinzip arbeitende Aufzeichnungsköpfe angewandt werden: einen an der Hauptanordnung einer Aufzeichnungsvorrichtung befestigen Aufzeichnungskopf; einen Aufzeichnungskopf mit einem bequem zu ersetzenen Chip, welcher, wenn in die Hauptanordnung einer Aufzeichnungsvorrichtung geladen, elektrisch mit der Hauptanordnung verbunden wird und von dieser mit Tinte versorgt wird; und einen nach dem Kassettenprinzip arbeitenden Aufzeichnungskopf, der integral ein Tintenreservoir beinhaltet.

[0311] Es wird weiter bevorzugt, ein Wiederherstellsystem oder ein vorläufiges Hilfssystem für einen Aufzeichnungskopf als einen Bestandteil der Aufzeichnungsvorrichtung hinzuzufügen, weil diese dazu dienen, die Wirkung der Erfindung verlässlicher zu machen. Beispiele des Wiederherstellsystems sind eine Abdeckeinrichtung und eine Reinigungseinrichtung für den Aufzeichnungskopf und eine Druck- oder Saugeeinrichtung für den Aufzeichnungskopf. Beispiele des vorläufigen Hilfssystems sind eine Vorheizeinrichtung, die die elektrothermischen Wandler oder eine Kombination von anderen Heizelementen und den elektrothermischen Wandlern nutzt, und eine Einrichtung zum Durchführen eines Vorausstoßes von Tinte unabhängig von dem Ausstoß für die Aufzeichnung. Diese Systeme sind für eine zuverlässige Aufzeichnung wirkungsvoll.

[0312] Die Anzahl und der Typ von auf einer Aufzeichnungsvorrichtung anzubringenden Aufzeichnungsköpfen können ebenfalls geändert werden. Zum Beispiel können nur ein Aufzeichnungskopf entsprechend einer Tinte einer einzelnen Farbe oder eine Vielzahl von Aufzeichnungsköpfen entsprechend einer Vielzahl von Tinten unterschiedlicher Farbe oder Konzentration verwendet werden. Mit an-

deren Worten kann die Erfindung wirkungsvoll auf eine Vorrichtung mit zumindest einer Monochrom-, einer Mehrfarb- oder einer Vollfarb-Betriebsart angewandt werden. Hierbei führt die Monochrom-Betriebsart die Aufzeichnung unter Verwendung nur einer Hauptfarbe wie beispielsweise Schwarz durch. Die Mehrfach-Betriebsart führt die Aufzeichnung unter Verwendung von Tinten verschiedener Farbe durch, und die Vollfarb-Betriebsart führt die Aufzeichnung durch Farbmischen durch.

[0313] Ferner können, obwohl die vorstehenden Ausführungsbeispiele flüssige Tinte verwenden, Tinten, die flüssig sind, wenn das Aufzeichnungssignal zugeführt wird, verwendet werden: zum Beispiel können Tinten verwendet werden, die sich bei einer Temperatur niedriger als die Raumtemperatur verfestigen und bei der Raumtemperatur weich oder flüssig werden. Dies ist deshalb so, weil bei dem Tintenstrahl-System die Tinte allgemein in einem Bereich von 30°C bis 70°C temperatureingestellt wird, so dass die Viskosität der Tinte auf einem Wert derart gehalten wird, dass die Tinte zuverlässig ausgestoßen werden kann.

[0314] Darüber hinaus kann die Erfindung auf eine Vorrichtung derart angewandt werden, bei der die Tinte kurz vor dem Ausstoß durch die thermische Energie wie folgt verflüssigt wird, so dass die Tinte aus den Öffnungen in den flüssigen Zustand ausgestoßen wird und dann bei Auftreffen auf das Aufzeichnungsmedium beginnt, sich zu verfestigen, wodurch die Tintenverdampfung verhindert wird: die Tinte wird durch positives Nutzen der thermischen Energie, welche andernfalls den Temperaturanstieg verursachen würde, von dem festen in den flüssigen Zustand transformiert, oder die Tinte, welche trocken ist, wenn sie an Luft gelassen wird, wird in Antwort auf die thermische Energie des Aufzeichnungssignals verflüssigt. In solchen Fällen kann die Tinte in Ausnehmungen oder durchgehenden Löchern, die in einer porösen Folie ausgebildet sind, als flüssige oder feste Substanzen zurückgehalten werden, so dass die Tinte den elektrothermischen Wandlern gegenüberliegt, wie in den japanischen offengelegten Patentanmeldungen Nr. 56847/1979 oder 71260/1985 beschrieben ist. Die Erfindung ist am wirkungsvollsten, wenn sie das Filmsiedephänomen zum Ausstoßen der Tinte nutzt.

[0315] Ferner kann die Tintenstrahl-Aufzeichnungsvorrichtung gemäß der Erfindung nicht nur als ein Bildausgabe-Endgerät einer Informationsverarbeitungseinrichtung wie beispielsweise ein Computer verwendet werden, sondern auch als eine Ausgabeeinrichtung eines Kopiergeräts einschließlich einem Leser, und als eine Ausgabeeinrichtung eines Telefaxgeräts mit einer Sende- und Empfangsfunktion.

[0316] Wie vorstehend beschrieben wurde, werden

in Übereinstimmung mit den vorstehend erwähnten jeweiligen Ausführungsbeispielen eine Vielzahl von Mustern, die die Dichte entsprechend zu jeweiligen Abweichungsausmaßen bzw. -beträgen eines Druckorts anzeigen, in Entsprechung zu einer Vielzahl von abweichenden Druckpositionen erzeugt. Dann kann eine Vielzahl von Dichten der Vielzahl von Mustern mittels einer Messeinrichtung für optische Charakteristiken gemessen werden, ohne ein unnötiges Abtasten dieser Muster durchzuführen, und wird eine Druckregistrierungsbedingung auf der Grundlage der gemessenen Dichten durchgeführt. Als ein Ergebnis dieser Struktur kann zum Beispiel die Bedingung höchster Dichte oder die Bedingung niedrigster Dichte unter durch die Muster repräsentierten Dichten als sich selbst ergebend als eine Bedingung dahingehend festgelegt werden, dass ein Druckvorgang mit exakten Druckorten durchgeführt werden kann.

[0317] Außerdem kann, da die Muster während einer relativen Bewegung eines Druckkopfs und eines Druckmediums erzeugt werden und ein Intervall so eingestellt wird, dass die optischen Charakteristiken der Muster nach einer vorbestimmten verstrichenen Zeit seit der Erzeugung der Muster mittels der Einrichtung zum Messen der optischen Charakteristiken gemessen werden, das Intervall basierend auf dem Druckkopf, dem Druckmedium und der Aufzeichnungsflüssigkeit, die zu verwenden sind, dem Drucktastverhältnis der erzeugten Muster, der Umgebungstemperatur und der Feuchtigkeit festgelegt werden. Dann kann eine physikalisch stabile Dichtemessung durchgeführt werden, um eine präzisere Druckregistrierung zu realisieren.

[0318] Infolgedessen kann die Druckregistrierung mittels einer einfachen Struktur ohne Erfordern eines Eingrifens eines Benutzers durchgeführt werden.

Patentansprüche

1. Druckvorrichtung zur Durchführung eines Druckens auf ein Druckmedium (8) unter Verwendung eines Druckkopfes (1), mit einer Abtastbewegungseinrichtung (4, 7) zur Bewegung des Druckkopfes relativ zu dem Druckmedium in einer vorbestimmten Richtung, während aus einer Ausstoßeinrichtung (22) des Druckkopfes eine Druckflüssigkeit auf das Druckmedium ausgestoßen wird, einer Steuereinrichtung (100) zur Steuerung des Druckkopfes, dass er ein erstes Drucken und ein zweites Drucken durchführt, welche einer Druckausrichtung unterzogen werden, um so eine Vielzahl von Mustern zu erzeugen, einer Messeinrichtung für optische Charakteristika (30), die an einem Ort in der Nähe der Abtastbewegungseinrichtung zur Verfügung gestellt ist, die in der vorbestimmten Richtung von der Ausstoßeinrichtung versetzt ist, zur Messung der optischen Charakteris-

tika von jedem der Vielzahl von Mustern, die mittels des von der Steuereinrichtung gesteuerten Druckkopfs erzeugt werden, und einer Druckausrichteinrichtung zur Durchführung einer Druckausrichtverarbeitung des ersten Druckens und des zweiten Druckens auf der Grundlage der von der Messeinrichtung für optische Charakteristika gemessenen jeweiligen optischen Charakteristika der Vielzahl von Mustern.

2. Druckvorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Messeinrichtung für optische Charakteristika dahingehend ausgestaltet ist, um die optischen Charakteristika der Vielzahl von Mustern nach der Erzeugung der Vielzahl von Mustern zu messen.

3. Druckvorrichtung nach Anspruch 1, zudem mit einer Zeitintervalleinstelleinrichtung zum Setzen eines vorbestimmten Intervalls zwischen der Zeit, zu welcher die Vielzahl von Muster mittels des von der Steuereinrichtung gesteuerten Druckkopfs auf dem Druckmedium erzeugt werden, und der Zeit, zu welcher optische Charakteristika der Vielzahl von Mustern von der Messeinrichtung für optische Charakteristika gemessen werden.

4. Druckvorrichtung nach Anspruch 3, wobei die Zeitintervalleinstelleinrichtung zudem aufweist einen Zeitgeber, und eine Einrichtung zur Eingabe einer von dem Zeitgeber gemessenen Zeit und zur Veranlassung, dass die Messeinrichtung für optische Charakteristika eine Messung der Muster zurückstellt, bis das vorbestimmte Zeitintervall nach der Erzeugung der Muster auf dem Druckmedium mittels des von der Steuereinrichtung gesteuerten Druckkopfs verstrichen ist.

5. Druckvorrichtung nach Anspruch 3 oder Anspruch 4, wobei die Zeitintervalleinstelleinrichtung betreibbar ist, um die Geschwindigkeit einer relativen Bewegung der Abtastbewegungseinrichtung einzustellen, um zu veranlassen, dass die optischen Charakteristika der Vielzahl von Mustern von der Messeinrichtung für optische Charakteristika gemessen werden, nachdem das vorbestimmte Zeitintervall nach der Erzeugung der Muster auf dem Druckmedium verstrichen ist.

6. Druckvorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, zudem mit einer Setzeinrichtung zum variablen Setzen des vorbestimmten Zeitintervalls.

7. Druckvorrichtung nach Anspruch 6, wobei die Setzeinrichtung betreibbar ist, um das vorbestimmte Zeitintervall zu verlängern, wenn die Menge von aus der Ausstoßeinrichtung ausgestoßener Druckflüssigkeit größer wird.

8. Druckvorrichtung nach Anspruch 6 oder Anspruch 7, wobei die Setzeinrichtung ferner betreibbar

ist, um das vorbestimmte Zeitintervall bei dem Fall, bei welchem die Druckflüssigkeit einfach an dem Druckmedium zu fixieren ist, länger als bei dem Fall zu setzen, bei welchem die Druckflüssigkeit schwierig an dem Druckmedium zu fixieren ist.

9. Druckvorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, wobei die Setzeinrichtung ferner betreibbar ist, um das vorbestimmte Zeitintervall bei dem Fall, bei welchem das Druckmedium die Eigenschaft hat, dass die Druckflüssigkeit einfach fixiert wird, länger als bei dem Fall zu setzen, bei welchem das Medium die Eigenschaft hat, dass die Druckflüssigkeit schwierig zu fixieren ist.

10. Druckvorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, wobei die Setzeinrichtung ferner betreibbar ist, um das vorbestimmte Zeitintervall bei dem Fall, bei welchem die Druckaufgabe der Ausstoßeinrichtung bei der Fertigstellung der Muster hoch ist, länger als bei dem Fall zu setzen, bei welchem die Druckaufgabe gering ist.

11. Druckvorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 10, zudem mit einer Temperaturerfassungseinrichtung (134) zur Erfassung von Temperatur in der Nähe der Abtastbewegungseinrichtung, wobei die Setzeinrichtung ferner betreibbar ist, um das vorbestimmte Zeitintervall bei dem Fall, bei welchem die erfasste Temperatur gering ist, länger als bei dem Fall zu setzen, bei welchem die erfasste Temperatur hoch ist.

12. Druckvorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 11, zudem mit einer Feuchtigkeitserfassungseinrichtung zur Erfassung von Feuchtigkeit in der Nähe der Abtastbewegungseinrichtung, wobei die Setzeinrichtung ferner betreibbar ist, um das vorbestimmte Zeitintervall bei dem Fall, bei welchem die erfasste Feuchtigkeit hoch ist, länger als bei dem Fall zu setzen, bei welchem die erfasste Feuchtigkeit gering ist.

13. Druckvorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 12, zudem mit einer Einrichtung zur Variation der von der Setzeinrichtung gesetzten vorbestimmten Zeit gemäß den Messergebnissen der Messeinrichtung für optische Charakteristika.

14. Druckvorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 13, wobei die Abtastbewegungseinrichtung betreibbar ist, um die Hauptabtastbewegung in einer vorbestimmten Richtung und eine Hilfsabtastbewegung mit einer relativen Bewegung des Druckkopfes und des Druckmediums in einer verschiedenen Richtung durchzuführen, wobei eine Ausführung der Hauptabtastbewegung und der Hilfsabtastbewegung dahingehend ausgestaltet sind, dass sie in einer vor-

bestimmten Sequenz auftreten.

15. Druckvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Abtastbewegungseinrichtung betreibbar ist, um eine Hauptabtastbewegung durchzuführen, bei welcher Druckflüssigkeiten jeweils von einer ersten Ausstoßeinrichtung eines Druckkopfes, der eine erste Druckflüssigkeit mit schneller Eindringgeschwindigkeit auf das Druckmedium ausstößt, und einer zweiten Ausstoßeinrichtung eines Druckkopfes ausgestoßen werden, der eine zweite Druckflüssigkeit mit einer langsameren Eindringgeschwindigkeit als die der ersten Druckflüssigkeit ausstößt, und die Steuereinrichtung betreibbar ist, um die Druckköpfe zu steuern, dass sie das erste Drucken mittels der zweiten Ausstoßeinrichtung unter Verwendung der zweiten Druckflüssigkeit durchführen, und dann das zweite Drucken mittels der ersten Ausstoßeinrichtung unter Verwendung der ersten Druckflüssigkeit durchführen.

16. Druckvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Druckkopf ein Element (25) zur Erzeugung thermischer Energie aufweist, um der Druckflüssigkeit thermische Energie zuzuführen, so dass die Druckflüssigkeit aus dem Druckkopf ausgestoßen wird, um das Drucken durchzuführen.

17. Druckverfahren des Durchführens eines Drucks auf ein Druckmedium (8) unter Verwendung eines Druckkopfes (1), mit Durchführen einer Hauptabtastbewegung durch Bewegung des Druckkopfes relativ zu dem Druckmedium in einer vorbestimmten Richtung, während aus einer Ausstoßeinrichtung (22) des Druckkopfes eine Druckflüssigkeit auf das Druckmedium ausgestoßen wird, Steuern des Druckkopfes, dass er ein erstes Drucken und ein zweites Drucken durchführt, welche einer Druckausrichtung unterzogen werden, um so eine Vielzahl von Mustern zu erzeugen, Messen der optischen Charakteristika jedes der Vielzahl von Mustern mittels eines optischen Sensors (30), der an einem Ort zur Verfügung gestellt ist, der in der vorbestimmten Richtung von der Ausstoßeinrichtung versetzt ist, und Durchführen einer Druckausrichtverarbeitung des ersten Druckens und des zweiten Druckens auf der Grundlage der bei dem Messschritt erlangten optischen Charakteristika der Vielzahl von Mustern.

