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

(10) **DE 600 27 992 T2** 2007.01.11

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 108 547 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 27 992.8**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 311 075.6**
(96) Europäischer Anmeldetag: **12.12.2000**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **20.06.2001**
(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **17.05.2006**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **11.01.2007**

(51) Int Cl.[8]: ***B41J 2/165*** (2006.01)
B41J 2/21 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
35285899 **13.12.1999** **JP**

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

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

(72) Erfinder:
Shioya, Makoto, Ohta-ku, Tokyo, JP

(74) Vertreter:
TBK-Patent, 80336 München

(54) Bezeichnung: **Tintenstrahlaufzeichnungsgerät und Aufzeichnungsverfahren**

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

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

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Tintenstrahlaufzeichnungsgerät, in dem immer ein Bild mit einem hochwertigen Bild erzeugt werden kann. Die Erfindung kann auf alle Ausrüstung, die Aufzeichnungsträger wie beispielsweise ein Blatt, ein Tuch, einen nicht gewebten Stoff oder ein OHP-Blatt verwendet, angewendet werden, zum Beispiel Geschäftsausrüstung und Massenproduktionsausrüstung wie beispielsweise einen Drucker, ein Kopiergerät oder ein Faxgerät.

[0002] In Verbindung mit der weit verbreiteten Verwendung von Informationsverarbeitungsausrüstung wie beispielsweise einem Kopiergerät, einem Textsystem und einem Computer und ferner von Kommunikationsausrüstung hat sich ein Tintenstrahlaufzeichnungsgerät zum Aufzeichnen eines digitalen Bilds durch ein Tintenstrahlaufzeichnungsverfahren als ein Typ von Ausgabegerät zum Erzeugen (Aufzeichnen) von durch die Informationsverarbeitungsausrüstung oder die Kommunikationsausrüstung verarbeiteten Bildern schnell verbreitet.

[0003] Ein herkömmliches Tintenstrahlaufzeichnungsgerät umfasst einen Aufzeichnungskopf (auf dem im Folgenden als einen Mehrfachkopf Bezug genommen ist), der durch ein Ausrichten einer Vielzahl von Tintenausstoßdüsen ausgebildet wird. Die Düsen des Aufzeichnungskopfs stoßen Tinte aus, und die Tinte haftet an einem Aufzeichnungsträger, wodurch ein Bild erzeugt wird. Im Allgemeinen umfasst das Tintenstrahlaufzeichnungsgerät eine Vielzahl der Mehrfachköpfe, die Farben für den Zweck des Aufzeichnens eines Farbbilds entsprechen. Das herkömmliche Tintenstrahlaufzeichnungsgerät mit den Aufzeichnungsköpfen weist hervorragende Eigenschaften auf, die es ermöglichen, verglichen mit dem Bild gemäß anderen Aufzeichnungsverfahren ein Bild mit höherer Qualität mit einer höheren Geschwindigkeit, leiser und preiswerter zu erzeugen oder aufzuzeichnen.

[0004] Das herkömmliche Tintenstrahlaufzeichnungsgerät weist jedoch verschiedene Probleme auf, wie es in den folgenden mit (1) bis (6) nummerierten Absätzen beschrieben ist.

(1) In dem Schritt des Produzierens des Aufzeichnungskopfs werden leichte Differenzen bei der Form einer Ausstoßöffnung des Aufzeichnungskopfs und bei der Leistung eines Elektrizität-zu-Kopf-Wandlers (Ausstoßheizelements) produziert, und somit werden die Ausstoßmengen und die Ausstoßrichtungen der Tinte, die aus der Ausstoßöffnung ausgestoßen wird, variiert. Es ist ein Problem (erstes Problem) dahingehend vorhanden, dass eine Ungleichmäßigkeit der Dichte in einem Bild auftritt und eine Bildqualität sich verschlechtert, wenn die Ausstoßmengen und die Ausstoßrichtungen der Tinte variieren wie vorstehend angeführt. Ein spezifisches Beispiel wird unter Bezugnahme auf Fig. 15A bis Fig. 15C und Fig. 16A bis Fig. 16C beschrieben. Mit Bezug auf Fig. 15A bezeichnet ein Bezugszeichen **91** einen Mehrfachkopf, der acht Mehrfachdüsen **92** umfasst. Ein Bezugszeichen **93** bezeichnet Tintentröpfchen, die durch die Mehrfachdüsen **92** ausgestoßen werden, und idealerweise sollte wie in der Figur gezeigt eine gleiche Menge von ausgestoßener Tinte in der angegebenen Richtung ausgestoßen werden. Falls die Tinte in der vorstehend angeführten Art und Weise ausgestoßen wird, werden Punkte mit der gleichen Größe auf ein Blatt geschossen bzw. gefeuert (wie in Fig. 15B gezeigt), und ein gleichmäßiges Bild, das als Ganzes keine Ungleichmäßigkeit der Dichte aufweist, kann erhalten werden (wie in Fig. 15C gezeigt). Die Ausstoßmengen und die Ausstoßrichtungen variieren jedoch tatsächlich abhängig von den Düsen, so dass dann, wenn ein Drucken in der ähnlichen Art und Weise wie der vorhergehenden ausgeführt wird, die Größe und die Richtung von Tintentröpfchen, die aus den Düsen ausgestoßen werden, variieren wie in Fig. 16A gezeigt und Punkte auf ein Blatt gefeuert werden wie in Fig. 16B gezeigt. Mit Bezug auf Fig. 16A und Fig. 16B ist ein leerer Abschnitt vorhanden, der zyklisch keinen Bereichsfaktor von 100% erfüllt, im Gegenteil überlappen Punkte mehr als erforderlich, und ein weißer Streifen wird in dem Zentrum verursacht. Die Punkte, die in dem vorstehend beschriebenen Zustand gefeuert werden, produzieren eine Dichteverteilung für die Düse und die Ausstoßrichtung, die in Fig. 16C gezeigt ist. Folglich wird das Phänomen üblicherweise als Ungleichmäßigkeit der Dichte von den Augen eines Menschen erfasst

(2) Die Menge von ausgestoßener Tinte von einer Ausstoßöffnung ändert sich als eine Funktion der Zeit, so dass ein Problem dahingehend vorhanden ist, dass die Ungleichmäßigkeit der Dichte in einem Bild auftritt und kein Bild mit einer passenden Dichte aufgezeichnet werden kann (zweites Problem). Genau genommen sammelt sich dann, wenn ein Bild durch den Aufzeichnungskopf in der Hauptabtastrichtung abgetastet wird und das Bild aufgezeichnet wird, Energie zum Treiben des Ausstoßes über die Zeit an, und die Temperatur des Kopfs steigt. In Übereinstimmung damit nimmt die Viskosität der Tinte ab, und die Menge von ausgestoßener Tinte nimmt zu. Insbesondere nimmt gemäß einem als das Blasenstrahlverfahren (das nachstehend als das BJ-Verfahren abgekürzt ist) bekannten Tintenstrahlverfahren zum Erzeugen eines fliegenden Flüssigkeitströpfchens unter Verwendung von thermischer Energie und zum Aufzeichnen eines Bilds eine Schäumkraft verursacht durch die Erhöhung der Temperatur der Tinte zu, und die Menge von

ausgestoßener Tinte nimmt auffallend zu. Folglich ist im Allgemeinen die Dichte des Bilds auf der Seite des Endes des Aufzeichnens bei der Hauptabtastung höher als die auf der Seite des Anfangs davon. Obwohl das Phänomen für das typische Bild ein Problem verursacht, kann ein Abschnitt mit niedriger Dichte an dem Anfang des Schreibens besonders in dem Fall des hin- und herbewegenden Aufzeichnens mit einem Abschnitt mit hoher Dichte an dem Ende des Schreibens in Berührung kommen, und somit wird die Dichtedifferenz auffallender. In Übereinstimmung mit der Erhöhung der Anzahl von Ausstoßzeiten verursacht eine verbrannte Ablagerung auf der Heizeinheit gemäß dem BJ-Verfahren, dass die Menge von ausgestoßener Tinte abnimmt.

(3) Die Menge von ausgestoßener Tinte von einer Ausstoßöffnung ändert sich infolge von Schmutz in der Nähe der Ausstoßöffnung, der durch Tintennebel und Blattpulver oder -staub verursacht wird, der Mischung von Blasen und Staub in der Ausstoßöffnung und der Verdickung durch eine Verdampfung eines Tintenlösungsmittels usw. Dies verursacht ein Problem dahingehend, dass kein Bild mit einer passenden Dichte aufgezeichnet werden kann (drittes Problem).

(4) Wenn das in dem Absatz (3) besonders erwähnte Phänomen auffallend auftritt, das heißt die Ausstoßöffnung verstopft ist und eine Düse mit fehlendem Ausstoß verursacht wird, ist ein Problem dahingehend vorhanden, dass ein klarer weißer Streifen in dem Bild erscheint und die Qualität des Bilds sich verschlechtert. Wenn das Erscheinen einer verbrannten Ablagerung ("koga") gemäß dem BJ-Aufzeichnungsverfahren auffallend ist, wird der Ausstoß ebenfalls fehlerhaft, und die Menge von ausgestoßener Tinte nimmt übermäßig ab, wodurch das Auftreten des weißen Streifens verursacht wird (viertes Problem).

(5) Es ist eine Möglichkeit eines Anhaltens des Ausstoßes (fehlender Ausstoß), das durch einen Korrosion usw. einer Energieversorgungsleitung zu den Düsen zuzuschreibenden Kurzschluss oder durch einen Kurzschluss eines Ausstoßheizelements in dem Aufzeichnungskopf gemäß dem BJ-Verfahren verursacht wird, vorhanden. Dies verursacht ein Problem dahingehend, dass wegen des fehlenden Ausstoßes ein klarer weißer Streifen erscheint und die Qualität des Bilds sich verschlechtert (fünftes Problem).

(6) Falls ein großer Teil von Tinte in dem Tintenbehälter verbraucht ist und eine kleine Menge von in dem Tintenbehälter verbleibender Tinte vorhanden ist, verursacht dies ein Problem dahingehend, dass ein fleckiger Abschnitt in dem ganzen Bild erscheint und die Qualität des Bilds sich verschlechtert (sechstes Problem).

[0005] Herkömmliche Tintenstrahlaufzeichnungssysteme bewältigen die Probleme (1) bis (6) wie folgt.

[0006] Gegen das Problem (1) sind Verfahren zum zyklischen/azyklischen Aufzeichnen eines Testmusters, Lesen desselben, Bestimmen eines Zustands des Aufzeichnungskopfs und Einstellen eines Verfahrens zur Bildverarbeitung wie in der japanischen Offenlegungsschrift Nr. 57-41965, der japanischen Patentveröffentlichung Nr. 2708439 und der japanischen Patentveröffentlichung Nr. 2711011 offenbart vorhanden. Diese Verfahren werden verwendet, wenn ein Benutzer ein Bild sieht, das üblicherweise aufgezeichnet wird, und bestimmt, dass das Bild verschlechtert ist. Falls eine spezifische Handhabung, die sich von der üblichen Verwendung unterscheidet, wie beispielsweise ein Austauschen des Kopfs oder ein Austauschen eines Tintenbehälters erforderlich ist, wird die Einstellung ausgeführt. Wie vorstehend angeführt werden alle die Düsen eingestellt, um die Variationen der Menge von ausgestoßener Tinte und der Ausstoßrichtung der Ausstoßöffnungen zu beseitigen.