Es folgen 46 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

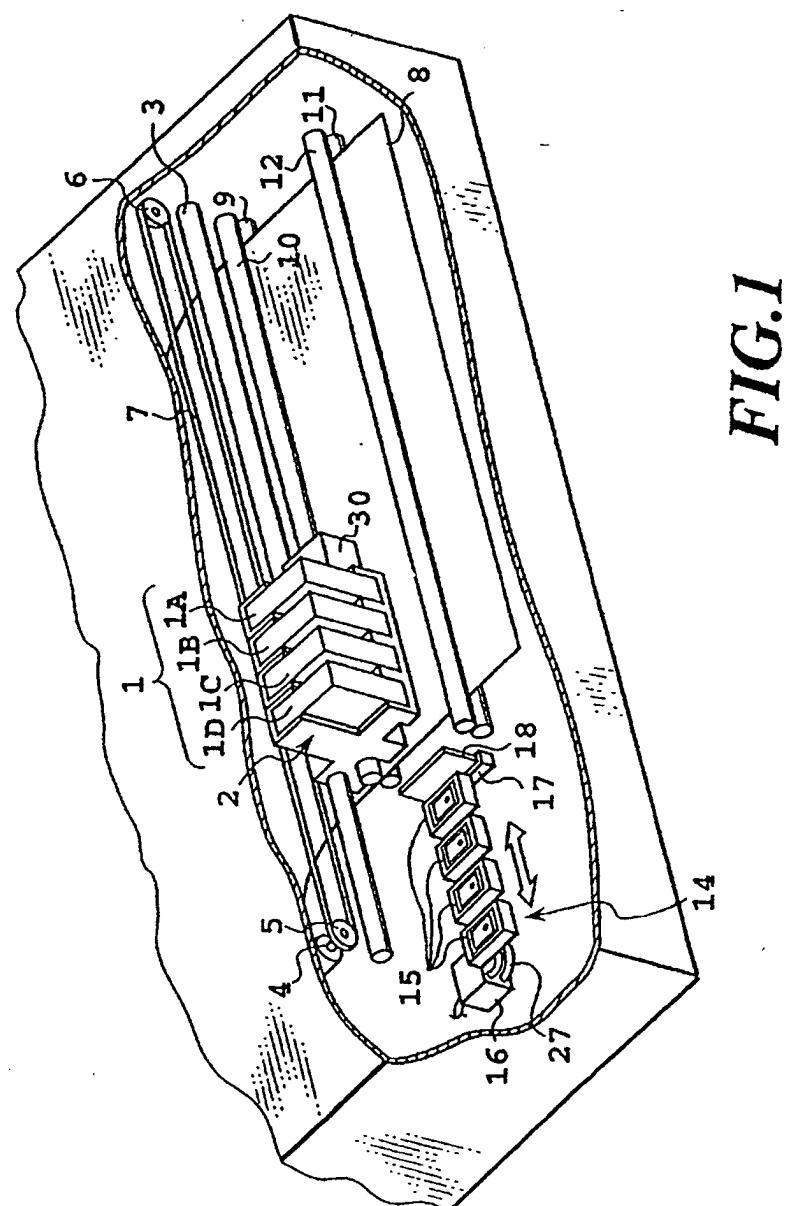


FIG. I

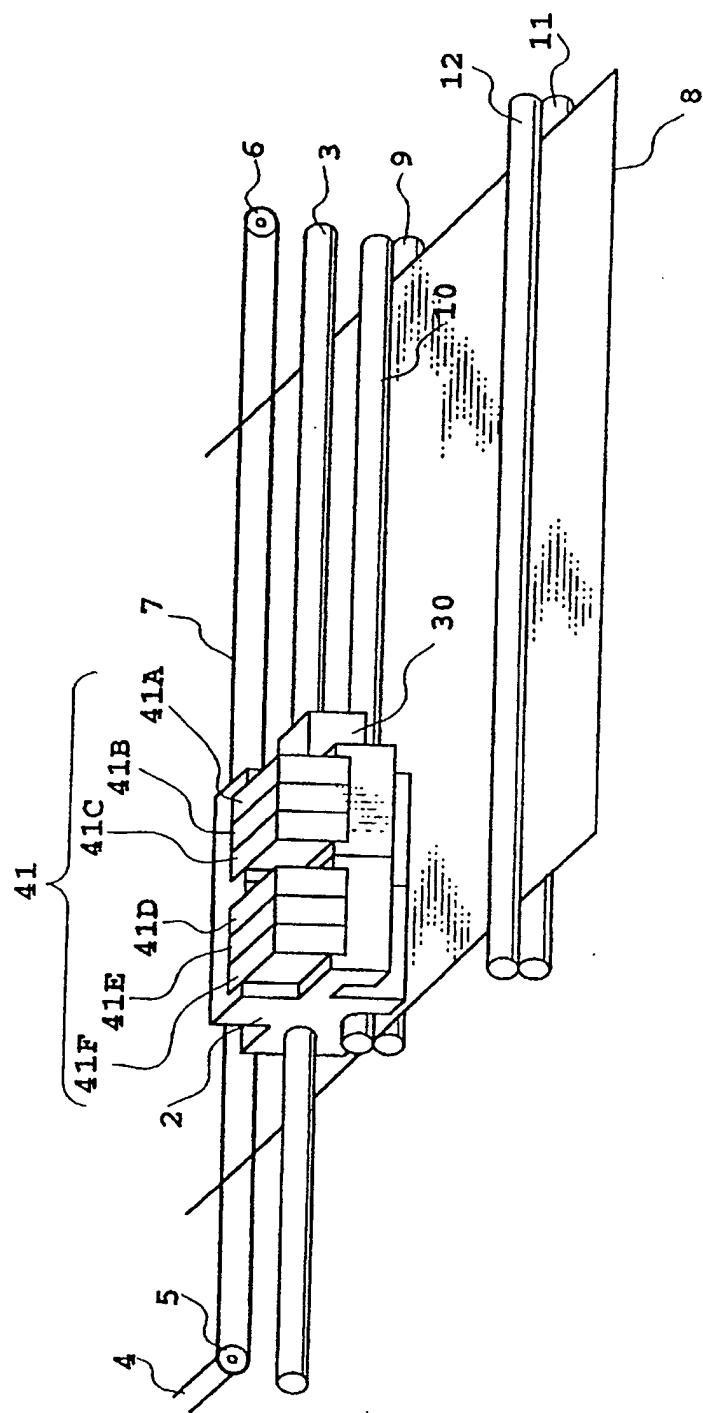


FIG.2

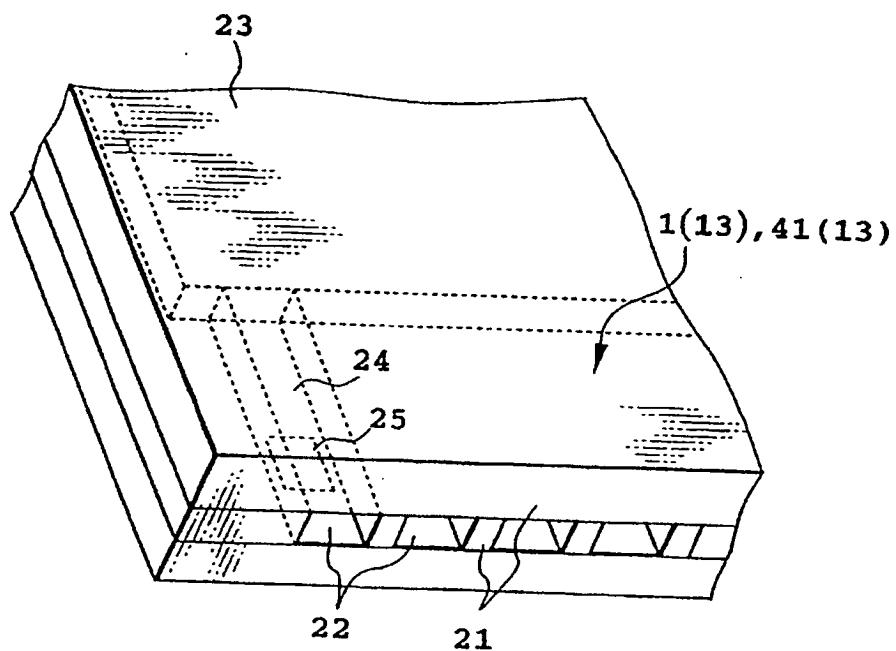


FIG.3

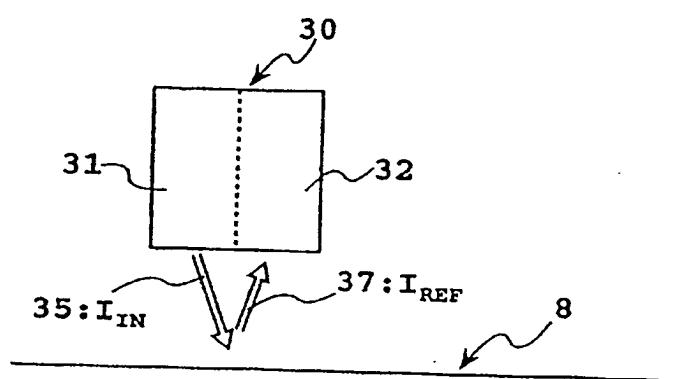


FIG.4

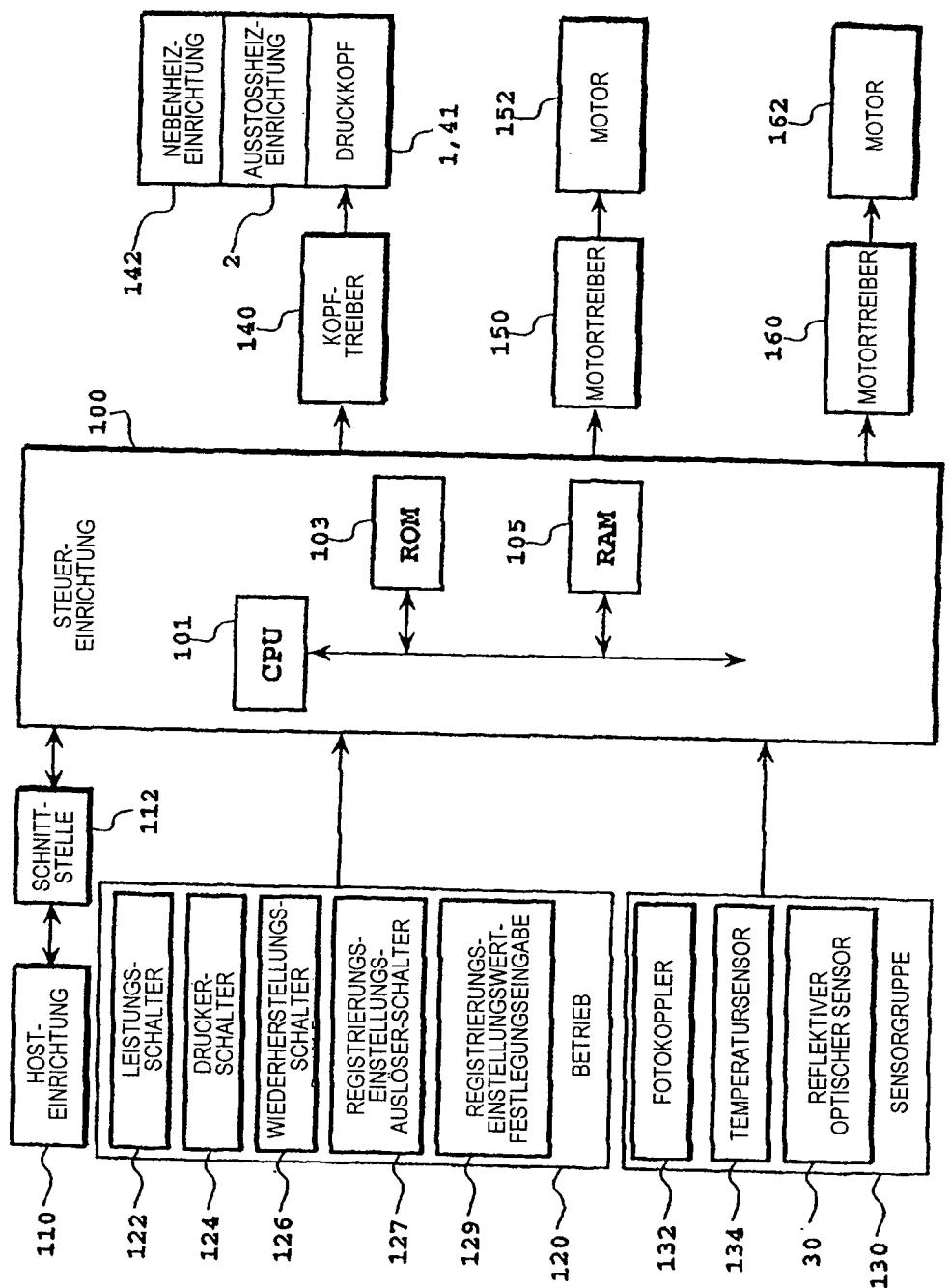


FIG.5

FIG.6A

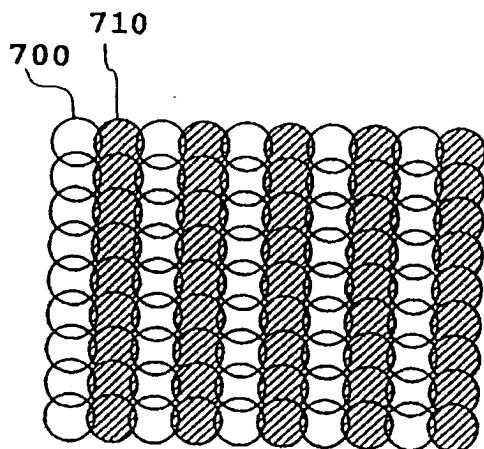


FIG.6B

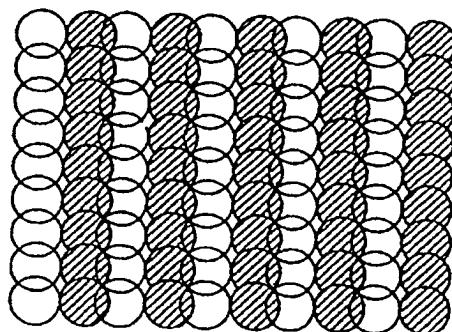
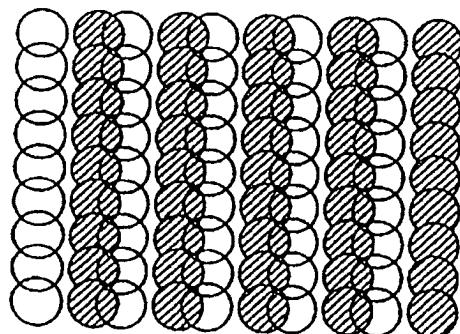


FIG.6C



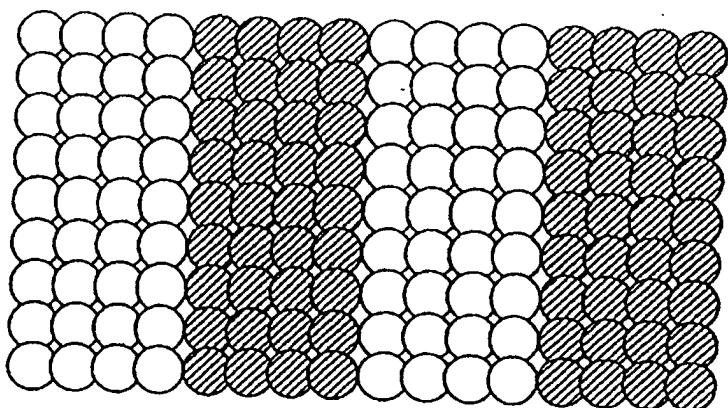


FIG.7A

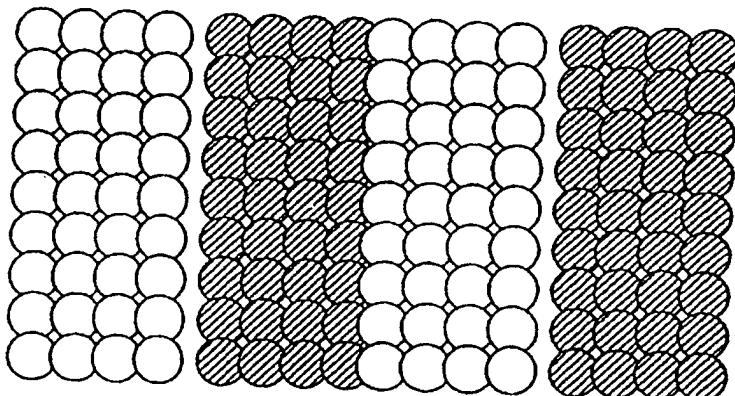


FIG.7B

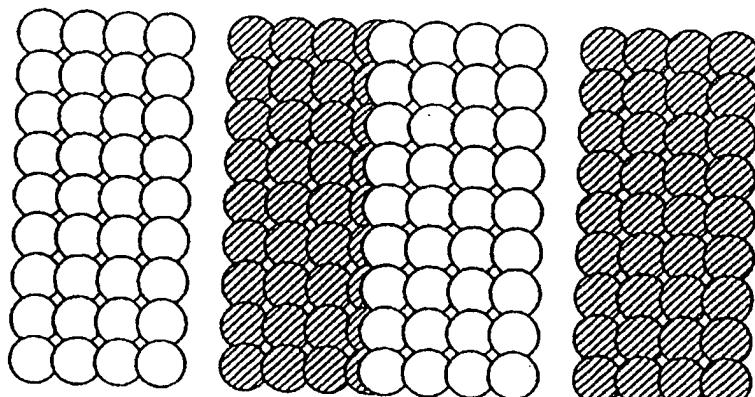


FIG.7C

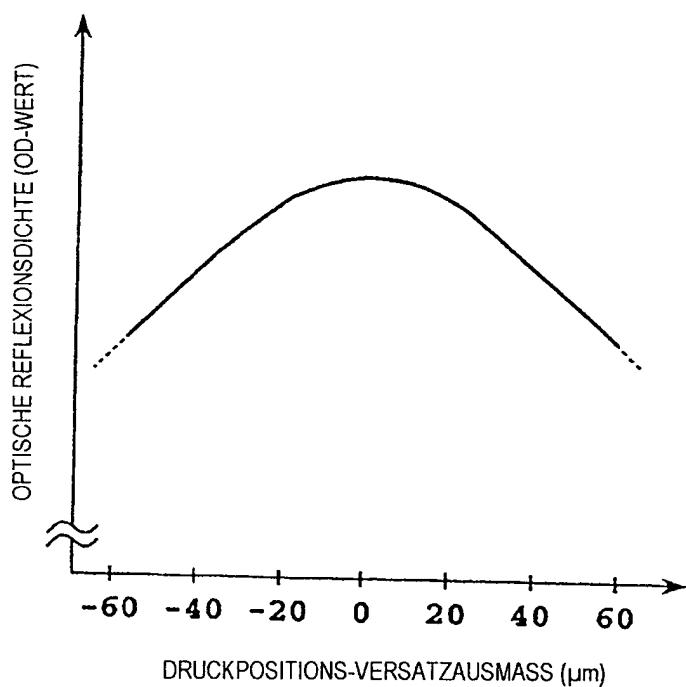


FIG.8

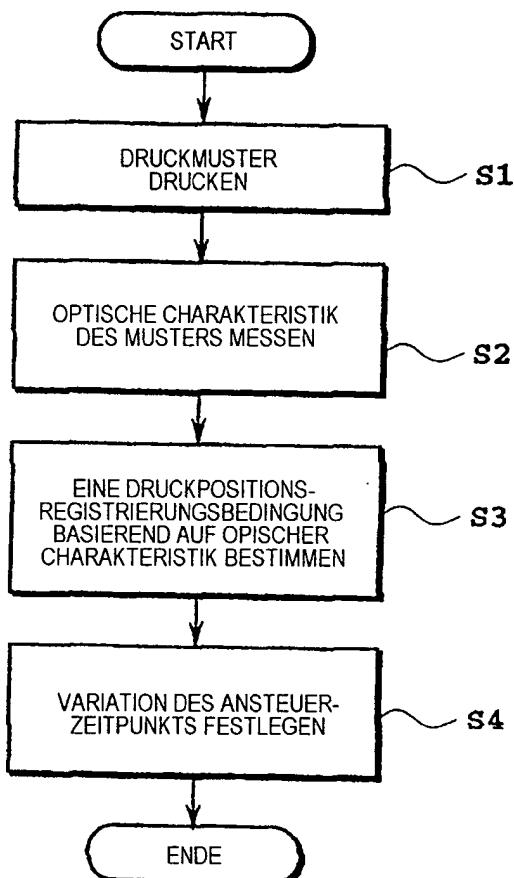


FIG.9

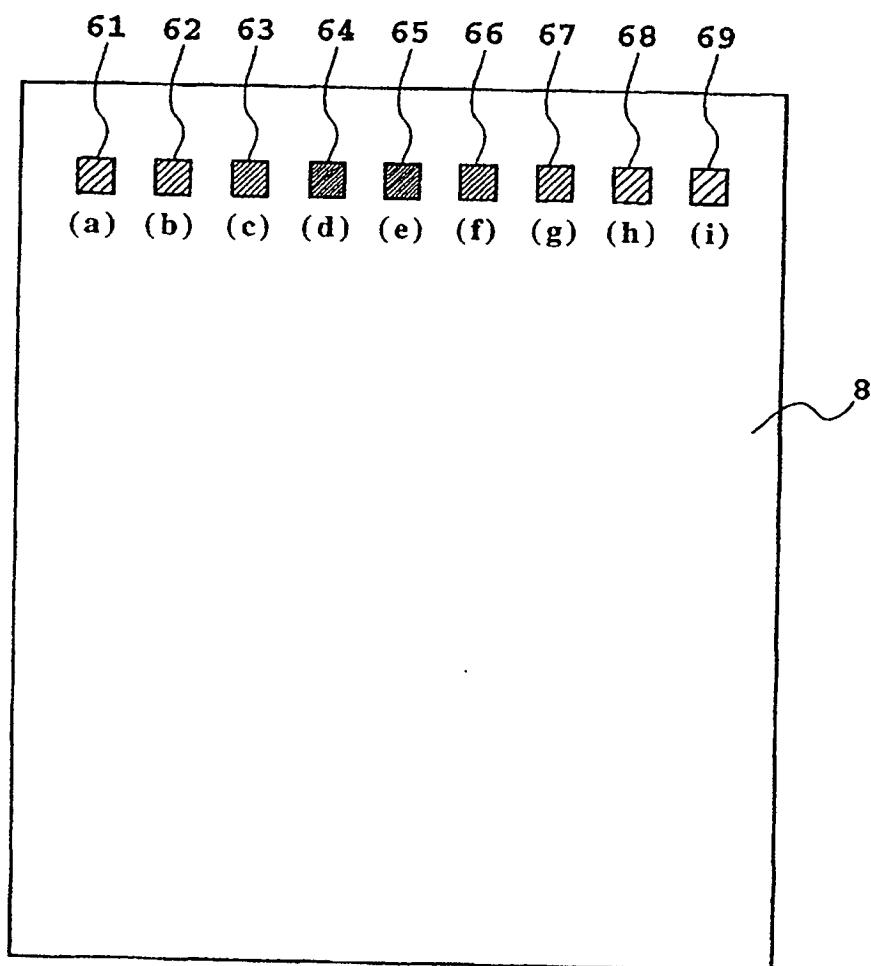


FIG.10

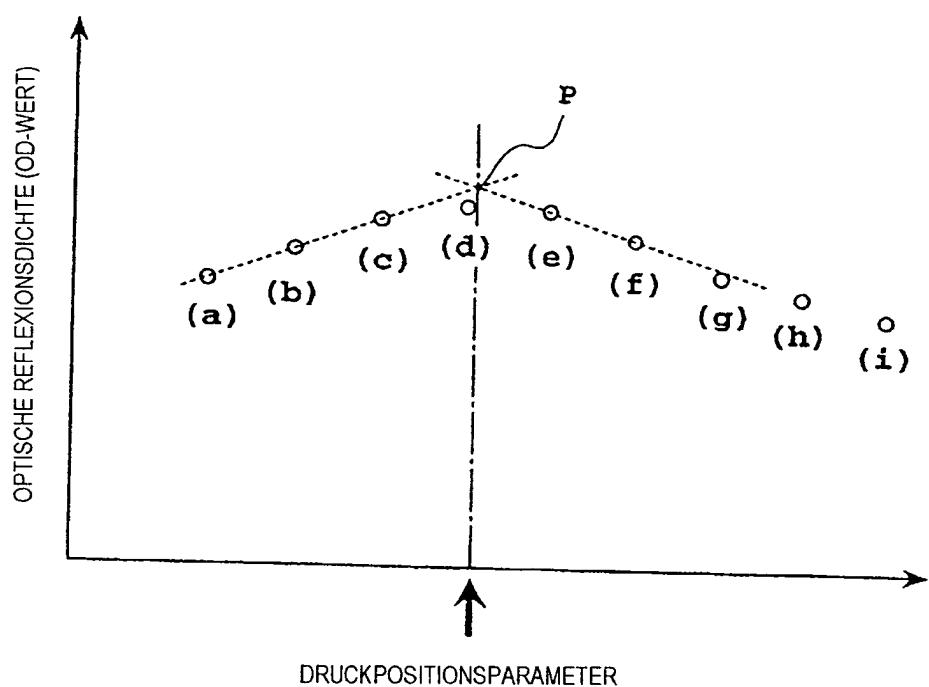


FIG.11

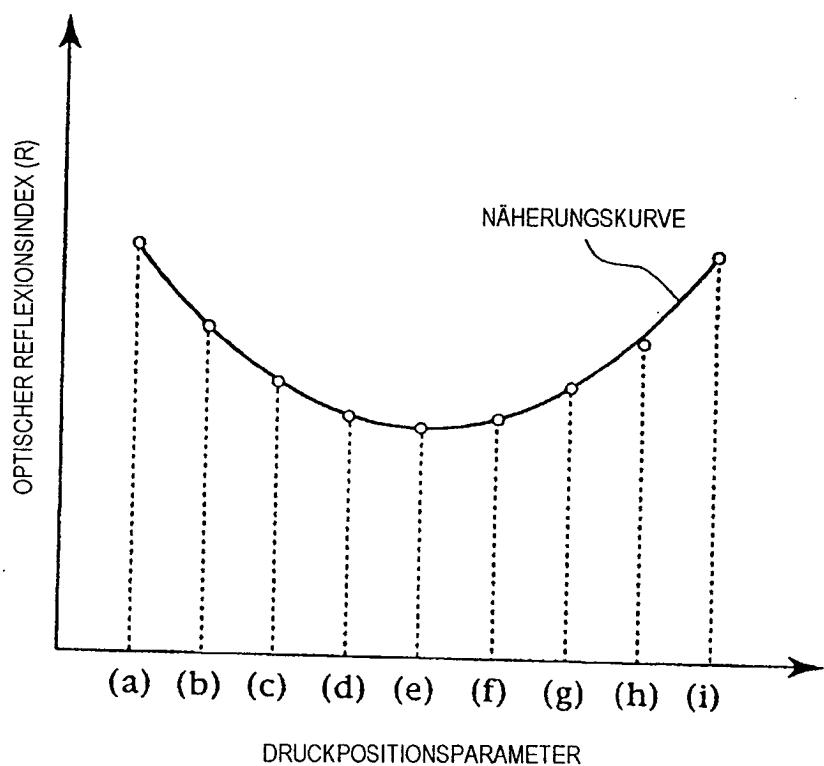


FIG.12

FIG.13A

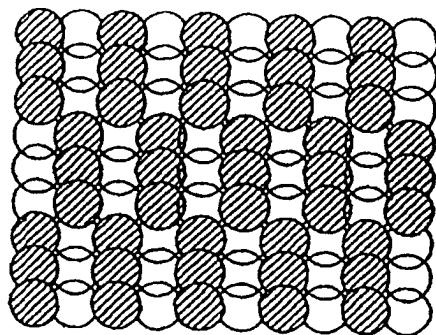


FIG.13B

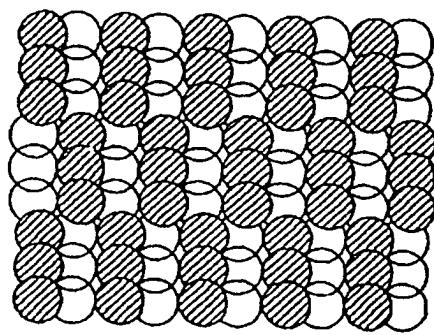


FIG.13C

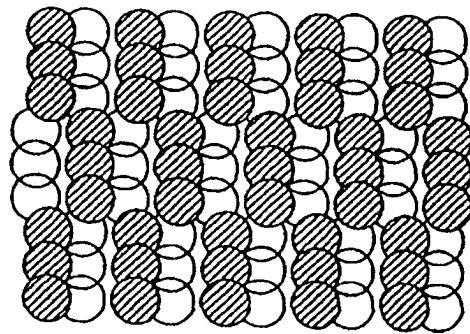


FIG.14A

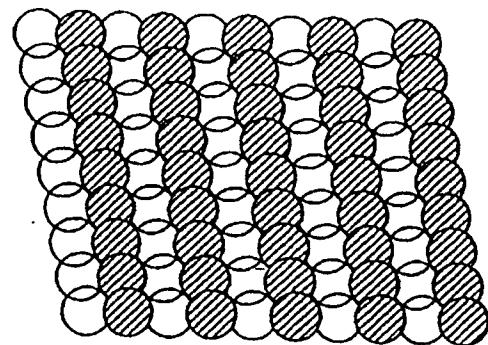


FIG.14B

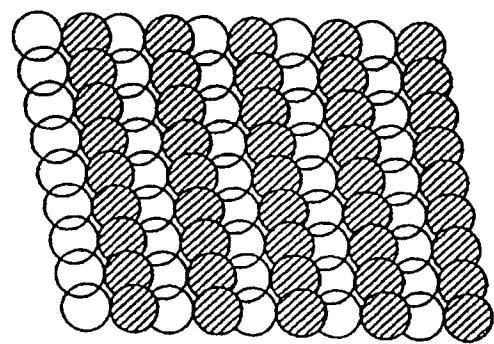


FIG.14C

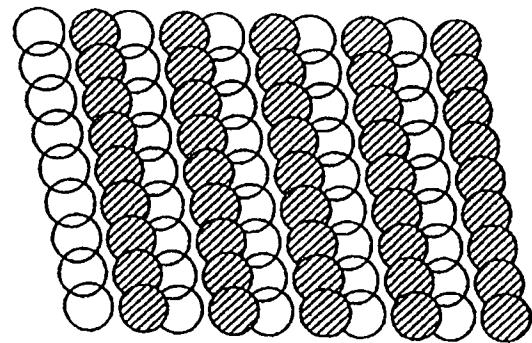


FIG.15A

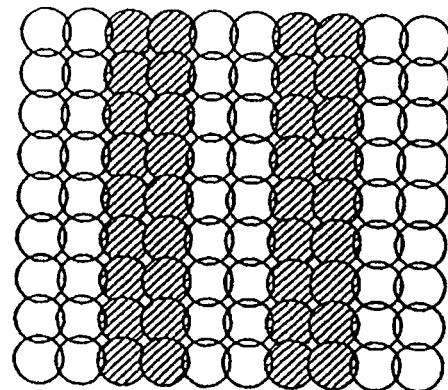


FIG.15B

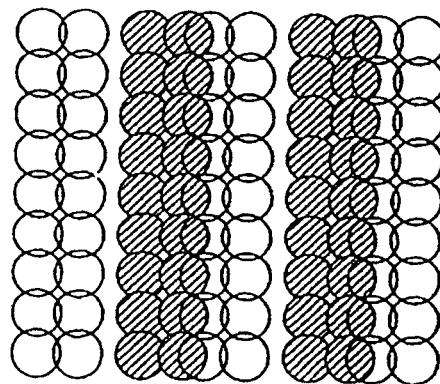
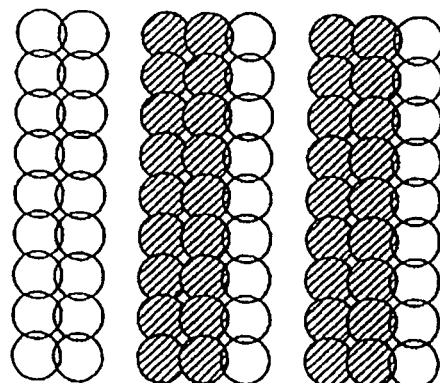