[0007] Gegen die Probleme (2) und (3) ist ein Verfahren zum zyklischen/azyklischen Abwischen und Reinigen der Ausstoßöffnungen vorhanden. Das Verfahren wird durchgeführt, wenn ein Benutzer beurteilt, dass das Bild verschlechtert ist, der Kopf ausgetauscht wird, der Tintenbehälter ausgetauscht wird oder der Kopf für eine vorbestimmte Zeitspanne nicht verwendet wird. Wie vorstehend beschrieben werden gegen die Probleme (2) und (3) alle die Düsen Wiederherstellungsprozessen wie beispielsweise einem Abwischen und Reinigen unterzogen, um Tinte passend auszustoßen, wodurch die Änderung der Menge von ausgestoßener Tinte von einer Ausstoßöffnung über die Zeit und die Verdickung der Tinte bewältigt werden.

[0008] Wenn wie bei den Problemen (4) und (5) der Ausstoß von Tinte anhält, findet der Benutzer dies visuell und bewältigt es. Mit anderen Worten beurteilt der Benutzer, dass das Bild sich verschlechtert, und bestimmt, dass das Austauschen des Kopfs erforderlich ist.

[0009] Gegen das Problem (6) sind ein Verfahren zum automatischen Erfassen der verbleibenden Tinte und Benachrichtigen des Benutzers von dem erfassten Ergebnis über einen Hostcomputer usw. sowie das Verfahren zum visuellen Beurteilen des Bilds durch den Benutzer vorhanden. Auf diese Art und Weise kann der Benutzer wissen, dass die Tintenversorgung in dem Tintenbehälter wieder aufgefüllt werden sollte.

[0010] Obwohl herkömmlich die Gegenmaßnahmen gegen die Probleme (1) bis (6) durch die vorstehend be-

schriebenen Verfahren durchgeführt werden, muss der Benutzer den Zustand des aufgezeichneten Bilds gemäß dem herkömmlichen Verfahren beurteilen, und somit sind diese Verfahren für den Benutzer beschwerlich. Derzeit sind eine hohe Geschwindigkeit und eine große Kapazität für die Tintenstrahlaufzeichnungsgeräte als Büroautomatisierungsausrüstung erforderlich. Falls die Probleme (1) bis (6) entstehen, sind die vorstehend beschriebenen Verfahren nicht nur beschwerlich für den Benutzer, sondern brauchen auch eine lange Zeit, da der Benutzer bestimmen muss, welches der Bewältigungsverfahren anzuwenden ist, so dass die Aufzeichnungsgeschwindigkeit verringert wird. Gemäß den Verfahren muss der Benutzer das aufgezeichnete Bild immer überwachen, und dies bürdet dem Benutzer eine Last auf. Insbesondere nimmt die Last zu, während die Menge von Aufzeichnungsdaten zunimmt.

[0011] Die Kontinuität des Betriebs und die hohe Verfügbarkeit sind Anforderungen für ein Tintenstrahlaufzeichnungsgerät für industrielle Anwendungen, zum Beispiel Textilien und Buchdruck. Falls der Kopf mit jedem Auftreten der Düse mit fehlendem Ausstoß ausgetauscht wird, muss das Gerät mit jedem Austausch des Kopfs angehalten werden, und somit nimmt nicht nur die Verfügbarkeit des Systems ab, sondern auch der Durchsatz nimmt ab.

[0012] In Anbetracht der mit diesen Bewältigungsverfahren verbundenen Probleme wird ein in der japanischen Patentveröffentlichung Nr. 3-33508 (US-Patent Nr. 4,328,504) offenbartes Verfahren betrachtet. Die japanische Patentveröffentlichung Nr. 3-33508 offenbart, dass ein aufgezeichnetes Bild durch eine optische Leseeinrichtung gelesen wird, eine Düse gereinigt wird, wenn es erfasst wird, dass kein Tintenpunkt an der Stelle, an der das Bild aufgezeichnet werden sollte, vorhanden ist, die Größe des aufzuzeichnenden Tintenpunkts nicht richtig ist, und die Bedingung des Ansteuerns der Ausstoßoperation und eine Abtastgeschwindigkeit des Kopfs usw. geändert werden, falls es erfasst wird, dass die Stelle, an der der Tintenpunkt aufgezeichnet wird, nicht richtig ist.

[0013] Obwohl gemäß dem in der japanischen Patentveröffentlichung Nr. 3-33508 offenbarten Verfahren die Düse gereinigt wird, wenn der erste Ausstoßfehler erfasst wird, mit anderen Worten es erfasst wird, dass kein Tintenpunkt an der Stelle vorhanden ist, an der der Tintenpunkt aufgezeichnet werden sollte, ist es sinnlos, die Düse zu reinigen, falls das Fehlen von Tinte in dem Tintenbehälter den ersten Ausstoßfehler verursacht. Das heißt, da selbst dann, wenn die Düse gereinigt wird, keine ausstoßbare Tinte verfügbar ist, und der erste Ausstoßfehler nicht gelöst wird. In dem Fall des Verursachens des ersten Ausstoßfehlers, der einem Kurzschluss des Ausstoßheizelements zuzuschreibend auftritt, kann er wieder nicht durch ein Reinigen der Düse gelöst werden. Gemäß dem in der japanischen Patentveröffentlichung Nr. 3-33508 offenbarten Verfahren wird die sinnlose Operation ausgeführt, und dies verschwendet Zeit, und der Durchsatz nimmt weiter ab. Falls der erste Ausstoßfehler nicht durch ein Reinigen der Düse gelöst wird und das Aufzeichnen unter Verwendung des Kopfs fortgesetzt wird, kann ein weißer Streifen in dem Bild auftreten. Das Gerät muss angehalten werden, wenn der Kopf ausgetauscht wird, wodurch sich eine Abnahme der Aufzeichnungsgeschwindigkeit ergibt.

[0014] Gemäß dem in der japanischen Patentveröffentlichung Nr. 3-33508 offenbarten Verfahren werden dann, wenn der zweite Ausstoßfehler erfasst wird, mit anderen Worten es erfasst wird, dass die Position, an der der Tintenpunkt aufgezeichnet wird, nicht richtig ist, die Abtastgeschwindigkeit des Kopfs und die Ausstoßgeschwindigkeit der Tinte geändert. Es ist jedoch schwierig, sicherzustellen, dass die Variationen in Nebenabtastrichtungen des Ausstoßes durch ein Einstellen der zwei vorstehend angeführten Geschwindigkeiten korrigiert werden. Ferner kompliziert ein Ändern der zwei Geschwindigkeiten bei jeder Erfassung eines zweiten Ausstoßfehlers die Steuerungsoperation.

[0015] Ferner wird gemäß dem in der japanischen Patentveröffentlichung Nr. 3-33508 offenbarten Verfahren dann, wenn der dritte Ausstoßfehler erfasst wird, das heißt es erfasst wird, dass die Größe des aufzuzeichnenden Tintenpunkts nicht richtig ist, eine Ansteuerungsbedingung der Düse zum Ausstoßen von Tinte geändert. Falls das Ausmaß des Ausstoßfehlers groß ist, ist es jedoch unzureichend, lediglich die Ansteuerungsbedingung zu ändern, mit dem Ergebnis, dass die Aufzeichnung in einem Zustand ausgeführt wird, in dem die Korrektur unzureichend ist, so dass die Qualität des Bilds verringert wird.

[0016] Falls das in der japanischen Patentveröffentlichung Nr. 3-33508 offenbarte Verfahren angewendet wird, ist es entsprechend wie vorstehend beschrieben unmöglich, eine anomale Ursache genau zu beurteilen, um die Verschwendung von Zeit zu vermeiden, und ein hochwertiges Bild mit einer Gleichmäßigkeit der Dichte zu erhalten.

[0017] Die US 5,140,429 erörtert ein Tintenstrahlgerät, in dem ein aufgezeichnetes Bild gelesen wird, um ein Bildbezugssignal zum Vergleich mit einem Bildaufzeichnungssignal bereitzustellen. Das Ergebnis des Ver-

gleichs wird als eine Grundlage zum Diagnostizieren eines Tintenauswurfzustands einer Aufzeichnungskopfdüse verwendet, um zu bestimmen, wann ein Tintenauswurfwiederherstellungsprozess auszuführen ist.

[0018] Die EP-A-0694396 erörtert ein Aufzeichnungsgerät, das eine komplementäre Aufzeichnung durchführt, um den weißen Streifen zu beseitigen, der durch Aufzeichnungselemente verursacht wird, die unfähig zum Aufzeichnen sind, während ein Bild aufgezeichnet wird. Insbesondere wird es vor einem Drucken erfasst, ob eine anomale Düse in dem Druckkopf vorhanden ist oder nicht, und daraufhin wird ein komplementäres Drucken durchgeführt, so dass der Abschnitt des Bilds, der durch die anomale Düse gedruckt worden wäre, durch eine Düse in guter Ausstoßverfassung gedruckt wird.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0019] Zum Lösen dieser Probleme besteht ein Ziel der vorliegenden Erfindung darin, ein Tintenstrahlaufzeichnungsgerät und ein Aufzeichnungsverfahren bereitzustellen, die dazu in der Lage sind, die Ursache der Verschlechterung der Qualität des Bilds genau zu bestimmen und die Ursache effizient zu überwinden.

[0020] Ein anderes Ziel der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein Tintenstrahlaufzeichnungsgerät und ein Aufzeichnungsverfahren bereitzustellen, die dazu in der Lage sind, die Abnahme des Durchsatzes so weit wie möglich zu verhindern und ein Bild mit einer hohen Qualität aufzuzeichnen, ohne den Benutzer zu belästigen, wenn der Ausstoßfehler verursacht wird.