FIG.15C



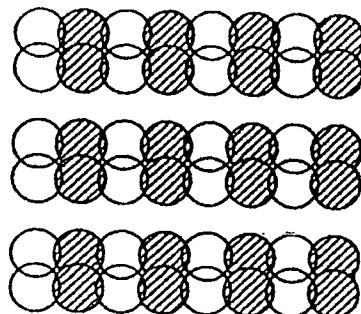


FIG.16A

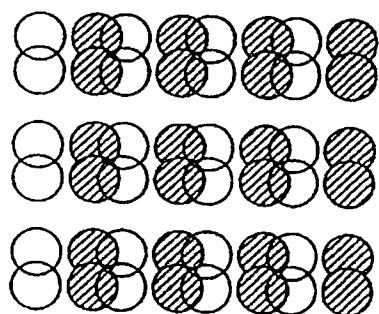


FIG.16B

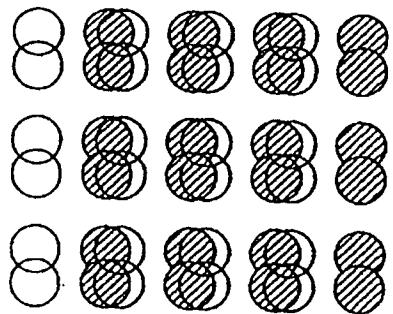
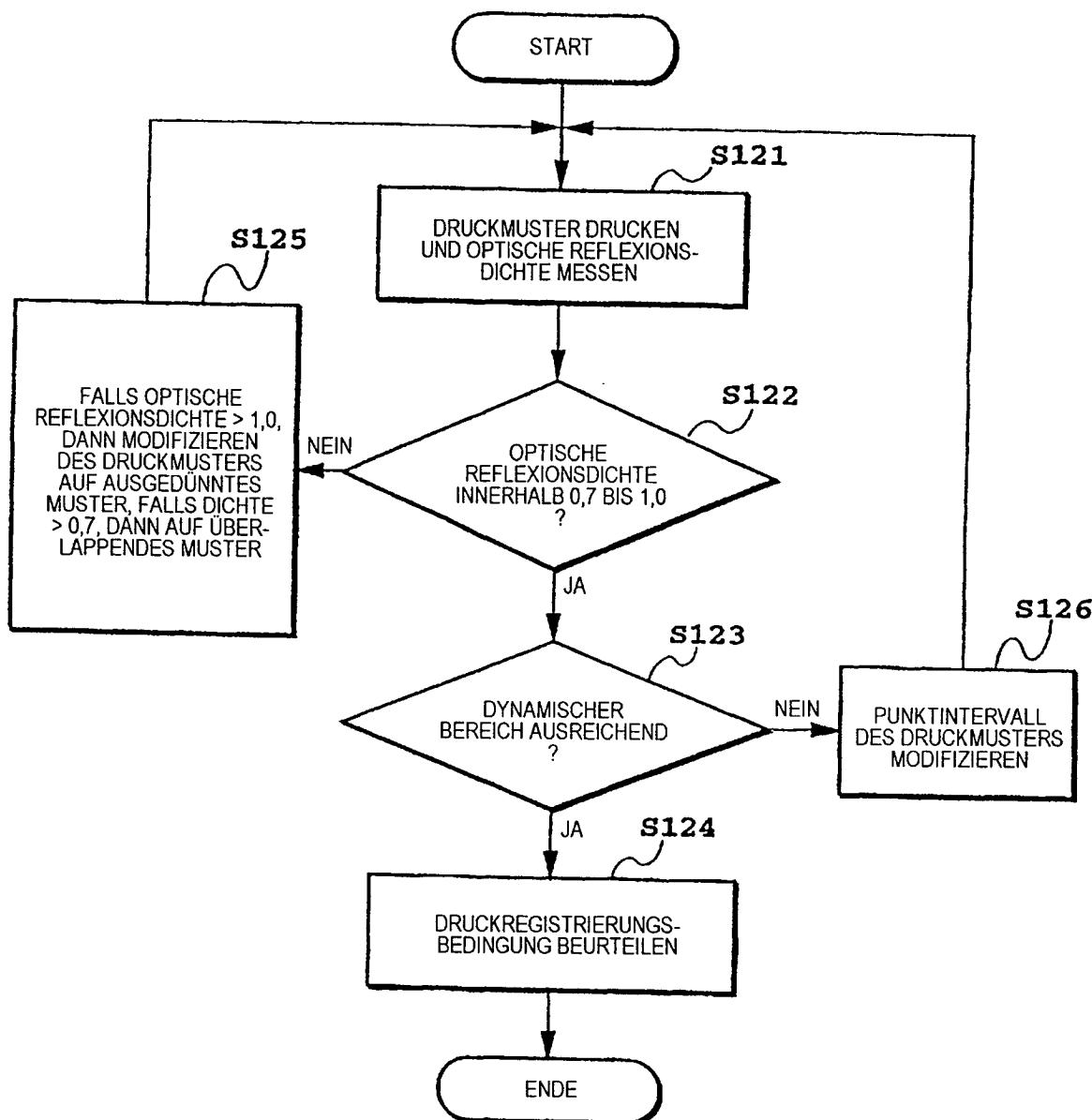


FIG.16C

***FIG.17***

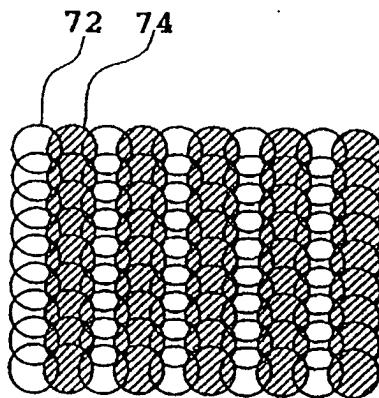


FIG.18A

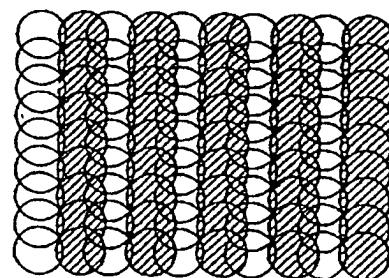


FIG.18B

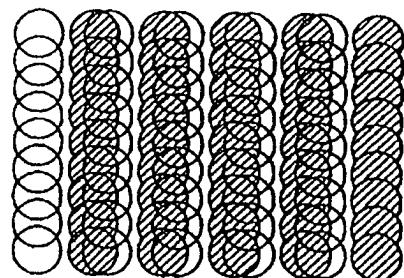


FIG.18C

FIG.19A

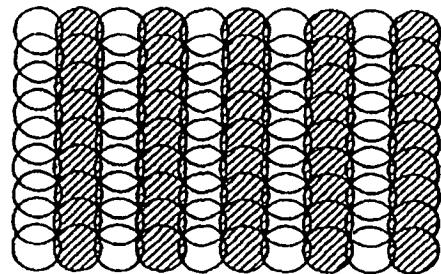


FIG.19B

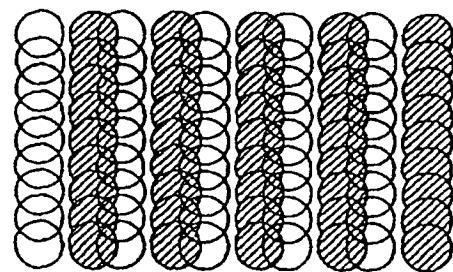
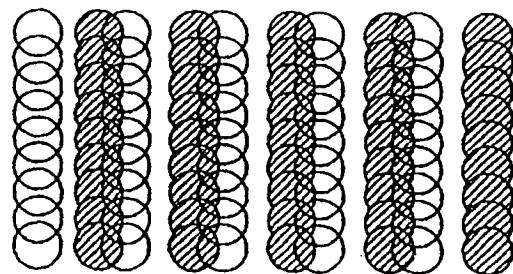


FIG.19C



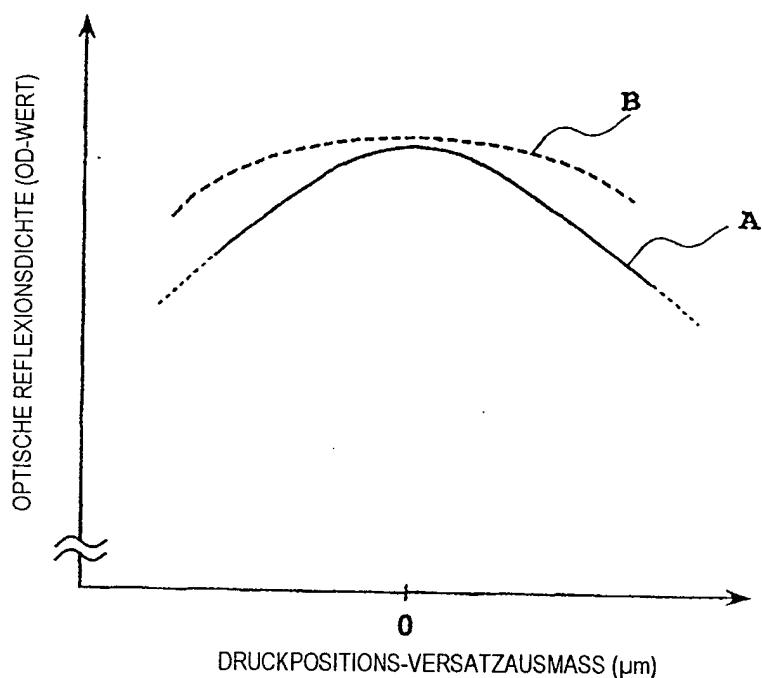


FIG.20

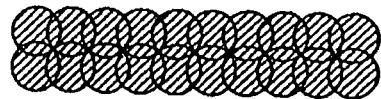
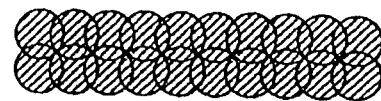


FIG.21A

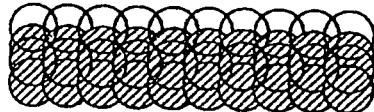
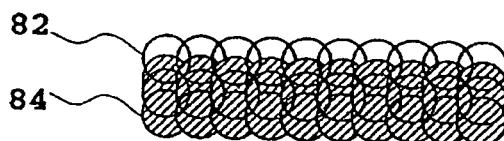
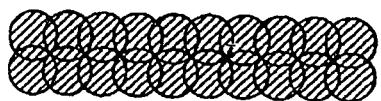


FIG.21B

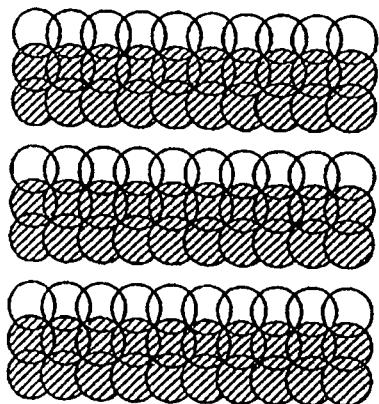
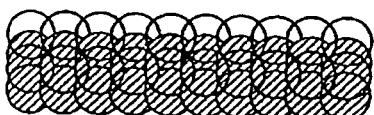
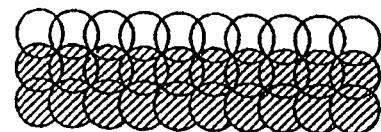