[0021] Gemäß einer ersten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung wird eine Steuerungsvorrichtung bereitgestellt, die zum Steuern eines Betriebs eines Tintenstrahlaufzeichnungsgeräts zum Aufzeichnen eines Bilds auf einem Aufzeichnungsträger unter Verwendung eines Aufzeichnungskopfs mit einer Vielzahl von Tintenausstoßdüsen betreibbar ist, wobei die Steuerungsvorrichtung umfasst:
eine Empfangseinrichtung zum Empfangen von sich auf die Dichte eines auf einem Aufzeichnungsträger aufgezeichneten Bilds beziehenden Informationen;
eine Unterscheidungseinrichtung zum Unterscheiden, ob eine Düse mit fehlerhaftem Ausstoß vorhanden ist oder nicht, indem eine Differenz von Dichteinformationen zwischen den empfangenen Dichteinformationen und Bilddichteinformationen, die aufgezeichnet werden sollen, erfasst wird; und
eine Bestimmungseinrichtung zum Bestimmen eines auszuführenden Verarbeitungsverfahrens aus einer Vielzahl von Verarbeitungsverfahren basierend auf der Größe der Differenz von Dichteinformationen zum Verhindern einer der Düse mit fehlerhaftem Ausstoß zuzuschreibenden Bildverschlechterung, wenn die Unterscheidungseinrichtung unterscheidet, dass eine Düse mit fehlerhaftem Ausstoß vorhanden ist,
dadurch gekennzeichnet, dass die Bestimmungseinrichtung zum Bestimmen des Verarbeitungsverfahrens aus einer Vielzahl von Verarbeitungsverfahren einschließlich eines Aufzeichnungssignalprozesses zum Modifizieren eines Aufzeichnungssignals und eines Wiederherstellungsprozesses zum Wiederherstellen eines Zustands des Tintenausstoßes gemäß der Größe der Differenz von Dichteinformationen betreibbar ist.

[0022] Gemäß einer zweiten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung wird ein Tintenstrahlaufzeichnungsverfahren zum Aufzeichnen eines Bilds durch ein Abtasten eines Aufzeichnungskopfs mit einer Vielzahl von Tintenausstoßdüsen quer über einen Aufzeichnungsträger bereitgestellt, wobei das Verfahren die Schritte umfasst:
Lesen eines auf dem Aufzeichnungsträger aufgezeichneten Bilds;
Unterscheiden, ob eine Düse mit fehlerhaftem Ausstoß vorhanden ist oder nicht, indem eine Differenz von Dichteinformationen zwischen gelesenen Dichteinformationen, die in dem Leseschritt gelesen werden, und Bilddichteinformationen, die aufgezeichnet werden sollen, erfasst wird; und
Bestimmen eines auszuführenden Verarbeitungsverfahrens aus einer Vielzahl von Verarbeitungsverfahren einschließlich eines Aufzeichnungssignalprozesses zum Modifizieren eines Aufzeichnungssignals und eines Wiederherstellungsprozesses zum Wiederherstellen eines Zustands des Tintenausstoßes zum Verhindern einer der Düse mit fehlerhaftem Ausstoß zuzuschreibenden Bildverschlechterung basierend auf der Größe der Differenz von Dichteinformationen, wenn in dem Unterscheidungsschritt unterschieden wird, dass eine Düse mit fehlerhaftem Ausstoß vorhanden ist.

[0023] Weitere Ziele, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden aus der folgenden Beschreibung der bevorzugten Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen ersichtlich.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0024] Fig. 1 zeigt eine perspektivische Ansicht, die einen Überblick über ein Tintenstrahlaufzeichnungsgerät

gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung darstellt;

[0025] Fig. 2 zeigt eine schematische perspektivische Ansicht, die die Tintenstrahlkopfeinheit **103** in Fig. 1 darstellt;

[0026] Fig. 3 zeigt ein Blockschaltbild, das einen Steuerungsaufbau des Tintenstrahlaufzeichnungsgeräts gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung darstellt;

[0027] Fig. 4 zeigt eine graphische Darstellung zum Veranschaulichen eines Beispiels für ein Abbilden gemäß der vorliegenden Erfindung;

[0028] Fig. 5 zeigt eine graphische Darstellung, die eine Beziehung zwischen der Anzahl von Ausstoßzeiten und der Menge von ausgestoßener Tinte darstellt;

[0029] Fig. 6 zeigt eine graphische Darstellung, die eine Struktur eines Tintenstrahlkopfs **102**, der mit dem Tintenstrahlaufzeichnungsgerät **100** in Fig. 1 verwendet wird, darstellt;

[0030] Fig. 7 zeigt eine graphische Darstellung zum Veranschaulichen eines Verfahrens zum Steuern der Menge von ausgestoßener Tinte durch ein Ändern einer Energiemenge, die einem Heizelement zugeführt wird;

[0031] Fig. 8 zeigt eine graphische Darstellung zum Veranschaulichen eines Ergänzungsprozesses bzw. Komplementierungsprozesses gegen einen fehlenden Ausstoß, der bei einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung dargestellt ist;

[0032] Fig. 9 zeigt ein Flussdiagramm, das ein Verarbeitungsverfahren für einen Kopf gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel darstellt;

[0033] Fig. 10 zeigt eine Seitenansicht, die ein Prinzip für ein Erfassen einer Düse mit fehlendem Ausstoß gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel darstellt;

[0034] Fig. 11 zeigt ein Signalverlaufsdiagramm, das einen Spannungssignalverlauf, der durch eine Lichtempfangsvorrichtung erfasst wird, wenn Tintentröpfchen sequentiell aus einer Düse ausgestoßen werden, als eine Funktion der Zeit gemäß dem vierten Ausführungsbeispiel darstellt;

[0035] Fig. 12 zeigt ein Flussdiagramm, das ein Verarbeitungsverfahren für den Kopf gemäß dem vierten Ausführungsbeispiel darstellt;

[0036] Fig. 13 zeigt ein Signalverlaufsdiagramm, das einen Spannungssignalverlauf, der durch eine Lichtempfangsvorrichtung erfasst wird, wenn Tintentröpfchen sequentiell aus der Düse ausgestoßen werden, als eine Funktion der Zeit gemäß einem fünften Ausführungsbeispiel darstellt;

[0037] Fig. 14A bis Fig. 14C zeigen graphische Darstellungen, die den Fall des Aufzeichnens durch ein Abtasten des gleichen Bereichs eines Aufzeichnungsträgers durch den Kopf für eine Vielzahl von Malen darstellen;

[0038] Fig. 15A bis Fig. 15C zeigen graphische Darstellungen, die einen idealen Druckzustand eines Tintenstrahldruckers darstellen; und

[0039] Fig. 16A bis Fig. 16C zeigen graphische Darstellungen, die einen Druckzustand des Tintenstrahldruckers, in dem eine Ungleichmäßigkeit der Dichte vorhanden ist, darstellen.

BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

[0040] Nachstehend werden Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben.

[Erstes Ausführungsbeispiel]

[0041] Fig. 1 zeigt eine perspektivische Ansicht, die einen Überblick über ein Tintenstrahlaufzeichnungsgerät gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung darstellt. In einem Tintenstrahlaufzeich-

nungsgerät **100** steht ein Schlitten **101** mit zwei Führungswellen **104** und **105**, die sich parallel zueinander erstrecken, verschiebbar im Eingriff. Somit kann der Schlitten **101** sich durch einen Antriebskraftübertragungsmechanismus wie beispielsweise einen Motor zum Antreiben und einen Riemen zum Übertragen einer Antriebskraft des Motors (nicht gezeigt) entlang den Führungswellen **104** und **105** bewegen. Eine Tintenstrahlkopfeinheit **103** ist an dem Schlitten **101** bereitgestellt.

[0042] Wie in Fig. 2 gezeigt umfasst die Tintenstrahlkopfeinheit **103** Köpfe (Tintenausstoßeinheiten) **102** zum Ausstoßen von Auswurftinte, eine Leseeinheit **21** zum Lesen eines Zustands eines aufgezeichneten Bilds, das auf einem Aufzeichnungsträger aufgezeichnet wird, und einen Tintenbehälter **20**, der die Tinte aufnimmt, die den Köpfen **102** zugeführt wird. Die vier Köpfe **102** mit Ausstoßeinheiten zum Ausstoßen von Vierfarbtinte von Schwarz (K oder Bk), Zyan (C), Magenta (M) und Gelb (Y) und eine optische Leseeinheit **21** mit einer Vielzahl von Leseelementen und der Tintenbehälter **20**, der an den Köpfen **102** bereitgestellt ist, sind als die Tintenstrahlkopfeinheit **103** an dem Schlitten **101** bereitgestellt.

[0043] Ein Aufzeichnungsträger **106** wie beispielsweise ein Blatt, ein Tuch, ein nicht gewebter Stoff oder ein OHP-Blatt wird durch eine Einführungsöffnung **111**, die an dem vorderen Ende des Geräts bereitgestellt ist, eingeführt, eine Transportrichtung davon wird schließlich umgekehrt, und eine Vorschubwalze **109** transportiert den Aufzeichnungsträger **106** durch einen Bereich, über dem sich der Schlitten **101** bewegt. Folglich wird das Bild durch die Köpfe **102**, die an dem Schlitten **101** bereitgestellt sind, gemäß der Bewegung der Köpfe **102** in einem Druckbereich auf dem Träger **106**, der durch eine Platte **108** gestützt wird, gedruckt.

[0044] Eine Wiederherstellungssystemeinheit **110**, die den Köpfen **102** (Tintenausstoßeinheiten) an dem Schlitten **101** von unten gegenüberliegen kann, ist an dem linken Ende des Bereichs, in dem sich der Schlitten **101** bewegen kann, bereitgestellt. Somit ist es möglich, eine Operation zum Abdecken der Ausstoßöffnungen der Köpfe **102** und Operationen wie beispielsweise eine Absorption von Tinte von den Ausstoßöffnungen der Köpfe **102**, während keine Aufzeichnung stattfindet, usw. zu realisieren. Die Position, die der Wiederherstellungssystemeinheit **110** gegenüberliegt, wird als eine Ausgangsposition der Köpfe bezeichnet.

[0045] Fig. 2 zeigt eine schematische perspektivische Ansicht, die die Tintenstrahlkopfeinheit **103**, die in Fig. 1 beschrieben worden ist, darstellt. Die Tintenstrahlkopfeinheit **103** umfasst den Kopf **102**, die optische Leseeinheit **21** und den Tintenbehälter **20**. Die Köpfe **102**, die Ausstoßeinheiten **30K**, **30C**, **30M** und **30Y** (nicht gezeigt) mit einer Vielzahl von Tintenausstoßdüsen zum Ausstoßen der Bk-, C-, M- und Y-Tinten, die optische Leseeinheit **21** und den Tintenbehälter **20** mit einem Behälter **20K** für Bk, einem Behälter **20C** für C, einem Behälter **20M** für M und einem Behälter **20Y** für Y umfassen, sind an dem Schlitten **101** bereitgestellt. Die Tintenbehälter sind über einen Verbindungsabschnitt mit den Köpfen **102** verbunden, und die Tinte wird durch diese zugeführt.

[0046] Fig. 6 zeigt eine graphische Darstellung, die eine Struktur des Tintenstrahlkopfs **102**, der mit dem Tintenstrahlaufzeichnungsgerät **100** in Fig. 1 verwendet wird, darstellt. Obwohl die vier Tintenstrahlköpfe derart bereitgestellt sind, dass sie den vier Farben von Bk, C, M und Y entsprechen, zeigt Fig. 6 eine Struktur davon, die typisch ist, da die vier Köpfe die gleiche Struktur aufweisen.