FIG.21C



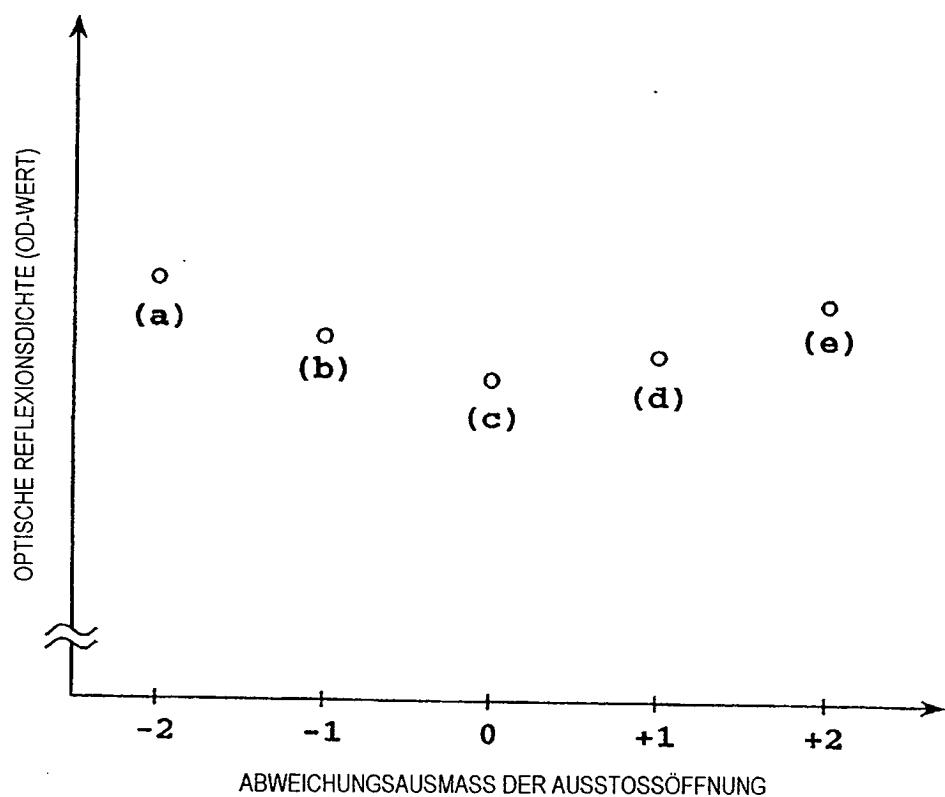


FIG.22

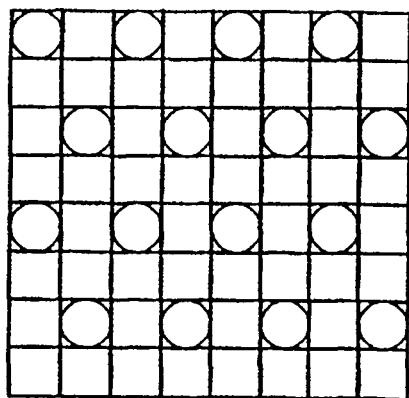


FIG.23A

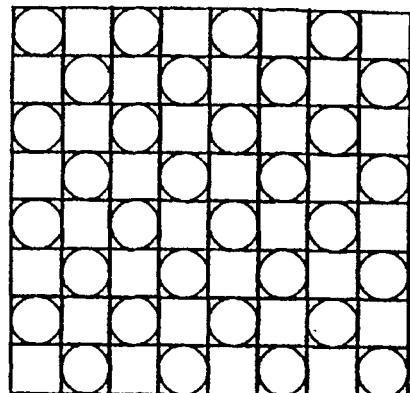


FIG.23B

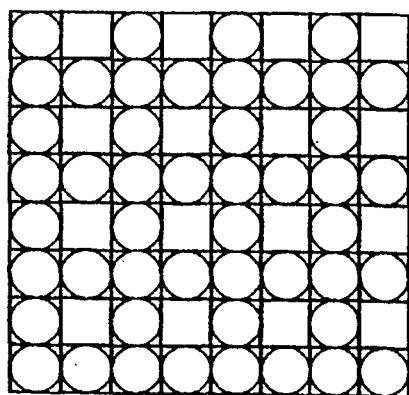


FIG.23C

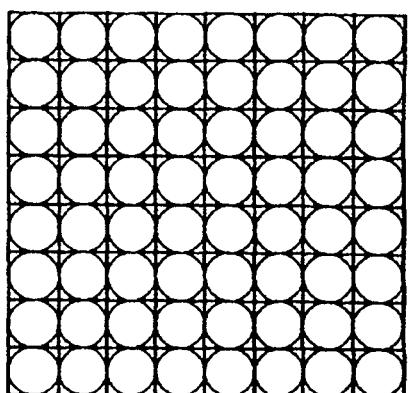


FIG.23D

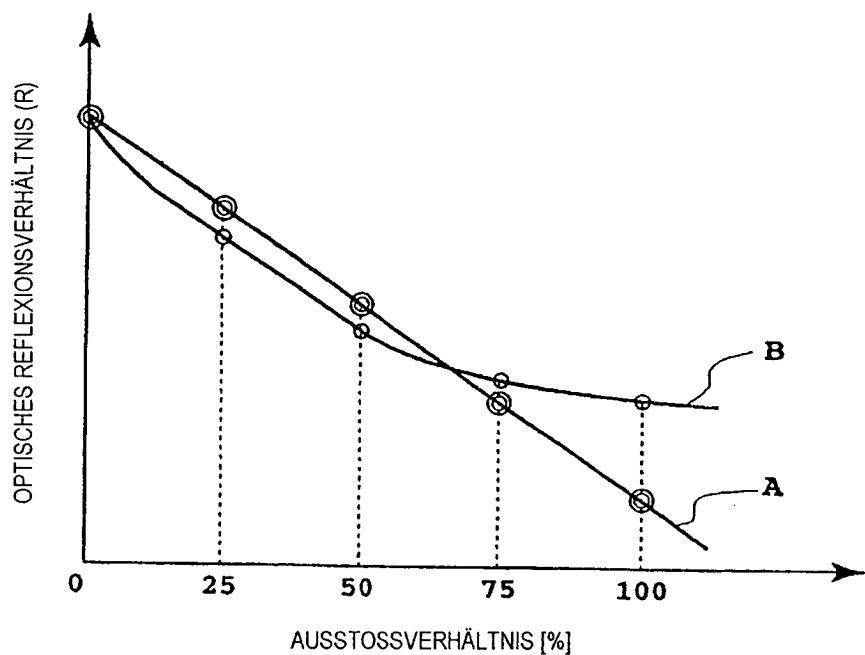


FIG.24

FIG.25A

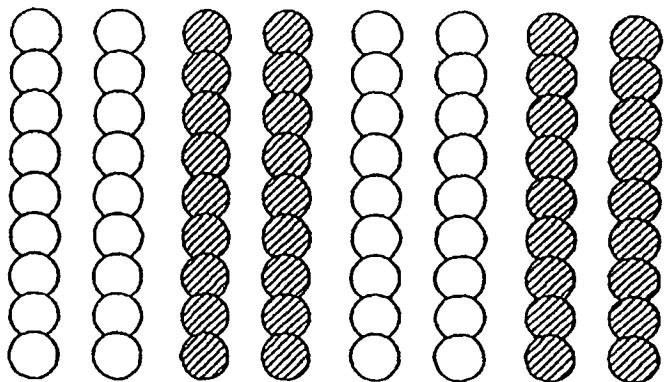


FIG.25B

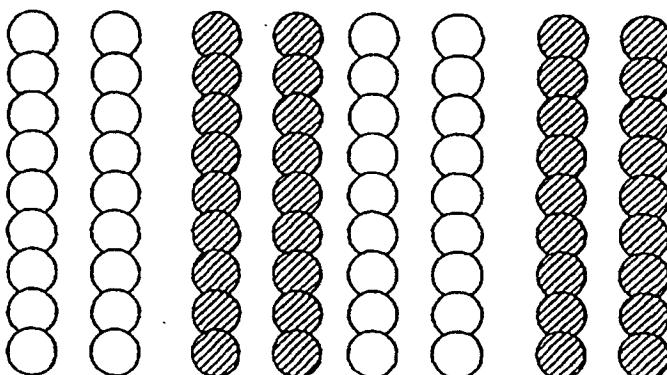


FIG.25C

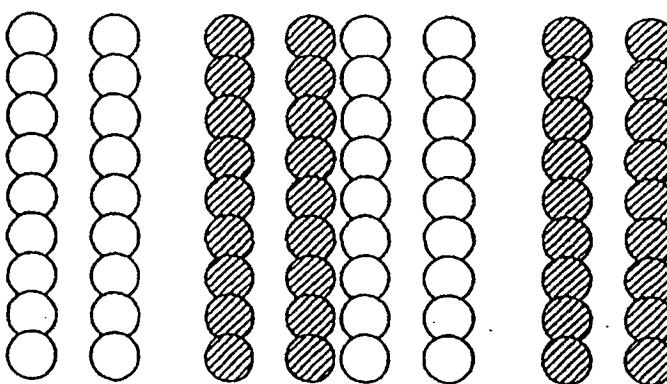


FIG.26A

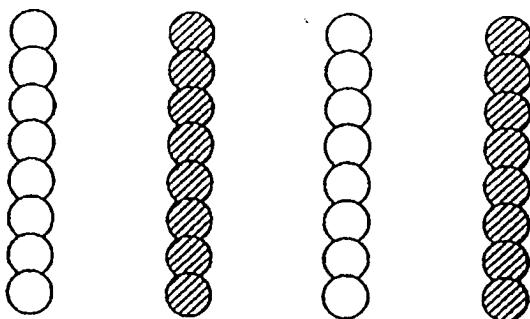


FIG.26B

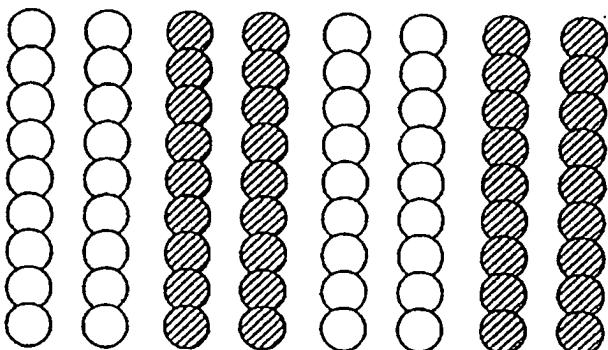


FIG.26C

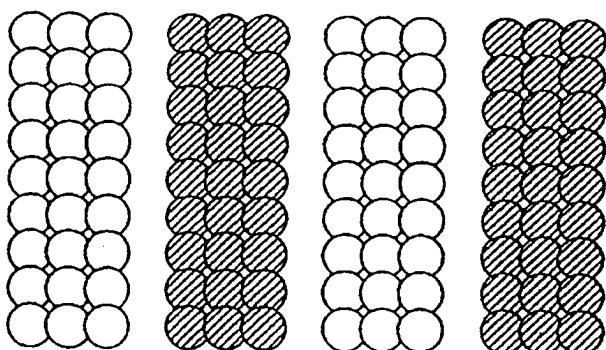
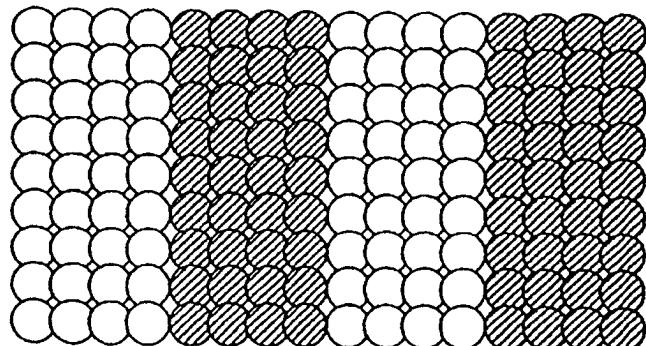


FIG.26D



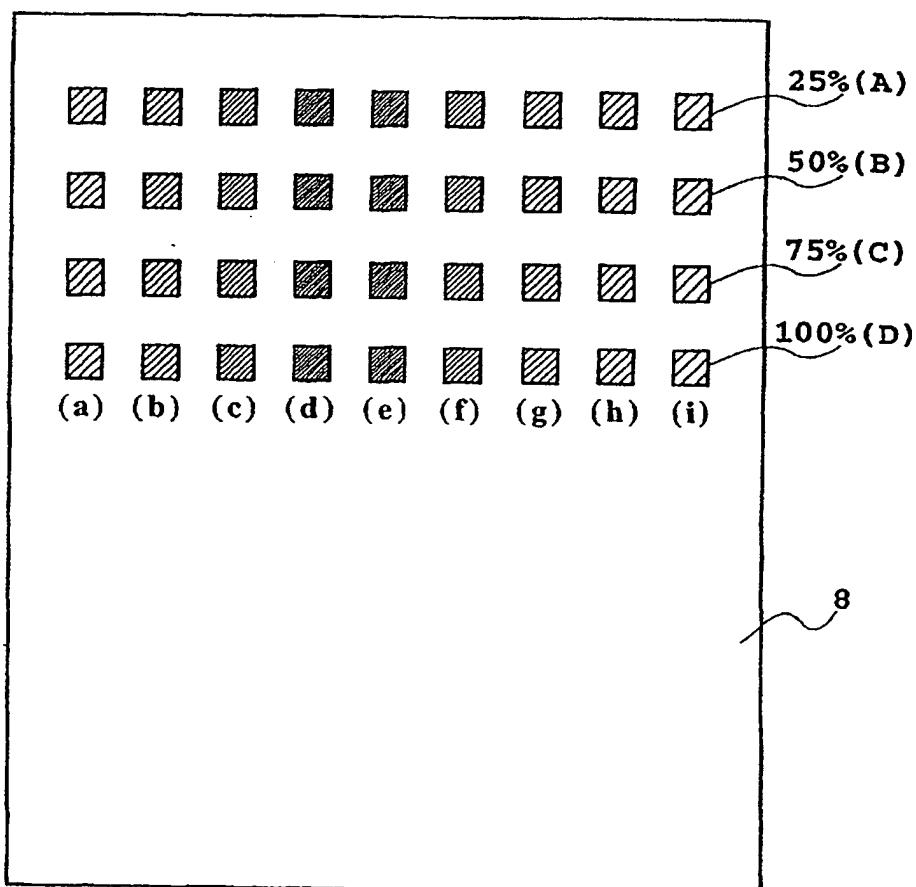


FIG.27

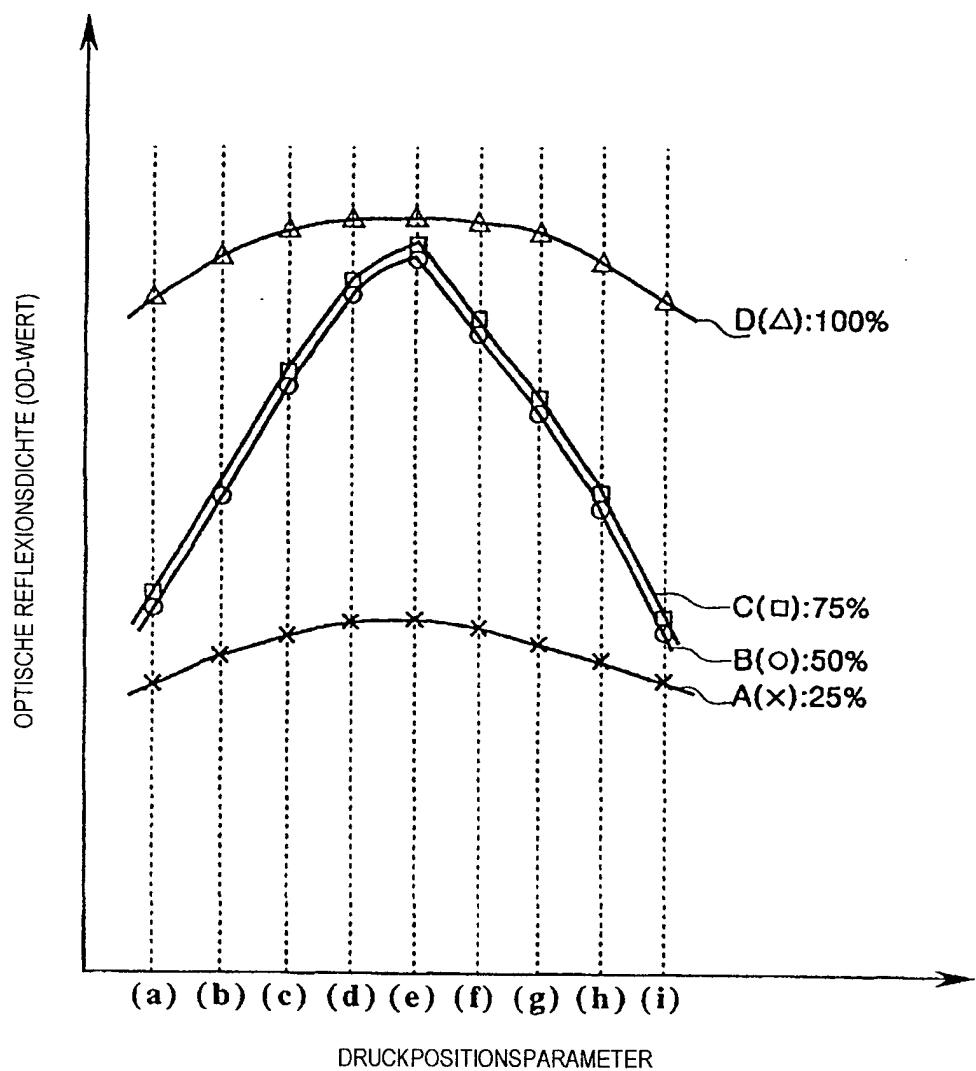


FIG.28

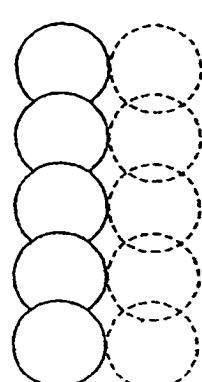
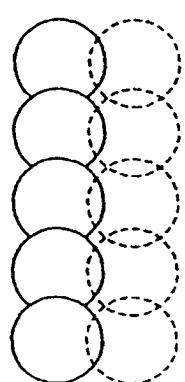
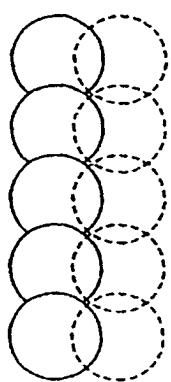


FIG.29A

FIG.29B

FIG.29C

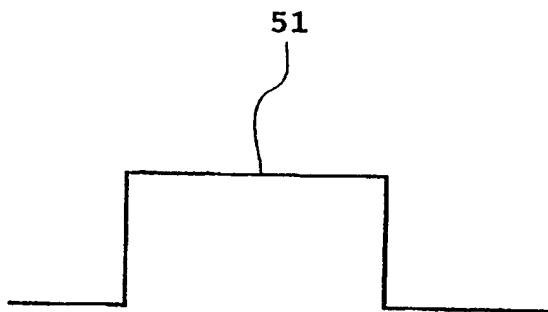


FIG.30A

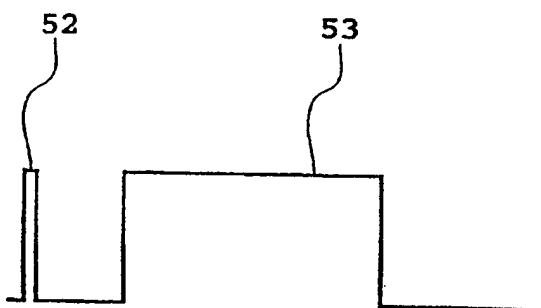


FIG.30B

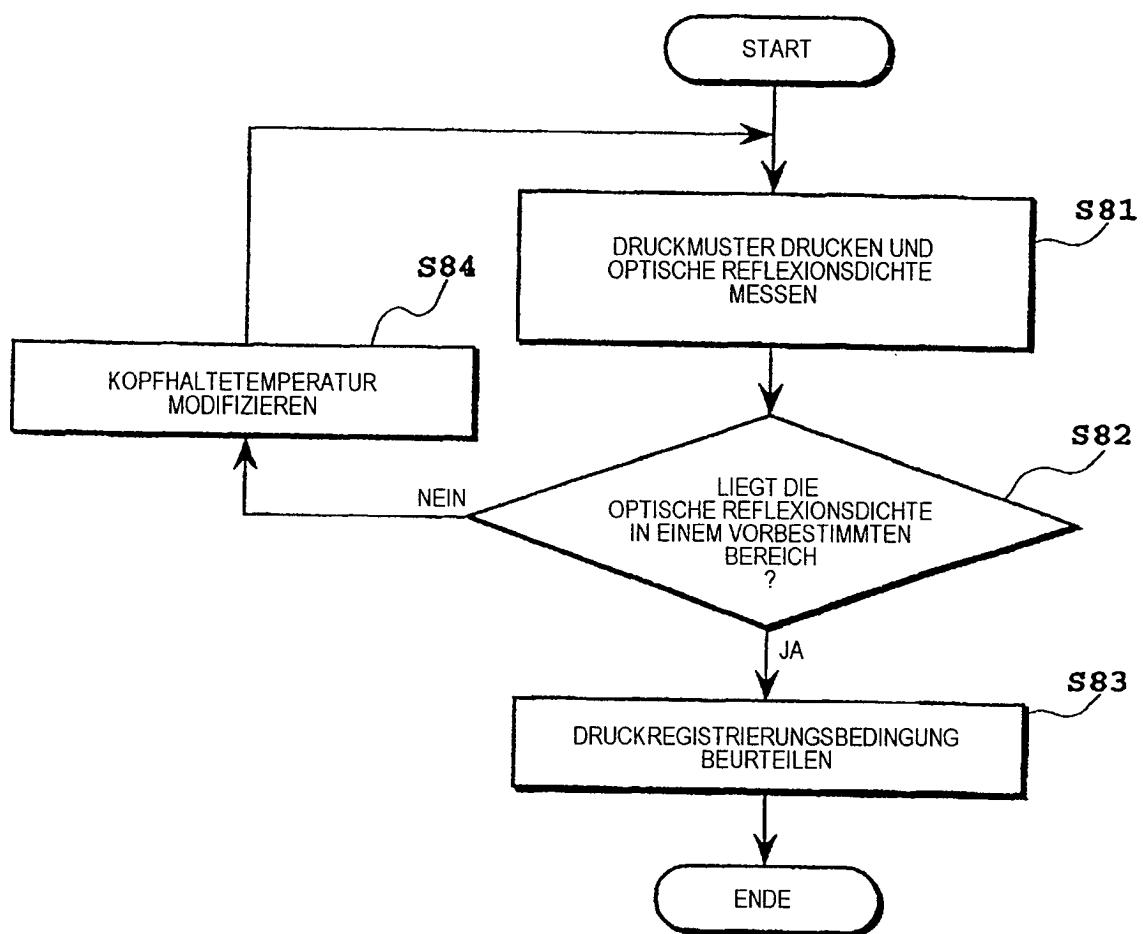


FIG.31

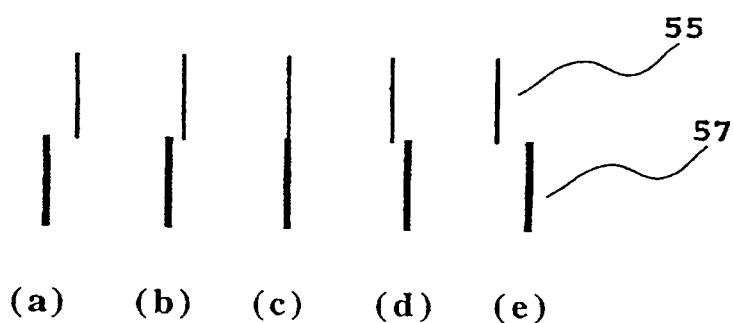


FIG.32

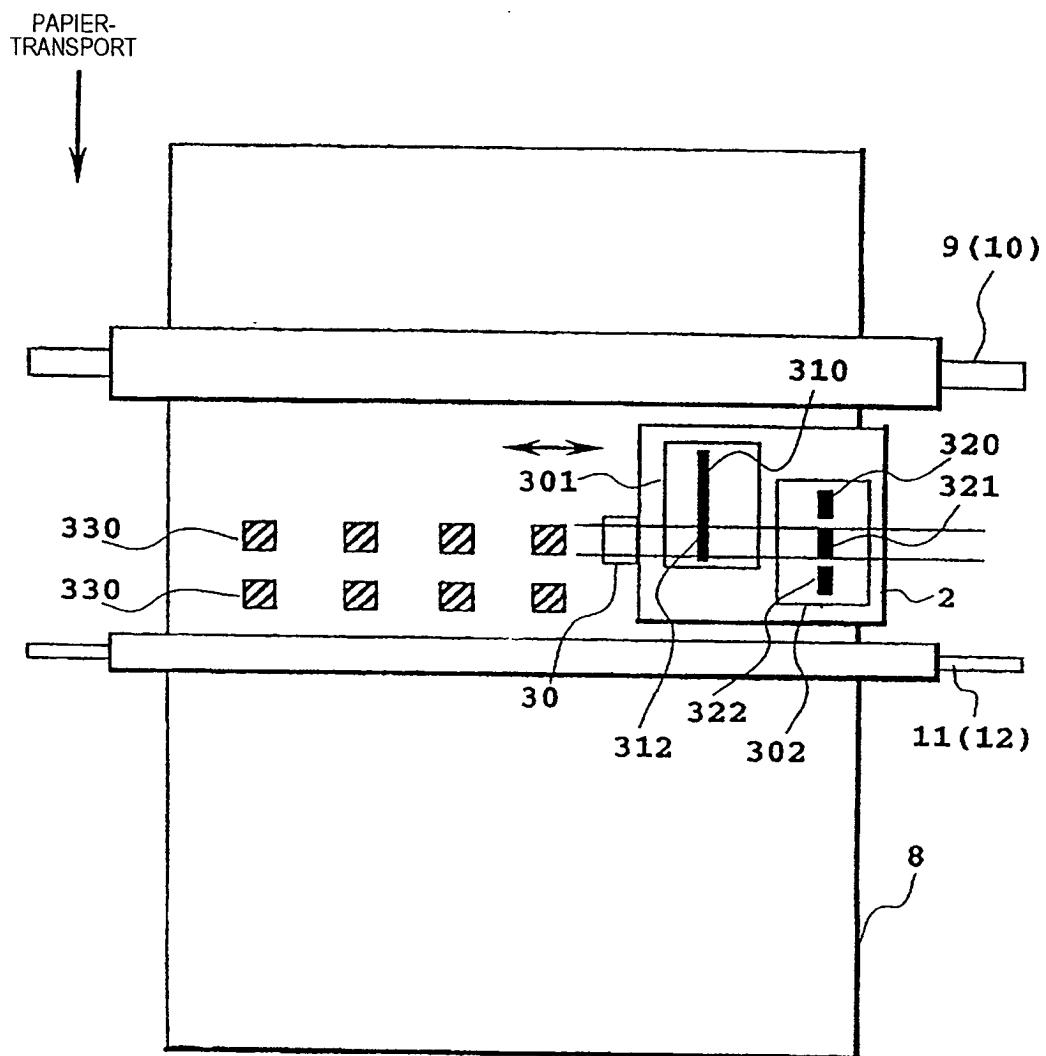


FIG.33

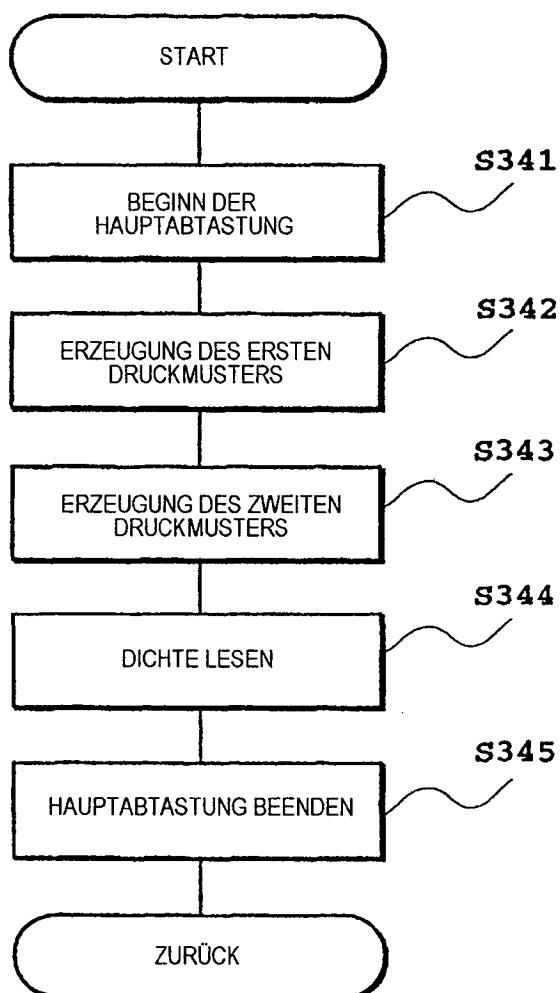
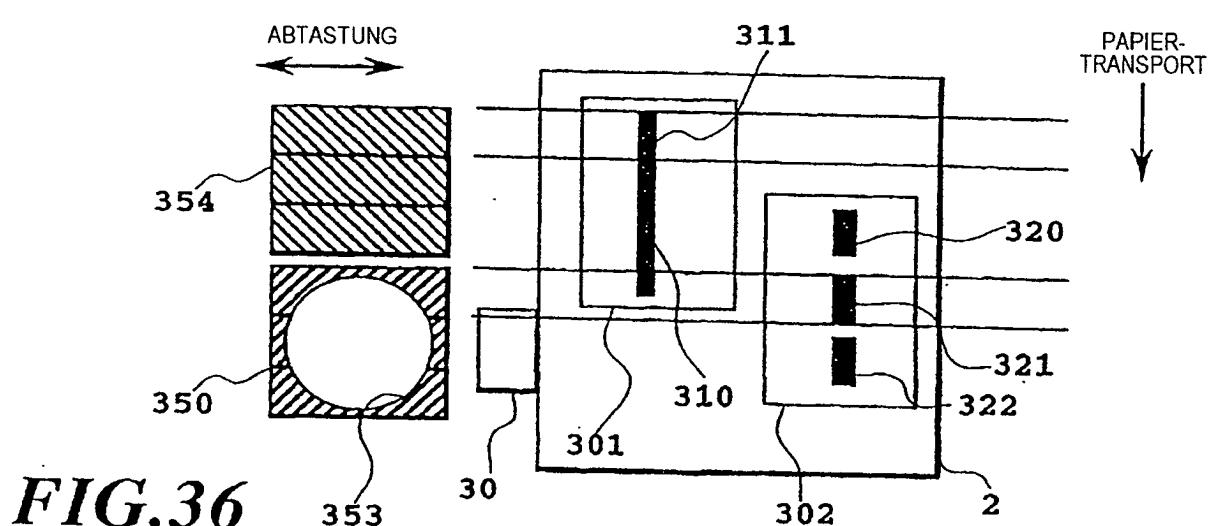
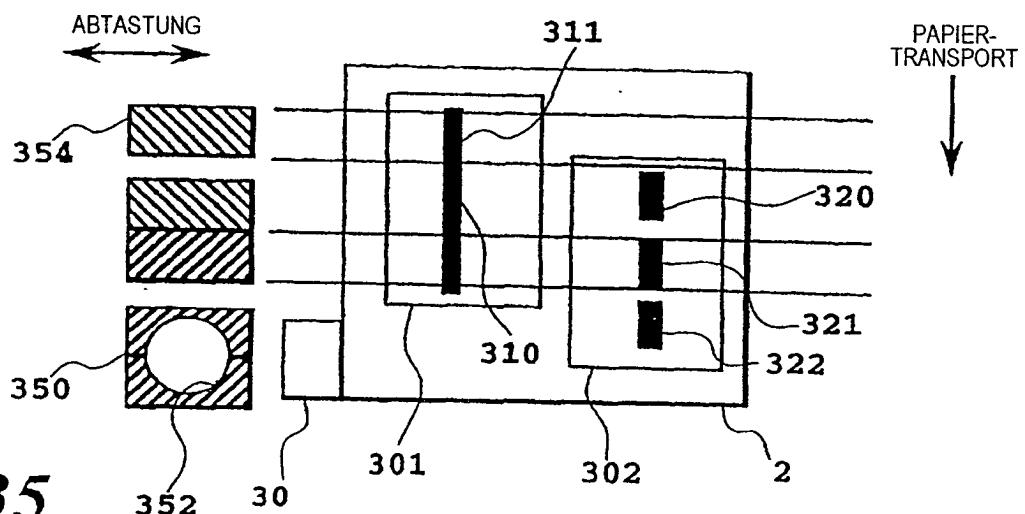