[0047] Mit Bezug auf Fig. 6 umfasst der Tintenstrahlkopf **102** schematisch eine Heizelementplatine **604**, die eine Platine ist, auf der eine Vielzahl von Heizelementen **602** zum Heizen von Tinte ausgebildet ist, und eine oberste Platine **606**, die die Heizelementplatine **604** bedeckt. Eine Vielzahl von Ausstoßöffnungen **608** ist zu der obersten Platine **606** ausgebildet, und Flüssigkeitsdurchgänge **610**, die tunnelförmig sind und durch die Ausstoßöffnungen **608** kommunizieren, sind auf der Rückseite der Ausstoßöffnungen **608** ausgebildet. Die Flüssigkeitsdurchgänge **610** sind durch jeweilige Scheidewände **612** von den angrenzenden Flüssigkeitsdurchgängen getrennt. Die Flüssigkeitsdurchgänge **610** sind gemeinsam mit einer Tintenflüssigkeitskammer **614** auf der Rückseite davon verbunden. Die Tinte wird über eine Tintenzuführungsöffnung **616** zu der Tintenflüssigkeitskammer **614** zugeführt, und die Tinte wird von der Tintenflüssigkeitskammer **614** den Flüssigkeitsdurchgängen **610** zugeführt.

[0048] Die Heizelementplatine **604** wird nach der obersten Platine **606** ausgerichtet, so dass die Heizelemente **602** an den Flüssigkeitsdurchgängen **610** entsprechenden Positionen angeordnet werden, wodurch die Heizelementplatine **604** und die Flüssigkeitsdurchgänge **610** wie in Fig. 6 gezeigt zusammengesetzt werden. Mit Bezug auf Fig. 6 sind nur zwei Heizelemente **602** gezeigt; die Heizelemente **602** sind jedoch in einer Eins-zu-eins-Entsprechung mit den Flüssigkeitsdurchgängen **610** davon angeordnet. Falls in dem in Fig. 6 gezeigten zusammengesetzten Zustand den Heizelementen **602** ein vorbestimmter Ansteuerungsimpuls zugeführt wird, wird ein Filmsieden in der Tinte an den Heizelementen **602** verursacht, und Blasen werden ausge-

bildet. Ein durch die Blasen verursachter Druck drückt die Tinte aus den Ausstoßöffnungen **608** heraus, wodurch die Tinte ausgestoßen wird. In diesem Fall ist es möglich, das Volumen der Tinte, die ausgestoßen wird, bis zu einem gewissen Grad zu steuern, indem der Ansteuerungsimpuls, der den Heizelementen **602** zugeführt wird, gesteuert wird.

[0049] Fig. 7 zeigt eine graphische Darstellung zum Veranschaulichen eines Verfahrens zum Steuern der Menge von ausgestoßener Tinte durch ein Ändern des Ansteuerungsimpulses, der den Heizelementen **102** zugeführt wird. Gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel werden den Heizelementen **602** zwei Arten von vorbestimmten Spannungsimpulsen zugeführt, um die Menge von ausgestoßener Tinte einzustellen. Die zwei Impulse bezeichnen einen Vorheizimpuls und einen Hauptheizimpuls (auf den nachstehend einfach als einen Heizimpuls Bezug genommen ist), wie es in Fig. 7 gezeigt ist. Die Tinte wird durch den Vorheizimpuls im Voraus erhitzt, bevor das Tintentröpfchen tatsächlich ausgeworfen wird, und eine Breite des Vorheizimpulses wird auf einen Wert eingestellt, der kürzer ist als eine Breite t5 eines Impulses, die den niedrigsten zum Auswerfen von Tintentröpfchen notwendigen Wert aufweist. Daher wird die Tinte durch den Vorheizimpuls nicht ausgeworfen. Ein Einstellen der Breite des Vorheizimpulses ermöglicht es, die Menge von ausgestoßener Tinte einzustellen.

[0050] Zum tatsächlichen Auswerfen von Tintentröpfchen wird die Breite des Heizimpulses auf den Wert eingestellt, der länger ist als die Impulsbreite t5, die den niedrigsten für das Auswerfen von Tintentröpfchen notwendigen Wert aufweist. Eine Energie, die durch die Heizelemente **602** erzeugt wird, ist proportional zu einer Breite des Heizimpulses, und daher können Variationen bei Eigenschaften der Heizelemente **602** durch ein Steuern der Breite des Heizimpulses berichtigt werden.

[0051] Es ist auch möglich, die Menge von ausgestoßener Tinte durch ein Steuern eines Intervalls zwischen dem Vorheizimpuls und dem Heizimpuls und durch ein Steuern eines Zustands der Verbreitung von Wärme durch den Vorheizimpuls zu steuern.

[0052] Wie anhand der vorstehenden Beschreibung verständlich ist es möglich, die Menge von ausgestoßener Tinte nicht nur durch ein Steuern der Impulsbreiten des Vorheizimpulses und des Heizimpulses, sondern auch durch ein Steuern der Breite des Intervalls zwischen dem Vorheizimpuls und dem Heizimpuls zu steuern.

[0053] Fig. 3 zeigt ein Blockschaltbild, das einen Steuerungsaufbau des Tintenstrahlaufzeichnungsgeräts gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung darstellt. Daten eines Zeichens und eines Bilds (nachstehend zu Bilddaten abgekürzt), die gedruckt werden sollen, werden von einem Hostcomputer in einen Empfangszwischenspeicher **401** in dem Tintenstrahlaufzeichnungsgerät **100** eingegeben. Daten zum Bestätigen, ob Daten richtig transferiert sind oder nicht, und Daten zum Informieren des Hostcomputers über einen Betriebszustand des Tintenstrahlaufzeichnungsgeräts **100** werden von dem Tintenstrahlaufzeichnungsgerät **100** zu dem Hostcomputer transferiert. Unter der Verwaltung einer Steuerungseinheit **402** mit einer CPU werden die Daten, die in den Empfangszwischenspeicher **401** eingegeben werden, zu einer als ein RAM dienenden Speichereinheit **403** transferiert und werden vorübergehend darin gespeichert. Eine mechanische Steuerungseinheit **404** steuert eine mechanische Einheit **405** wie beispielsweise einen Schlittenmotor oder einen Zeilenvorschubmotor, der eine Quelle einer Antriebskraft des Schlittens **101** und der Vorschubwalze **109** (in Fig. 2 gezeigt) wird, im Ansprechen auf eine Anweisung von der Steuerungseinheit **402** an. Eine Sensor/Schalter-Steuerungseinheit (SW-Steuerungseinheit) **406** überträgt ein Signal von einer Sensor/Schalter-Einheit (SW-Einheit) **407**, die verschiedene Sensoren und einen Schalter umfasst, zu der Steuerungseinheit **402**. Eine Anzeigesteuerungseinheit **408** steuert eine Anzeigeoperation der Anzeigeeinheit **409**, die als Anzeigefelder dienende LEDs und eine Flüssigkeitsanzeigevorrichtung usw. umfasst, im Ansprechen auf die Anweisung von der Steuerungseinheit **402**. Eine Kopfsteuerungseinheit **410** steuert jeden der Köpfe **30K**, **30C**, **30M** und **30Y** im Ansprechen auf die Anweisung von der Steuerungseinheit **402** einzeln und überträgt einen Zustand der Köpfe **30K**, **30C**, **30M** und **30Y** angebende Temperaturinformationen zu der Steuerungseinheit **402**. Eine Lesesteuerungseinheit **411** steuert die Leseeinheit **21** im Ansprechen auf die Anweisung von der Steuerungseinheit **402** und überträgt ein Signal von der Leseeinheit **21** zu der Steuerungseinheit **402**.

[0054] Dabei ist eine Beschreibung für ein Verfahren zum Bewältigen der Verschlechterung bei einem aufgezeichneten Bild angegeben, wobei das Verfahren charakteristisch für die vorliegende Erfindung ist. Insbesondere ist die Beschreibung bezüglich eines Verfahrens bereitgestellt, durch das eine Ursache für die Verschlechterung bei dem aufgezeichneten Bild genau unterschieden wird, das bestimmte Ergebnis unverzüglich zu dem Kopf zurückgeführt wird und somit die Ursache effizient gelöst werden kann. Mit anderen Worten wird der Kopf derart verwaltet, dass der Zustand des Kopfs immer bekannt ist und immer ein Bild mit hoher Qualität aufgezeichnet werden kann.

[0055] Was das Aufzeichnen eines Bilds betrifft, so ist es ausreichend, eines von einem binären Aufzeichnungsverfahren, durch das ein Bildelement durch einen Tintenpunkt erzeugt wird, einem Mehrtropfenverfahren zum Erzeugen eines Bildelements durch eine Vielzahl von Tintenpunkten, die aus der gleichen Ausstoßöffnung ausgestoßen werden, und einem Mehrfachabtastverfahren zum Erzeugen eines Bildelements durch eine Vielzahl von Punkten, die aus verschiedenen Ausstoßöffnungen ausgestoßen werden, zu verwenden. Gemäß dem Ausführungsbeispiel wird die Aufzeichnung durch das folgende Verfahren ausgeführt.

[0056] Fig. 4 zeigt eine graphische Darstellung zum Veranschaulichen eines Beispiels für ein Abbilden gemäß der vorliegenden Erfindung und zeigt, dass die Aufzeichnung ausgeführt wird, indem mehrfache Hauptabtastungen quer über den gleichen Bereich (eine Punktzeile) des Aufzeichnungsträgers bewirkt werden, wodurch der gleiche Bereich mit ausgestoßener Tinte von einer Vielzahl von verschiedenen Ausstoßöffnungen aufgezeichnet wird. Mit Bezug auf Fig. 4 bezeichnet ein Bezugszeichen **102** schematisch einen Aufzeichnungskopf mit 16 Düsen. Die 16 Düsen N1 bis N16 sind in vier Düsenabschnitte (Blöcke) mit einem A-Abschnitt (N13 bis N16), einem B-Abschnitt (N9 bis N12), einem C-Abschnitt (N5 bis N8) und einem D-Abschnitt (N1 bis N4) segmentiert, und der gleiche Bildbereich wird vier Hauptabtastungen unterzogen, wodurch das aufgezeichnete Bild ergänzt bzw. komplementiert wird.

[0057] Zuerst wird bei einer ersten Hauptabtastung (zu der Zeit der Vorwärtsbewegung in der X-Richtung) gemäß Bilddaten, die durch den A-Abschnitt (N13 bis N16) des Aufzeichnungskopfs **102** aufzuzeichnen sind, Tinte aus den Düsen N13 bis N16 des Aufzeichnungskopfs **102** auf einen ersten Aufzeichnungsbereich **431** ausgestoßen. Wenn die Aufzeichnung einer ersten Hauptabtastung endet, wird der Aufzeichnungsträger **106** um eine Entfernung d in einer Y-Richtung bewegt, und der Schlitten kehrt zu der Ausgangsposition zurück. Übrigens wird die Operation zum Bewegen des Aufzeichnungsträgers und des Schlittens nach jedem Ende der Aufzeichnung bei der Hauptabtastung durchgeführt.