FIG.34



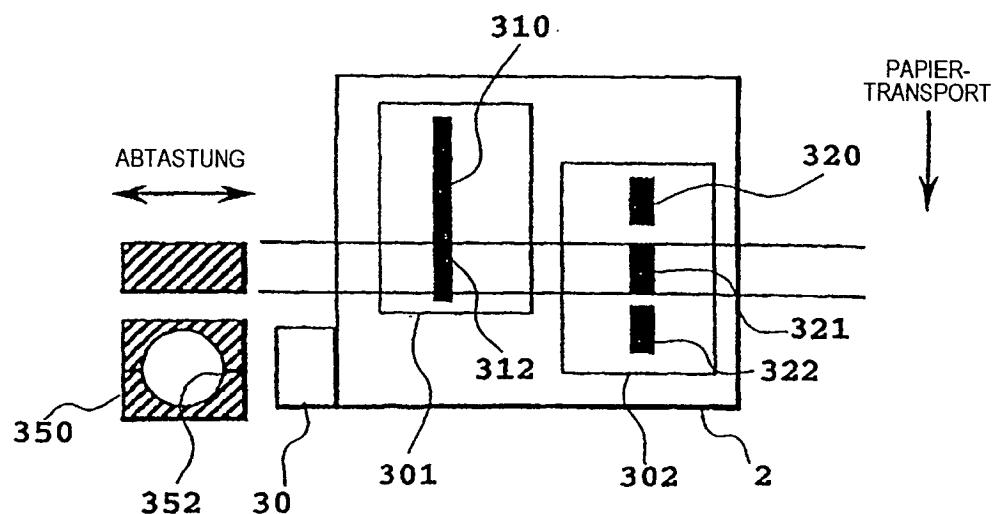


FIG.37

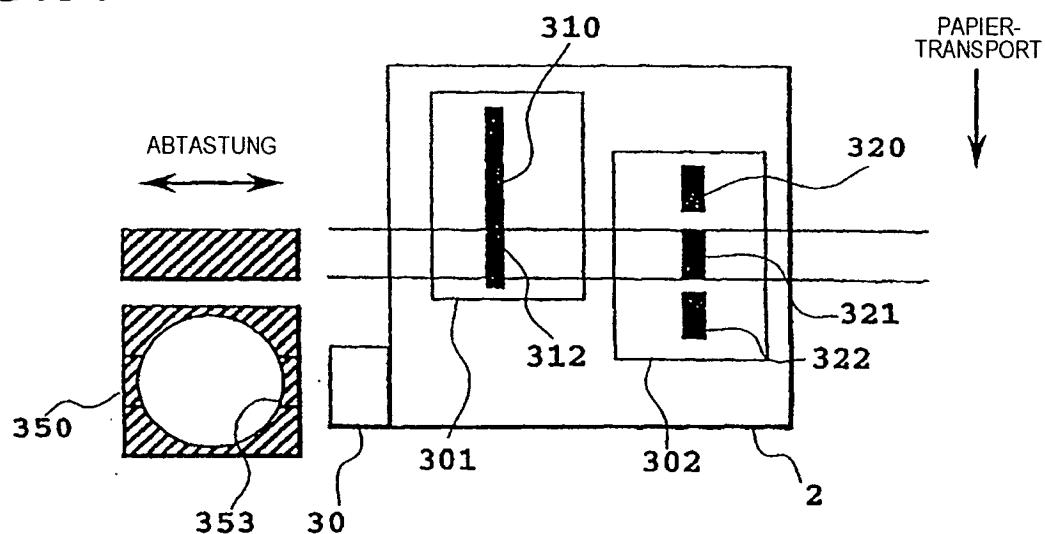


FIG.38

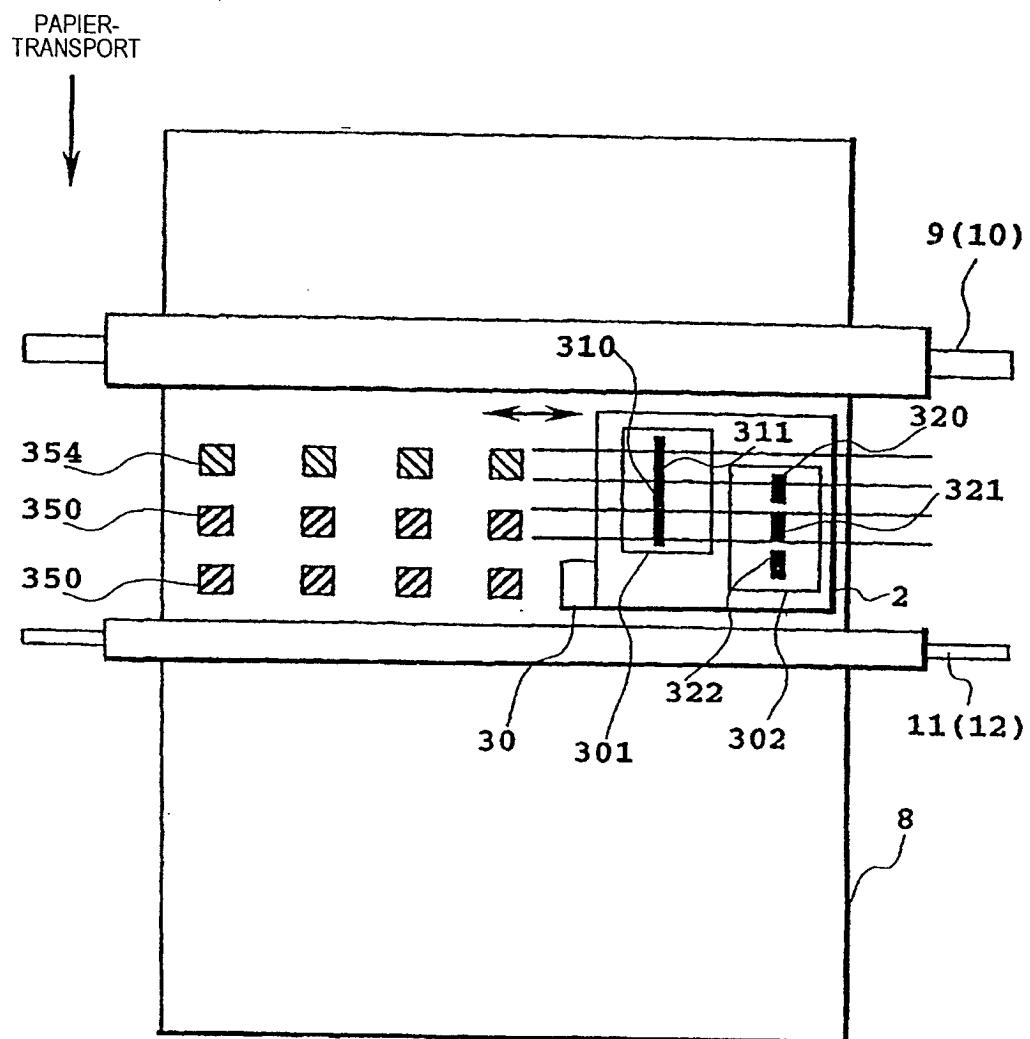


FIG.39

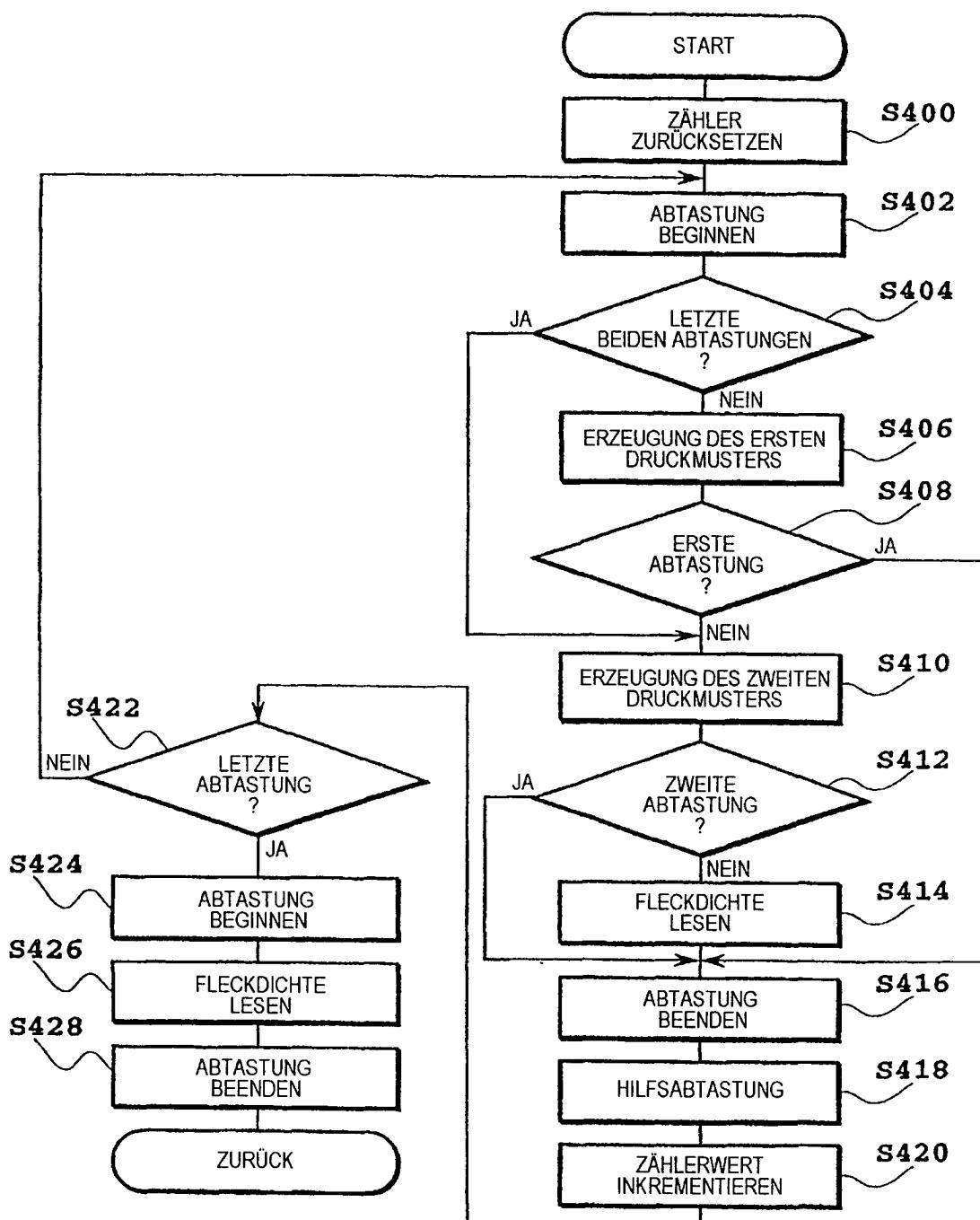


FIG.40

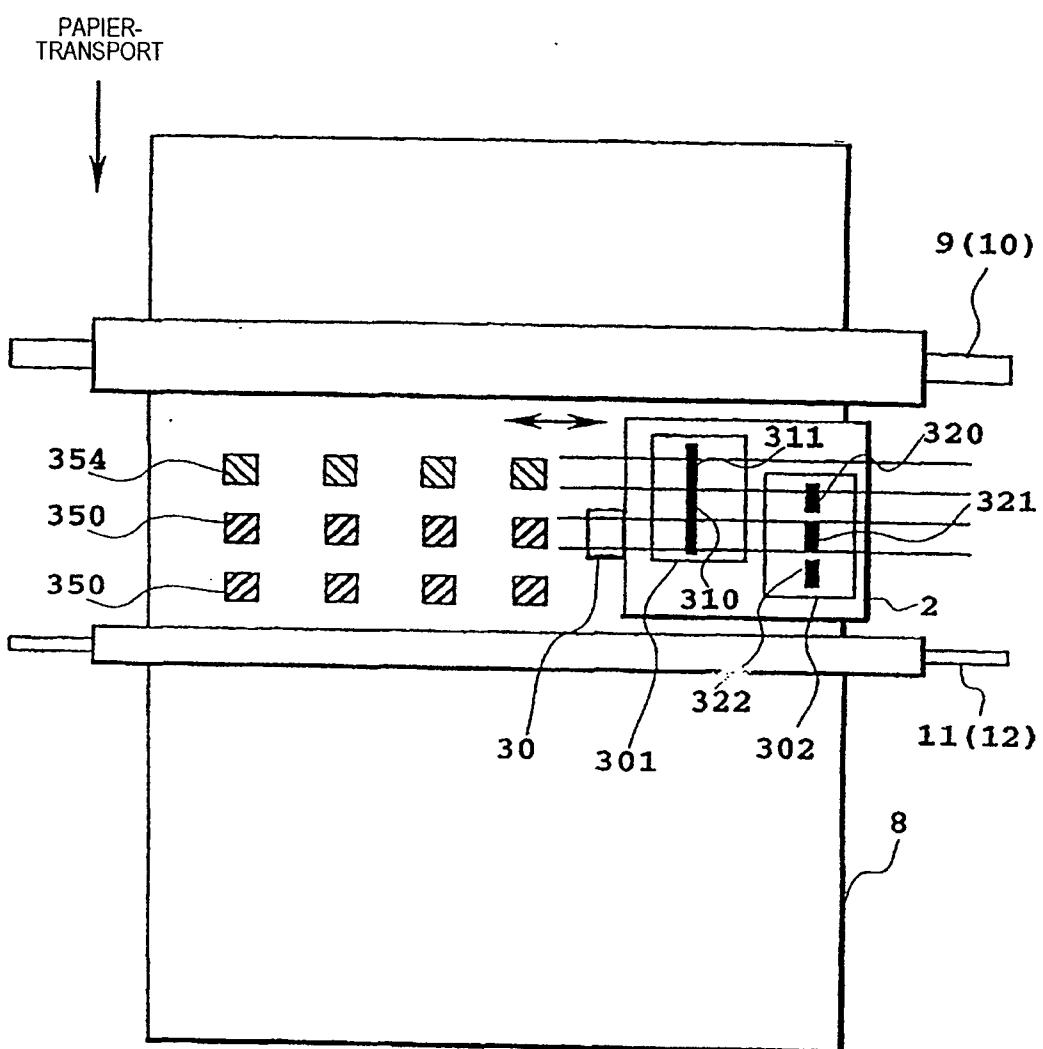


FIG.41

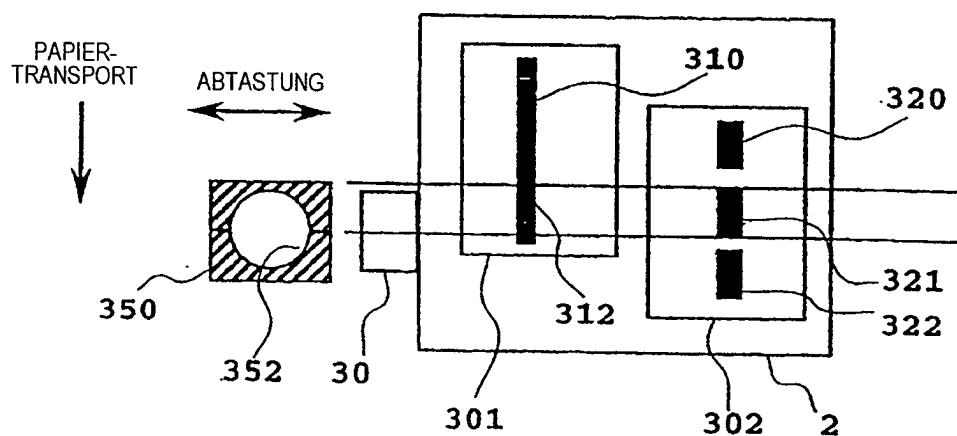


FIG.42

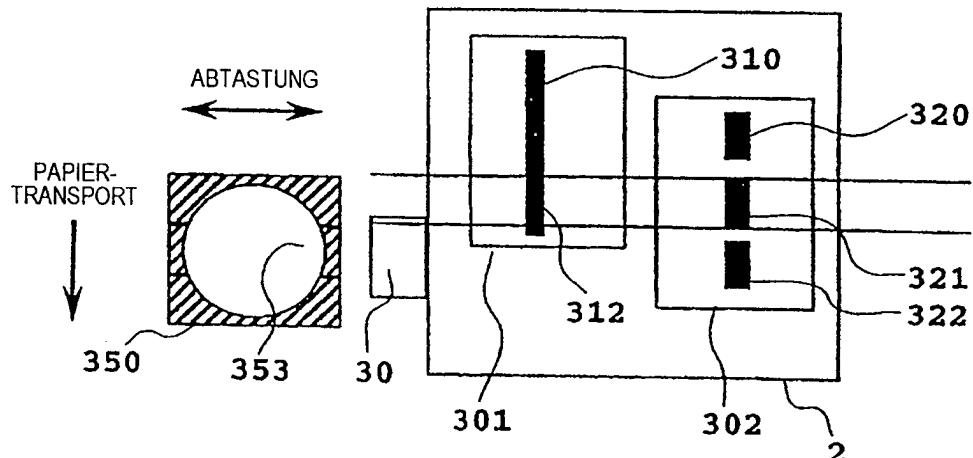
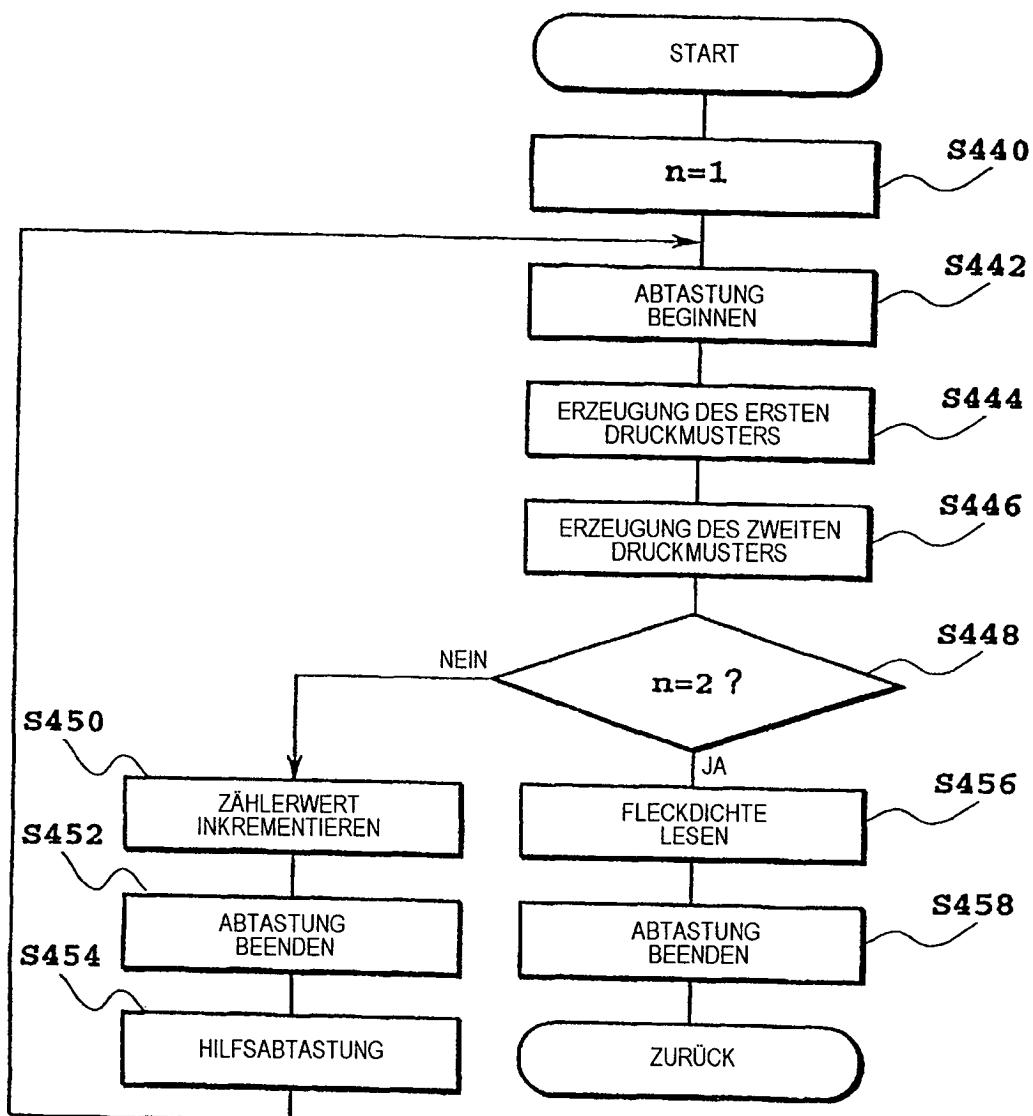