[0058] Als Nächstes wird bei einer zweiten Hauptabtastung (zu der Zeit der Vorwärtsbewegung) gemäß Bilddaten, die durch den B-Abschnitt (N9 bis N12) des Aufzeichnungskopfs **102** aufzuzeichnen sind, Tinte aus den Düsen N9 bis N12 des Aufzeichnungskopfs **102** auf den ersten Aufzeichnungsbereich **431** ausgestoßen. Parallel dazu wird die Aufzeichnung durch den A-Abschnitt (N13 bis N16) bei einem zweiten Aufzeichnungsbereich **432** ausgeführt.

[0059] Ferner wird bei einer dritten Hauptabtastung (zu der Zeit der Vorwärtsbewegung) gemäß Bilddaten, die durch den C-Abschnitt (N5 bis N8) des Aufzeichnungskopfs **102** aufzuzeichnen sind, Tinte aus den Düsen N5 bis N8 des Aufzeichnungskopfs **102** auf den ersten Aufzeichnungsbereich **431** ausgestoßen. Parallel dazu wird die Aufzeichnung durch den A-Abschnitt (N13 bis N16) und durch den B-Abschnitt (N9 bis N12) bei einem dritten Aufzeichnungsbereich **433** bzw. dem zweiten Aufzeichnungsbereich **432** ausgeführt.

[0060] Überdies wird bei einer vierten Hauptabtastung (zu der Zeit der Vorwärtsbewegung) gemäß Bilddaten, die durch den D-Abschnitt (N1 bis N4) des Aufzeichnungskopfs **102** aufzuzeichnen sind, Tinte aus den Düsen N1 bis N4 des Aufzeichnungskopfs **102** auf den ersten Aufzeichnungsbereich **431** ausgestoßen. Parallel dazu wird die Aufzeichnung durch den A-Abschnitt (N13 bis N16), den B-Abschnitt (N9 bis N12) und den C-Abschnitt (N5 bis N8) bei einem vierten Aufzeichnungsbereich **434**, dem dritten Aufzeichnungsbereich **433** bzw. dem zweiten Aufzeichnungsbereich **432** ausgeführt.

[0061] Die vorstehend angeführte Aufzeichnung wird sequentiell wiederholt, und die einer Seite entsprechende Aufzeichnung endet. Der Aufzeichnungsprozess vermindert auf diese Weise die Ungleichmäßigkeit der Dichte, die abnimmt wie in Fig. 14A bis Fig. 14C gezeigt.

[0062] Als Nächstes wird ein Verfahren zum Lesen des aufgezeichneten Bilds unter Bezugnahme auf Fig. 4 beschrieben. Mit Bezug auf Fig. 4 bezeichnet ein Bezugszeichen **21** ein CCD (optische Leseeinheit), das 16 Leseelemente, die mit dem gleichen Rastermaß wie dem der Düse des Aufzeichnungskopfs **102** angeordnet sind, aufweist und das Bild von der Rückseite des Aufzeichnungskopfs **102** mit der gleichen Geschwindigkeit wie der des Aufzeichnungskopfs **102** in einer X-Richtung abtastet. Was übrigens einen Lesezeitpunkt betrifft, so ist es möglich, eines von einem Verfahren zum Lesen des Bilds zu der Zeit der Vorwärtsbewegung (die gleiche Abtastung wie die Aufzeichnung) und einem Verfahren zum Lesen des Bilds zu der Zeit der Rückwärtsbewegung (eine von der Aufzeichnung verschiedene Abtastung) zu verwenden. Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird ein Fall des Lesens des Bilds durch die Rückwärtsabtastung beschrieben. Alles von dem aufgezeichneten Bild kann gelesen werden, zum Beispiel kann ein Bild mit einem Abschnitt mit hoher Dichte, einem Abschnitt mit niedriger Dichte und einem Abschnitt mit mittlerer Dichte ausgewählt und gelesen werden. Alternativ kann ein spezifischer Abschnitt des Aufzeichnungsträgers, zum Beispiel ein Abschnitt des Anfangs

des Schreibens, ein Abschnitt des Endes des Schreibens und ein Abschnitt des Mittelpunkts des Bilds, ausgewählt und gelesen werden. Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird ein Fall des Lesens des ganzen Aufzeichnungsträgers beschrieben. Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist es das zu lesende Bild, das tatsächlich aufgezeichnet wird, und nicht ein Testmuster, das zum Bestimmen von Düsen mit fehlerhaftem Ausstoß ausgebildet wird.

[0063] Anfangs lesen zu der Zeit der Rückwärtsbewegung nach der ersten Hauptabtastung Leseelemente 4-13 bis 4-16 Punkte, die in dem ersten Aufzeichnungsbereich **431** aufgezeichnet werden (Punkte, die aus den Düsen N13 bis N16 ausgestoßen werden). Die Lesedaten werden in der Speichereinheit **403** gespeichert. Danach wird der Aufzeichnungsträger **106** um eine Entfernung d in der Y-Richtung bewegt, und die zweite Hauptabtastung wird als Nächstes durchgeführt. Anschließend wird das Bild auf ähnliche Weise zu der Zeit der Rückwärtsbewegung der Hauptabtastungen gelesen.

[0064] Zu der Zeit der Rückwärtsbewegung nach der zweiten Hauptabtastung lesen Leseelemente 4-9 bis 4-12 Punkte in dem ersten Aufzeichnungsbereich **431**, die aus den Düsen N9 bis N12 ausgestoßen werden. Parallel dazu lesen die Leseelemente 4-13 bis 4-16 Punkte in dem zweiten Aufzeichnungsbereich **432**, die aus den Düsen N13 bis N16 ausgestoßen werden. Zu der Zeit der Rückwärtsbewegung nach der dritten Hauptabtastung lesen Leseelemente 4-5 bis 4-8 Punkte in dem ersten Aufzeichnungsbereich **431**, die aus den Düsen N5 bis N8 ausgestoßen werden. Parallel dazu lesen die Leseelemente 4-13 bis 4-16 auch Punkte in dem dritten Aufzeichnungsbereich **433**, die aus den Düsen N13 bis N16 ausgestoßen werden, und die Leseelemente 4-9 bis 4-12 lesen Punkte in dem zweiten Aufzeichnungsbereich **432**, die aus den Düsen N9 bis N12 ausgestoßen werden. Zu der Zeit der Rückwärtsbewegung nach der vierten Hauptabtastung lesen Leseelemente 4-1 bis 4-4 Punkte in dem ersten Aufzeichnungsbereich **431**, die aus den Düsen N1 bis N4 ausgestoßen werden. Parallel dazu lesen die Leseelemente 4-13 bis 4-16 Punkte in dem vierten Aufzeichnungsbereich **434**, die aus den Düsen N13 bis N16 ausgestoßen werden, die Leseelemente 4-9 bis 4-12 lesen Punkte in dem dritten Aufzeichnungsbereich **433**, die aus den Düsen N9 bis N12 ausgestoßen werden, und die Leseelemente 4-5 bis 4-8 lesen Punkte in dem zweiten Aufzeichnungsbereich **432**, die aus den Düsen N5 bis N8 ausgestoßen werden. Die vorstehenden Leseoperationen werden sequentiell wiederholt, und daraufhin endet die Leseoperation des der einen Seite entsprechenden Bilds.

[0065] Als Nächstes wird ein Verfahren zum Unterscheiden, ob die Qualität des Bilds sich verschlechtert hat oder nicht, beschrieben. Diese Unterscheidung wird durchgeführt, indem die vorstehenden Lesedaten mit den Bilddaten, deren Aufzeichnung beabsichtigt ist, verglichen werden. Die Bilddaten, die die Informationen des Grads der Dichte und der Position auf dem Aufzeichnungsträger, die aufzuzeichnen sind, angeben, sind als G (Bilddichteinformationen) benannt. Demgegenüber sind die Lesedaten, die die Informationen des Grads der Dichte und der Position auf dem Aufzeichnungsträger, die aufgezeichnet worden sind, angeben, als Y (gelesene Dichtinformationen) benannt. Falls die Aufzeichnung ideal ausgeführt wird, sollte G mit Y übereinstimmen. Tatsächlich wird jedoch eine Variationen bei der Menge von ausgestoßener Tinte und der Tintenausstoßrichtung zwischen Ausstoßöffnungen zuzuschreibende oder der Änderung der Menge von ausgestoßener Tinte von einer Ausstoßöffnung über die Zeit zuzuschreibende Differenz zwischen G und Y verursacht. Die Differenz ist als S definiert. Mit anderem Worten ist eine Gleichung von S = G – Y erfüllt. Die Differenz S (Differenz zwischen den Bilddaten, deren Aufzeichnung beabsichtigt ist, und den gelesenen Daten) wird in der Speichereinheit **403** gespeichert.

[0066] Gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel werden die Daten, die bei jeder Hauptabtastung gelesen werden, mit den Bilddaten verglichen, und die Differenz S als die verglichenen Daten wird bei jeder Hauptabtastung in der Speichereinheit **403** gespeichert. Die gespeicherten Daten werden als Informationen zur Verwaltung des Kopfs verwendet. Das spezifische Verfahren wird nachstehend beschrieben.

[0067] Gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird eine Ursache der Verschlechterung der Qualität des Bilds auf der Grundlage der Größe der vorstehend angeführten Differenz S bestimmt, und die Ursache wird effizient gelöst, indem das beste Bewältigungsverfahren gemäß der Ursache ausgewählt wird. Um dies zu erreichen, wird ein Wert von S immer überwacht, ein Zustand des Kopfs ist immer bekannt, und dadurch befindet sich der Kopf immer in einem Zustand, in dem eine normale Aufzeichnung möglich ist. Ein Bild mit einer hohen Qualität kann aufgezeichnet werden. Eine erste Beschreibung für ein Bestimmungsverfahren (Unterscheidungsverfahren) für die Ursache der Verschlechterung der Bildqualität ist angegeben. Basierend auf zwei Faktoren, 1) der Größe von S und 2) der Anzahl von Düsen mit fehlerhaftem Ausstoß, wird die Ursache unterschieden. Die Größe der Differenz S wird durch die Klassifizierung von zwei Fällen unterschieden: einem Fall, in dem S ein großer Wert ist; und einem Fall, in dem S ein kleiner Wert ist. Die Größe der Differenz S wird als ein großer Wert unterschieden, wenn der Absolutwert von S gleich einem gewünschten Wert oder größer als ein

gewünschter Wert (erster vorbestimmter Wert) ist, und als ein kleiner Wert, wenn der Absolutwert von S kleiner als der erste vorbestimmte Wert ist. Die Anzahl von Düsen mit fehlerhaftem Ausstoß wird durch die Klassifizierung von drei Fällen unterschieden: einem Fall, in dem der Wert der Differenz S bei nur einer Düse verursacht wird, einem Fall, in dem der Wert der Differenz S bei mehreren Düsen verursacht wird, und einem Fall, in dem der Wert der Differenz S bei allen Düsen verursacht wird. Wie vorstehend angeführt werden durch ein Unterscheiden der zwei Faktoren sechs bestimmte Ergebnisse erhalten. Diese sind in einer Tabelle 1 gezeigt. Wie in der Tabelle 1 gezeigt sind alle möglichen Kombinationen der zwei Faktoren als S1 bis S6 bezeichnet. Falls zum Beispiel ein kleiner Wert der Differenz S bei nur einer Düse verursacht wird, wird der Fall als S1 dargestellt, und falls der große Wert der Differenz S bei mehreren Düsen verursacht wird, wird der Fall als S5 dargestellt.

[Tabelle 1]

	Kleiner Wert von S	Großer Wert von S
Eine Düse	S1	S4
Mehrere Düsen	S2	S5
Alle Düsen	S3 (mehrere bis alle Düsen)	S6

[0068] Nachstehend ist eine Beschreibung für das Unterscheidungsverfahren von S1 bis S6 angegeben. Es ist auch eine Beschreibung für ein Bestimmungsverfahren für ein auszuführendes Verarbeitungsverfahren unter einer Vielzahl von Verarbeitungsverfahren zum Verhindern einer Bildverschlechterung gemäß dem bestimmten Ergebnis angegeben. Die Prozesse werden durch die CPU in dem Tintenstrahlaufzeichnungsgerät gesteuert.

[Fall des bestimmten Ergebnisses S1]

[0069] Im Allgemeinen ändert sich gemäß dem auf dem Blasenstrahl-Verfahren (BJ-Verfahren) basierenden Aufzeichnungskopf in vielen Fällen die Menge von ausgestoßener Tinte wie in Fig. 5 gezeigt, während die Anzahl von Ausstoßzeiten zunimmt. Die Menge von ausgestoßener Tinte nimmt bei einem J-Abschnitt in Fig. 5 bis zu einem gewissen Grad zu, indem feiner Schmutz in einer Heizelementeinheit und Komponenten in der Tinte, die an der Heizelementeinheit haften, durch den Tintenausstoß entfernt werden. Auf dieses Phänomen wird als "Alterungsphänomen des Heizelements" Bezug genommen. Das Auftreten des Alterungsphänomens (die Zunahme der Menge von ausgestoßener Tinte bei dem J-Abschnitt) erzeugt Probleme dahingehend, dass die Dichte des Bilds sich ändert, die Farbe nicht im Gleichgewicht ist und ferner eine Ungleichmäßigkeit verursacht wird, wenn die Grade der Alterung von Ausstoßdüsen sich unterscheiden. Um diese Probleme zu verhindern, wird gemäß dem auf dem herkömmlichen BJ-Verfahren basierenden Aufzeichnungskopf eine Operation zum Verursachen des Alterungsphänomens in der Fabrik ausreichend ausgeführt, und das Produkt wird an den Benutzer ausgeliefert, nachdem das Volumen des Ausstoßes stabil wird.

[0070] Gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist es möglich, das Alterungsphänomen als die Ursache der Zunahme der Dichte des Bilds zu bestimmen, da der Zustand des Aufzeichnungskopfs immer beobachtet wird. Das heißt, Y nimmt verglichen mit G über die Zeit relativ zu, mit anderen Worten wird es beobachtet, dass S über die Zeit abnimmt. Wenn die Abnahme beobachtet wird, ist es möglich, die Dichte des Bilds unter Verwendung der folgenden Verfahren (A) und (B) einzustellen. (A) die Informationen werden zu einer Bildverarbeitungseinheit übertragen, und die Anzahl von Tintentröpfchenauswürfen wird eingestellt. (B) die Informationen werden zu der Kopfsteuerungseinheit übertragen, und die Impulsbreite eines Ansteuerungsimpulses, der dem Aufzeichnungskopf zugeführt wird, wird geändert, und die Menge von ausgestoßener Tinte wird geändert. Obwohl beide die Verfahren (A) und (B) eingeführt werden können, sind im Allgemeinen die Verfahren (A) und (B) für eine Grobeinstellung bzw. eine Feineinstellung geeignet. Daher wird die Verwendung eines des Verfahrens (A) und des Verfahrens (B) oder beider ausgewählt, und die Einstellung wird gemäß der Größe von S realisiert. Es ist auch möglich, ein anderes Verfahren zum Einstellen der Dichte des Auswurfs der Tintentröpfchen wie beispielsweise ein Verfahren zum Einstellen einer Spannung des Ansteuerungsimpulses zu verwenden.

[0071] Wie bei einem L-Abschnitt in Fig. 5 gezeigt könnte die Menge von ausgestoßener Tinte gemäß der

Ablagerung bzw. Kogation der Heizelementeinheit und der Änderung des Zustands der Öffnung abnehmen, während die Anzahl von Ausstoßzeiten weiter zunimmt, und es wird beobachtet, dass S über die Zeit zunimmt. Falls die Temperatur in dem Kopf während der Hauptabtastung zunimmt und die Menge von ausgestoßener Tinte zunimmt, wird es auch beobachtet, dass S ein kleiner Wert ist.

[0072] Bei dem Tintenstrahlaufzeichnungskopf können feine Stäube von dem Tintenflüssigkeitsdurchgang und einem Wiederherstellungssystem gemischt werden. Dies verursacht nicht nur unter Verwendung des BJ-Verfahrens, sondern auch eines Piezotintenstrahl-Verfahrens (PJ-Verfahrens) Probleme. Somit wird die Ausstoßoperation gestört, und dies führt zu einer Abnahme der Menge von ausgestoßener Tinte und zu einer Änderung der Ausstoßrichtung. In diesem Fall wird es beobachtet, dass S ein kleiner Wert ist.

[0073] Wenn es beobachtet wird, dass S bei nur einer Düse ein kleiner Wert ist, wird dies wie vorstehend angeführt als S1 bestimmt. Das heißt, die Änderung bei der ausgestoßenen Tinte und der Ausstoßrichtung von einer Ausstoßöffnung wird durch die feine Änderung des Absolutwerts von S bestimmt. Wenn der Fall als S1 bestimmt wird, wird vorzugsweise die Ausstoßöffnung zuerst dem Wiederherstellungsprozess wie beispielsweise einem Abwischen und Reinigen unterzogen. In dem Fall von S1 wird die Änderung der Menge von ausgestoßener Tinte und der Tintenausstoßrichtung in vielen Fällen durch diesen Wiederherstellungsprozess korrigiert. Wenn die Korrektur durch den Wiederherstellungsprozess nicht ausreichend ist, kann die Menge von ausgestoßener Tinte unter Verwendung des Verfahrens (A) oder (B) eingestellt werden. Somit kann die Menge von ausgestoßener Tinte passend werden, und die Ungleichmäßigkeit der Dichte in dem Bild kann verringert werden.

[0074] In dem Fall von S1 kann nur die Menge von ausgestoßener Tinte durch das Verfahren (A) oder (B) eingestellt werden, ohne den Wiederherstellungsprozess durchzuführen. Dies ist jedoch nicht vorzuziehen, da die Menge von ausgestoßener Tinte gegenüber der feinen Änderung der Menge von ausgestoßener Tinte von nur einer Düse eingestellt wird und daher die Steuerungsoperation kompliziert wird und die Einstellung für jede Änderung der Menge von ausgestoßener Tinte notwendig ist und somit eine lange Zeit benötigt. Der Wiederherstellungsprozess ist gegen die Mischung von feinen Stäuben am effizientesten. Daher führt die erste Ausführung des Wiederherstellungsprozesses dazu, dass die Steuerungsoperation einfacher und effizienter gemacht wird.

[0075] Die Bilddichte kann nach jeder Beobachtung von S eingestellt werden und kann alternativ nach einem Bestimmen der Zunahme/Abnahme bei S unter Verwendung eines allgemein bekannten statischen Verfahrens wie beispielsweise einer Durchschnittsbildung von einem Blatt oder mehreren Blättern von Aufzeichnungspapier entsprechenden Daten und einem Analysieren eines Spektrums von Änderungen eingestellt werden.

[Fall des bestimmten Ergebnisses S2]

[0076] Mit Bezug auf den Tintenstrahlaufzeichnungskopf ist ein Problem vorhanden, das durch den durch Tintennebel und Blattpulver erzeugten Schmutz in der Nähe der Ausstoßöffnung, die Mischung von Blasen in der Flüssigkeitskammer und die Verdickung gemäß der Verdampfung von Tintenlösungsmittel erzeugt werden kann. Dieses Problem kann nicht nur bei dem auf dem BJ-Verfahren basierenden Aufzeichnungskopf, sondern auch bei dem auf dem PJ-Verfahren basierenden auftreten. Folglich wird die Operation des Ausstoßens von Tinte gestört, die Menge von ausgestoßener Tinte wird verringert, und die Tintenausstoßrichtung wird geändert. Typischerweise wird das Phänomen bei einer Vielzahl von Düsen verursacht.

[0077] Wenn es beobachtet wird, dass bei einer Vielzahl von Düsen S ein kleiner Wert ist, wird dies als S2 bestimmt, was somit zu einem Bestimmen der der vorstehenden Ursache zuzuschreibenden Änderung führt.

[0078] In dem Fall von S2 wird auf ähnliche Weise wie in dem Fall von S1 zuerst der Wiederherstellungsprozess durchgeführt. Wenn die Korrektur durch den Wiederherstellungsprozess nicht ausreichend ist, kann die Menge von ausgestoßener Tinte durch das Verfahren (A) oder (B) eingestellt werden. Somit kann ein Bild mit passender Dichte aufgezeichnet werden.

[Fall des bestimmten Ergebnisses S3]

[0079] Mit Bezug auf den Tintenstrahlaufzeichnungskopf ist ein Problem vorhanden, dass infolge eines Fehlers bei dem Schritt des Produzierens des Kopfs die Menge von ausgestoßener Tinte und die Tintenausstoßrichtung abhängig von der Ausstoßöffnung variieren kann und daraufhin eine Ungleichmäßigkeit der Dichte und ein Streifen verursacht werden. In diesem Fall ist bei mehreren bis allen Düsen S ein kleiner Wert, und

somit wird dieses Ergebnis als S3 bestimmt. In dem Fall von S3 wird das Verfahren (A) oder (B) ausgeführt und somit die Menge von ausgestoßener Tinte und die Tintenausstoßrichtung eingestellt, um die Variation davon bei jeder Ausstoßöffnung zu beseitigen.

[Fall des bestimmten S4]

[0080] Das Phänomen, das als eines von S1 bis S3 bestimmt wird, ist die Änderung der Bilddichte, die durch eine relativ kleine Änderung der Menge von ausgestoßener Tinte und der Tintenausstoßrichtung verursacht wird. Bei dem auf dem IJ-Verfahren (Tintenstrahl-Verfahren) basierenden Kopf ist ein Problem vorhanden, wenn die Menge von ausgestoßener Tinte sich wesentlich ändert und die Tintenausstoßrichtung sich wesentlich ändert.