FIG.44

**FIG.43**

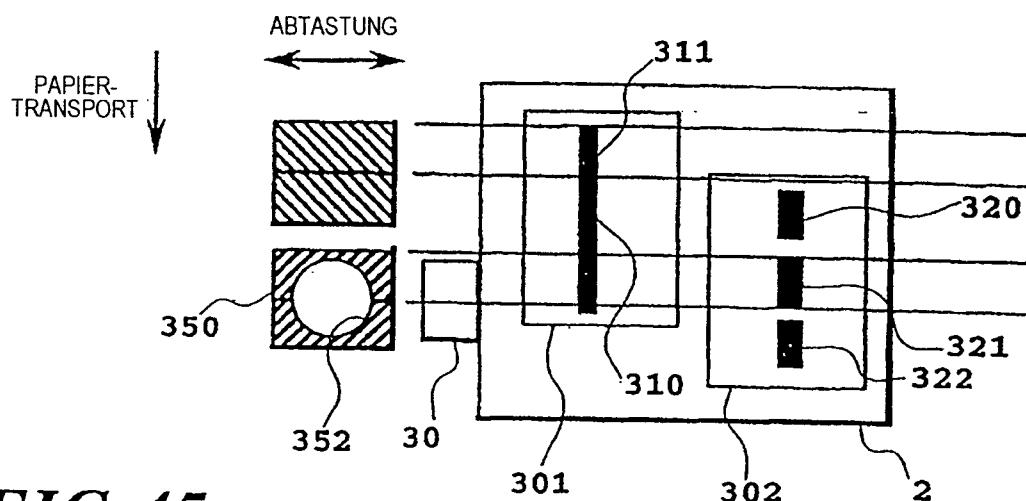


FIG.45

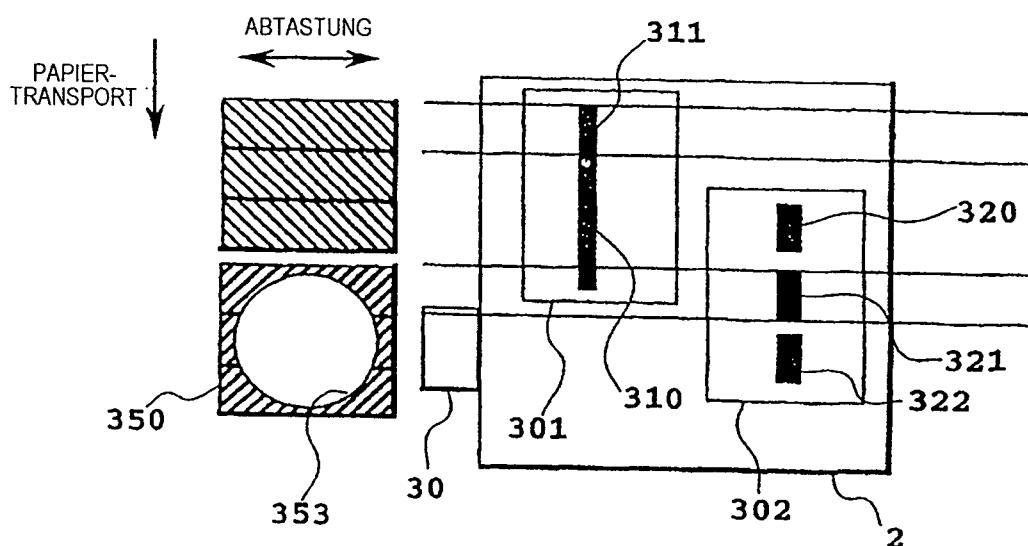


FIG.46

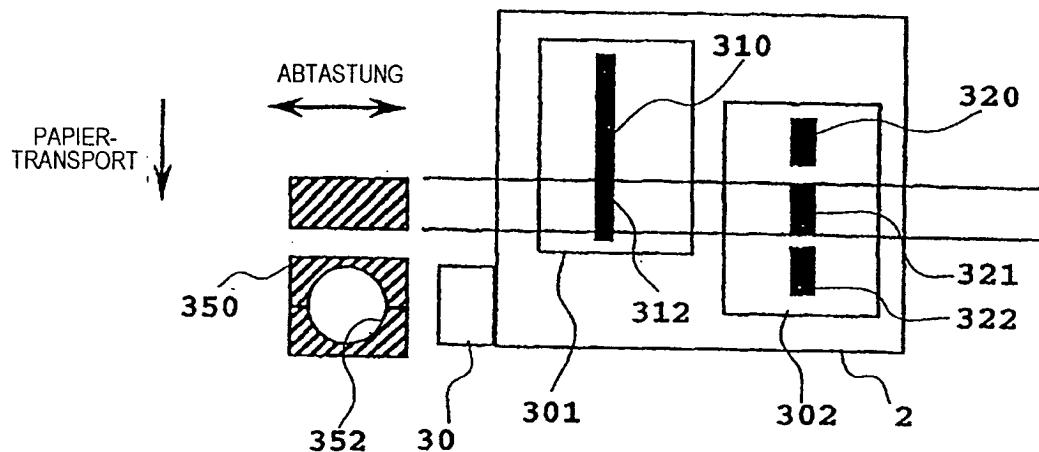


FIG.47

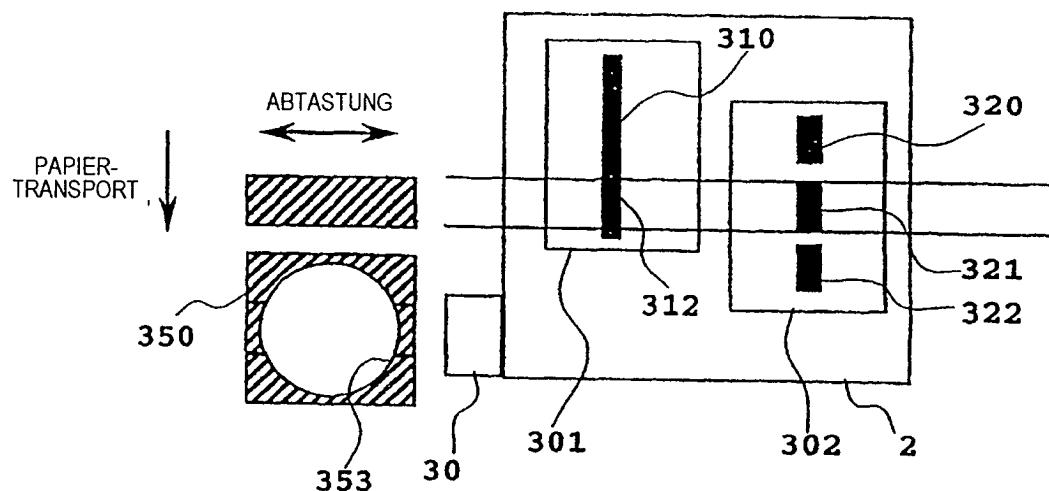


FIG.48

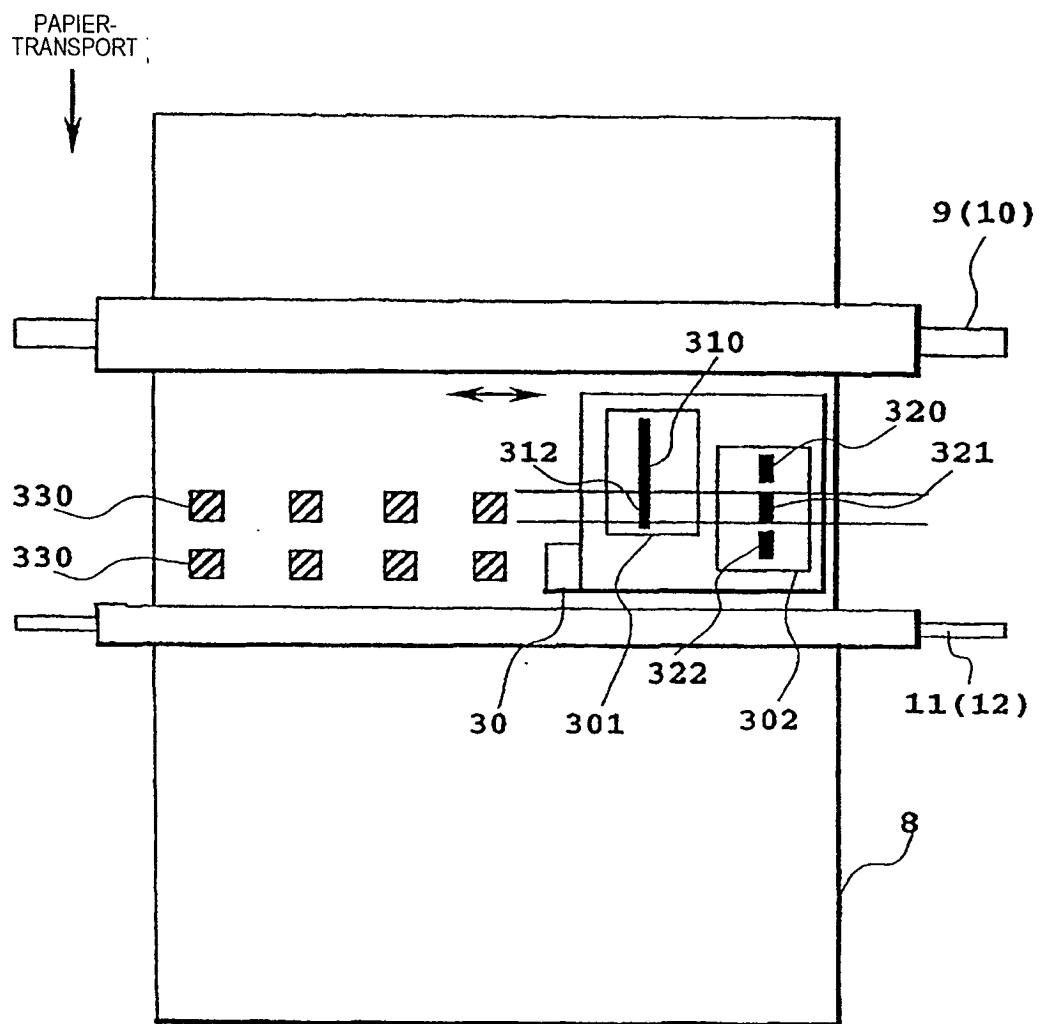


FIG.49

	DRUCKMEDIUM 1	DRUCKMEDIUM 2	DRUCKMEDIUM 3
MUSTER 1	0	1	4
MUSTER 2	0	2	8

FIG.50A

	DRUCKKOPF 1	DRUCKKOPF 2	DRUCKKOPF 3
MUSTER 1	0	1	4
MUSTER 2	0	2	8

FIG.50B

	TINTE 1	TINTE 2	TINTE 3
MUSTER 1	0	1	4
MUSTER 2	0	2	8

FIG.50C

	UMGEBUNGS-BEDINGUNG 1	UMGEBUNGS-BEDINGUNG 2	UMGEBUNGS-BEDINGUNG 3
MUSTER 1	0	1	4
MUSTER 2	0	2	8

FIG.50D

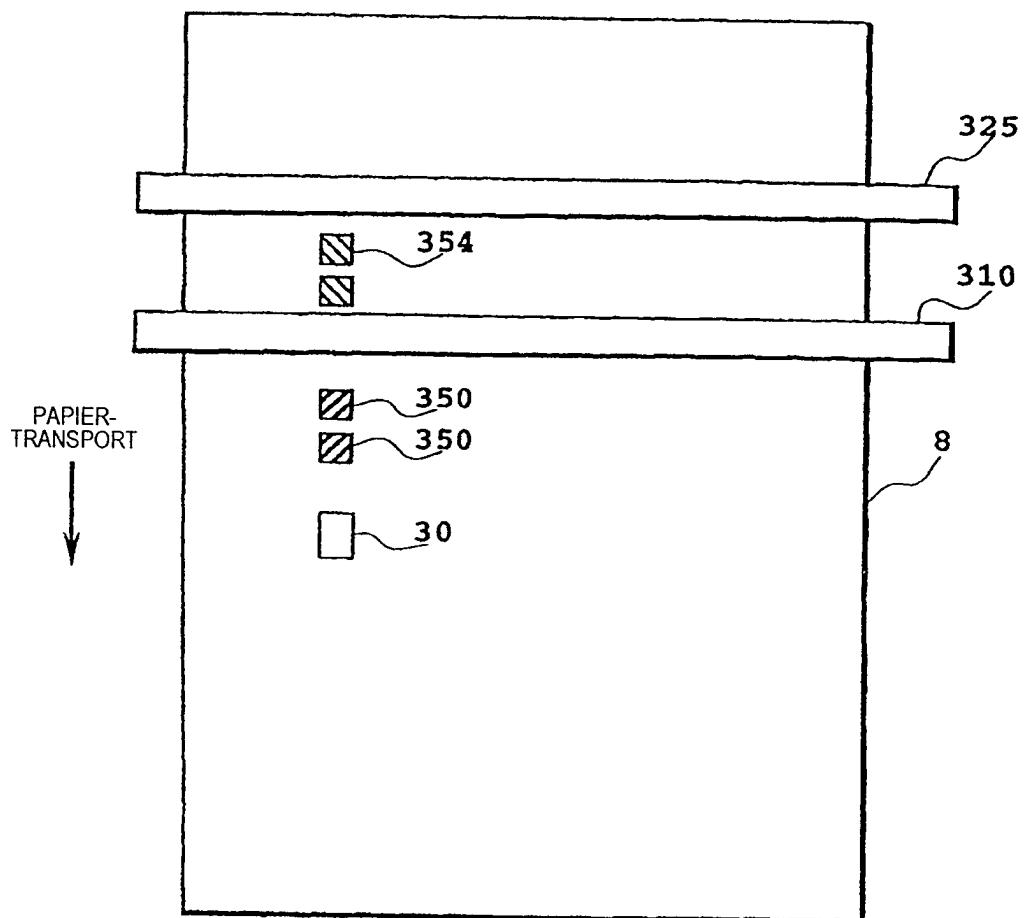


FIG.51