[0081] Es kann zum Beispiel ein großes Staubpartikel von dem Tintenflüssigkeitsdurchgang oder dem Wiederherstellungssystem in die Düse gemischt sein. Dieses Phänomen erscheint nicht nur bei dem BJ-Kopf, sondern auch bei dem PJ-Kopf. Folglich wird die Ausstoßoperation gestört, die Menge von ausgestoßener Tinte nimmt deutlich ab, und die Ausstoßrichtung ändert sich ebenfalls deutlich. Unter einigen Umständen kann die Tinte überhaupt nicht ausgestoßen werden. In diesem Fall wird es beobachtet, dass S ein großer Wert ist.

[0082] Unter einigen Umständen werden keine Blasen erzeugt, und keine Tinte wird ausgestoßen. Dieses Problem kann durch einen Korrosion der Energieversorgungsleitung zu den Düsen zuzuschreibenden Kurzschluss oder durch einen Kurzschluss des Heizelements in dem auf dem BJ-Verfahren basierenden Kopf durch irgendeine Ursache verursacht werden. In diesem Fall wird es beobachtet, dass S ein großer Wert ist.

[0083] Es wird selten eine Vielzahl von Ausstoßdüsen gleichzeitig mit großen Staubpartikeln verstopft, und eine Vielzahl von Energieleitungen und Heizelementen wird selten gleichzeitig kurzgeschlossen. Wenn bei einer Düse oder ein paar Düsen S ein großer Wert ist, wird dies daher als ein großen Staubpartikeln zuzuschreibendes Verstopfen oder der Kurzschluss des Heizelements und auch als S4 bestimmt.

[0084] In dem Fall von S4 werden die Bilddaten, die normalerweise durch die Düse mit fehlerhaftem Ausstoß aufzuzeichnen sind, stattdessen durch eine andere normale Düse aufgezeichnet (worauf nachstehend als ein komplementäres Aufzeichnen Bezug genommen ist). Wenn es zum Beispiel bestimmt wird, dass S bezüglich der Düse N14 ein großer Wert ist, wird ein normalerweise durch die Düse N14 aufzuzeichnendes Bild durch die anderen Düsen N2, N6 und N10 aufgezeichnet, die den gleichen Aufzeichnungsbereich wie den Aufzeichnungsbereich, der durch die Düse N14 abgetastet wird, abtasten.

[0085] Dies ist unter Bezugnahme auf **Fig. 8** beschrieben. **Fig. 8** zeigt einen Zustand, in dem die Düse N14 in dem Kopf **102** keine Tinte ausstoßen kann. Der vierte Aufzeichnungsbereich **434** bei dem Aufzeichnungsträger **106**, dem die durch die Düse N14 aufzuzeichnenden Punkte fehlen, wird aufgezeichnet. Das Leseelement 4-14 in dem CCD **21** erfasst das Fehlen von Punkten. Parallel dazu wird der dritte Aufzeichnungsbereich **433** durch den B-Abschnitt (N9 bis N12) in dem Aufzeichnungskopf **102** aufgezeichnet. Die normalerweise durch die Düse N14 aufzuzeichnenden Punkte werden stattdessen durch die Düse N10 aufgezeichnet. Wie vorstehend beschrieben ist es möglich, das Fehlen von Punkten, das durch die Düse mit fehlerhaftem Ausstoß verursacht wird, zu kompensieren.

[0086] Falls eine Düse mit fehlendem Ausstoß oder eine Düse mit fehlerhaftem Ausstoß verursacht wird, kann der normalerweise durch die Düse aufzuzeichnende Abschnitt durch eine andere Düse aufgezeichnet werden. Daher ist es möglich, ein Bild mit einer hohen Qualität aufzuzeichnen, ohne den Kopf austauschen zu müssen, die Kosten zu erhöhen und eine Aufzeichnungsgeschwindigkeit zu verringern.

[Fall des bestimmten Ergebnisses S5]

[0087] Wenn ein großes Gebiet an einer Öffnungsoberfläche durch Tinte feucht wird, die Kogation an dem Heizelement groß ist und/oder der Grad der Tintenverdickung erhöht ist, nimmt daraufhin das Ausstoßvolumen enorm ab und/oder die Ausstoßrichtung ändert sich drastisch. In diesem Fall wird es beobachtet, dass S ein großer Wert ist. Dieser Fall wird als S5 bestimmt. In diesem Fall nimmt S gewöhnlich über die Zeit zu.

[0088] In dem Fall von S5 wird zuerst der Wiederherstellungsprozess durchgeführt. Falls die Korrektur durch den Wiederherstellungsprozess nicht ausreichend ist, wird auf ähnliche Weise wie in **Fig. 4** die komplementäre Aufzeichnung ausgeführt. Übrigens kann die große Änderung der Menge von ausgestoßener Tinte in vielen Fällen durch das Verfahren (A) und (B) nicht ausreichend korrigiert werden. Falls jedoch der Ausstoßzustand

durch den Wiederherstellungsprozess bis zu einem gewissen Grad verbessert wird und die Änderung durch das Verfahren (A) und (B) korrigiert werden kann, kann die Menge von ausgestoßener Tinte durch das Verfahren (A) und (B) eingestellt werden.

[0089] Wenn in dem Fall von S4 oder S5 ein vorzuziehendes Bild nicht durch eine einzelne und/oder kombinierte Verwendung des Wiederherstellungsprozesses, des Komplementierungsprozesses oder des Einstellungsprozesses für die Menge von ausgestoßener Tinte erhalten wird, werden Informationen des Inhalts, dass der Austausch des Kopfs erforderlich ist, ausgegeben, um zum Austauschen des Kopfs einen Benutzer zu informieren. Diese Informationen können unter Verwendung eines Verfahrens zum Anzeigen einer spezifischen Angabe bei dem Drucker und eines Verfahrens zum Anzeigen einer Nachricht bei einem Hostcomputer auf der Seite des Benutzers für einen Benutzer bereitgestellt werden. Ferner kann der Kopf auch automatisch von einem Hersteller des Kopfs oder einer Verkaufsstelle bestellt werden, indem Kommunikationskanäle wie beispielsweise das Internet oder ein Faxgerät verwendet werden.

[Fall des bestimmten Ergebnisses S6]

[0090] Wenn es beobachtet wird, dass S durch alle die Düsen hindurch ein großer Wert ist, wird dies als S6 bestimmt. S6 wird verursacht, wenn keine Tinte in der Flüssigkeitskammer vorhanden ist, die Tinte in dem Tintenbehälter fehlt oder die Tinte nicht zwischen dem Tintenbehälter und der Flüssigkeitskammer zugeführt wird.

[0091] In dem Fall von S6 wird zuerst einmal oder eine Vielzahl von Malen der Wiederherstellungsprozess ausgeführt. Falls der Zustand von S6 sich nach dem Wiederherstellungsprozess fortsetzt, werden Informationen bezüglich des Mangels an Tinte ausgegeben. Danach wird der Mangel an Tinte bestimmt, und Tinte wird ergänzt. Falls eine Vorrichtung zum Erfassen einer verbleibenden Menge von Tinte bereitgestellt ist, kann es basierend auf dem Signal von der Vorrichtung und dem Wert von S bestimmt werden, ob keine Tinte in dem Tintenbehälter vorhanden ist oder ob die Tinte nicht zwischen dem Tintenbehälter und der Flüssigkeitskammer zugeführt wird, und der Wiederherstellungsprozess kann weggelassen werden. Falls jedoch die Vorrichtung zum Erfassen einer verbleibenden Menge von Tinte nicht bereitgestellt ist, kann der Mangel an Tinte durch ein Wiederholen der Unterscheidung von S und des Wiederherstellungsprozesses erfasst werden. Gemäß der vorliegenden Erfindung ist es hinsichtlich der Kosten vorteilhaft, keine Vorrichtung zum Erfassen einer verbleibenden Menge von Tinte zu benötigen.

[0092] Die Tinte kann unter Verwendung von allgemein bekannten Verfahren ergänzt werden, zum Beispiel einem Verfahren zum automatischen Ergänzen von Tinte aus einem Behälter zur Ergänzung, einem Verfahren zum Anzeigen einer spezifischen Angabe (wie beispielsweise einer Angabe des Mangels an Tinte und einer Angabe zum Unterstützen der Ergänzung von Tinte) bei einem Drucker oder einem Verfahren zum Anzeigen einer Nachricht (einer Nachricht bezüglich des Mangels an Tinte und der Ergänzung von Tinte) bei einem Hostcomputer auf der Seite eines Benutzers. Überdies kann ein Ersatztintenbehälter auch automatisch von einem Hersteller oder einer Verkaufsstelle bestellt werden, indem Kommunikationskanäle wie beispielsweise das Internet oder ein Faxgerät verwendet werden.

[0093] Bei der Bestimmung dessen, welche Problembedingung vorhanden ist, kann das bestimmte Ergebnis abhängig von der Ausstoßdüse verschieden sein. Falls eine Düse als S2 bestimmt wird und andere Düsen als S5 bestimmt werden, bekommt der S5 entsprechende Prozess Priorität über den S2 entsprechenden Prozess, da der S5 entsprechende Prozess verglichen mit dem S2 entsprechenden Prozess zu einer wirkungsvolleren Korrektur der Bildverschlechterung führt.

[0094] Wie vorstehend angeführt wird die Bestimmung dessen, welche Problembedingung vorhanden ist, durchgeführt, und basierend auf dem bestimmten Ergebnis wird ein auszuführendes Verarbeitungsverfahren aus einer Vielzahl von Verarbeitungsverfahren bestimmt, um eine Bildverschlechterung zu verhindern. Eine Ursache, durch die sich die Qualität des Bilds verschlechtert, wird auf der Grundlage der zwei Faktoren der Größe von S und der Anzahl von Düsen mit fehlerhaftem Ausstoß bestimmt, und dadurch ist es möglich, die Ursache genau zu bestimmen und sich dem Problem effizient zu widmen. Als Ergebnis ist es möglich, ein Tintenstrahlaufzeichnungsgerät bereitzustellen, das zum Vermeiden einer Abnahme des Durchsatzes und zum Aufzeichnen eines Bilds mit hoher Qualität und keiner Ungleichmäßigkeit der Dichte ohne eine Belästigung für den Benutzer, wenn die Ausstoßoperation fehlerhaft wird, in der Lage ist. Da das Bild, das tatsächlich aufgezeichnet wird, gelesen wird und das gelesene Ergebnis unverzüglich zurückgeführt wird, ist es möglich, unmittelbar einen passenden Prozess auszuführen und durchweg ein Bild mit hoher Qualität aufzuzeichnen, wenn ein Fehler bei dem Kopf auftritt.

[Zweites Ausführungsbeispiel]

[0095] Gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel wird dann, wenn der Wert von S klein ist, der Fall notwendigerweise als einer von S1 bis S3 bestimmt, und ein einem von S1 bis S3 entsprechender Prozess wird durchgeführt. Falls jedoch der Wert von S, der die Qualität des Bilds nicht beeinflusst, derart bestimmt wird, dass er ausreichend klein ist, sind verschiedene Prozesse (Wiederherstellungsprozess usw.) unnötig. Gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird im Voraus ein zweiter vorbestimmter Wert eingestellt, und kein Prozess wird durchgeführt, falls der Absolutwert von S gleich dem zweiten vorbestimmten Wert oder geringer ist. Dies macht einen sinnlosen oder ineffizienten Prozess unnötig. Die Zeit für den Prozess kann verringert werden, und verschiedene Prozesse können verglichen mit dem Prozess des ersten Ausführungsbeispiels effizienter werden.

[Drittes Ausführungsbeispiel]

[0096] Ein drittes Ausführungsbeispiel wird unter Bezugnahme auf Fig. 9 beschrieben. Fig. 9 zeigt ein Flussdiagramm, das ein Verarbeitungsverfahren für einen Kopf gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel darstellt. Ein Steuerungsprogramm, mit dem der Prozess ausgeführt wird, ist in der Speichereinheit **403** gespeichert.

[0097] Gemäß dem ersten und zweiten Ausführungsbeispiel wird die Bestimmung dessen, welche Problembedingung vorhanden ist, durchgeführt, und die verschiedenen Prozesse werden gemäß dem bestimmten Ergebnis ausgeführt. Gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird jedoch dann, wenn es bestimmt wird, dass S nicht 0 ist (Schritt S901), zuerst der Wiederherstellungsprozess ausgeführt (Schritt S902). Danach wird es unterschieden, ob S 0 ist oder nicht (Schritt S903), und falls S durch den Wiederherstellungsprozess noch nicht 0 ist, wird es unterschieden, ob S klein oder groß ist (Schritt S904). Danach werden die folgenden Prozesse durchgeführt.

[0098] Falls der Wert von S klein ist, wird die Menge von ausgestoßener Tinte durch das Verfahren (A) und/oder (B) eingestellt (Schritt S905). Falls der Wert von S groß ist, wird der vorstehend angeführte Komplementierungsprozess durchgeführt (Schritt S906).

[0099] Nachdem der Prozess ausgeführt ist, wird es wieder unterschieden, ob S 0 ist oder nicht (Schritt S907). Falls durch ein Durchführen des Prozesses S 0 ist, kann ein Bild mit einer passenden Dichte erhalten werden. Falls jedoch nach dem Ausführen des Prozesses S nicht 0 ist, wird der Kopf ausgetauscht (Schritt S908).

[0100] Anders als bei dem ersten und zweiten Ausführungsbeispiel wird gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel nur der Größe von S Beachtung geschenkt, und der Wiederherstellungsprozess wird einmal ausgeführt, falls es bestimmt wird, dass S nicht gleich 0 ist. Da S normalerweise nach dem Durchführen des Wiederherstellungsprozesses gleich 0 wird, ist es effizient, zuerst den Wiederherstellungsprozess auszuführen, falls es bestimmt wird, dass S nicht 0 ist.

[0101] Obwohl der Wiederherstellungsprozess einmal durchgeführt wird, ist die Anzahl von Ausführungszeiten des Wiederherstellungsprozesses nicht auf einmal beschränkt. Durch ein Durchführen des Wiederherstellungsprozess zweimal oder dreimal könnte S 0 sein. Daher ist es vorzuziehen, die Anzahl von Ausführungszeiten des Wiederherstellungsprozesses unter Berücksichtigung des vorstehenden Falles zu bestimmen. In diesem Fall ist es möglich, ein Verfahren zum Durchführen des Wiederherstellungsprozesses nur die Anzahl von Ausführungszeiten, die im Voraus bestimmt wird, und ein Verfahren zum Bestimmen der Anzahl von Ausführungszeiten des Wiederherstellungsprozesses, während die Tendenz der Abnahme bei S gesehen wird, zu verwenden.

[0102] Auf ähnliche Weise wie bei dem zweiten Ausführungsbeispiel wird ein zweiter vorbestimmter Wert eingestellt, und kein Prozess kann durchgeführt werden, falls S gleich dem zweiten vorbestimmten Wert oder geringer als der zweite vorbestimmte Wert ist. Somit kann auch der Vorteil des zweiten Ausführungsbeispiels bewirkt werden.

[0103] Gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist es möglich, den Wiederherstellungsprozess zu einem passenden Zeitpunkt zu realisieren, indem S immer gekannt wird. Dadurch kann die Ursache des fehlerhaften Ausstoßes effizient beseitigt werden, und die Verschlechterung der Bildqualität kann auch minimiert werden. Da bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel nur die Größe von S berücksichtigt wird, ist die Steue-

rungsoperation einfacher als die Steuerungsoperationen des ersten und zweiten Ausführungsbeispiels.

[Viertes Ausführungsbeispiel]

[0104] Obwohl das Verarbeitungsverfahren zum Verhindern einer Bildverschlechterung basierend auf der Differenz S zwischen den gelesenen Dichteinformationen der gelesenen Daten und den Bilddichteinformationen der Bilddaten bestimmt wird, ist das Verarbeitungsverfahren nicht auf die Operation des Lesens von S zum Realisieren der vorliegenden Erfindung beschränkt. Stattdessen kann es bestimmt werden, welche Düse die Düse mit fehlerhaftem Ausstoß ist.

[0105] Gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird es bestimmt, ob die Tinte normal aus der Ausstoßdüse ausgeworfen wird oder nicht. Falls es bestimmt wird, dass eine Düse mit fehlerhaftem Ausstoß vorhanden ist, werden auf ähnliche Weise wie bei dem ersten bis dritten Ausführungsbeispiel verschiedene Prozesse bei dem Kopf durchgeführt. Eine Lichtemissionsvorrichtung (LED) und eine Lichtempfangsvorrichtung (Fotodiode) werden verwendet, und dadurch wird ein fehlender Ausstoß des Tintentröpfchens erfasst und somit die Düse mit fehlerhaftem Ausstoß erfasst. Gemäß diesem Verfahren wird der Aufzeichnungskopf an einer vorbestimmten Erfassungsposition angehalten, und Tintentröpfchen werden aus der Düse durch Strahlen, die von der Lichtemissionsvorrichtung emittiert werden, hindurch ausgeworfen, wodurch die Düse mit fehlendem Ausstoß erfasst wird, das heißt die Düse mit fehlerhaftem Ausstoß wird auf der Grundlage der Ausgabeänderung bei der Lichtempfangsvorrichtung, die die Strahlen empfängt, erfasst.

[0106] Das Verfahren zum Erfassen einer Düse mit fehlerhaftem Ausstoß wird unter Bezugnahme auf Fig. 10 und Fig. 11 spezifisch beschrieben. Mit Bezug auf Fig. 10 bezeichnet ein Bezugszeichen **197** einen Pfeil, der einen schmalen Strahl (Laserstrahl) darstellt. Ein Bezugszeichen **195** bezeichnet eine Lichtemissionsvorrichtung, und **196** bezeichnet eine Lichtempfangsvorrichtung. Tintentröpfchen werden von dem Kopf **102** in eine eine Verstopfung verhindernde Vorrichtung oder einen Aufnahmebehälter **199** ausgeworfen, während die Position des Strahls **197** von der Position in der Nähe der Lichtemissionsvorrichtung **195** zu der Position in der Nähe der Lichtempfangsvorrichtung **196** geändert wird. Daraufhin nimmt die eine Verstopfung verhindernde Vorrichtung **199** die ausgestoßene Tinte auf, wenn der Kopf **102** eine Ausstoßoperation zum gleichmäßigen Ausbilden der Ausstoßbedingung durch eine Tintenauffrischung ausführt. Die eine Verstopfung verhindernde Vorrichtung **199** ist an einem dem Kopf **102** gegenüberliegenden Abschnitt außerhalb des Aufzeichnungsbereichs durch den Kopf **102** bereitgestellt. Flüssigkeit aufnehmende Elemente zum Absorbieren und Aufnehmen von Tinte, die vorausgestoßen wird, sind zwischen einer Abdeckvorrichtung und dem gedruckten Bereich und an der dazu entgegengesetzten Position angeordnet. Ein (nicht gezeigtes) Flüssigkeit haltendes Element ist in dem Flüssigkeit aufnehmenden Element bereitgestellt und aus einem porösen Element wie beispielsweise einem Schwamm hergestellt.

[0107] Es wird wie folgt unterschieden, ob eine Düse mit fehlerhaftem Ausstoß vorhanden ist oder nicht. Wie in Fig. 11 gezeigt bezeichnet die Ordinate die Lichtmenge (in diesem Fall als eine Spannung angegeben), die die Lichtempfangsvorrichtung **196** erfasst, und die Abszisse bezeichnet die Zeit. Falls eine Position vorhanden ist, an der die Spannung sich nicht ändert (in Fig. 11 durch eine gestrichelte Linie gezeigte Position, an der keine Änderung der Spannung vorhanden ist), wird es bestimmt, dass kein Tintentröpfchen ausgestoßen wird. Durch ein Unterscheiden, ob eine Lichtmengenerfassungsempfindlichkeit (Spannung), die eine Korrelation mit einer Lichtempfangsentfernung und einer Lichtbeugung aufweist, auf einem vorbestimmten Pegel gehalten wird, kann die Düse mit fehlerhaftem Ausstoß erfasst werden. Mit anderen Worten wird die Düse mit fehlerhaftem Ausstoß gemäß der Größe einer ausgegebenen Spannung V erfasst.

[0108] Eine Steuerungseinheit (wie beispielsweise eine CPU) in dem Systemhauptaufbau zum integrierten Steuern des Kopfs **102** führt eine Steuerungsoperation zum sequentiellen Auswerfen von Tintentröpfchen aus einer Düse N des Kopfs **102** in der Reihenfolge der Zeitreihe für einen gewünschten vorbestimmten Zyklus wie in Fig. 10 durch Pfeile A, B, C, ..., G gezeigt und eine Steuerungsoperation zum Unterscheiden, ob das Tintentröpfchen ausgestoßen wird oder nicht, durch eine Änderung der Spannung, die durch die Erfassung der Änderung der Menge von Licht durch die Lichtempfangsvorrichtung **196** erscheint, und zum Bestimmen der Düse mit fehlerhaftem Ausstoß aus.

[0109] Wie vorstehend angeführt wird die Ausstoßoperation des Kopfs **102** gesteuert, und die Düse mit fehlerhaftem Ausstoß wird auf der Grundlage der Änderung der Menge von Licht durch die Lichtempfangsvorrichtung **196** erfasst. Somit ist es möglich, den Fehler des Ausstoßes von allen Düsen N mit Sicherheit zu erfassen.

[0110] Fig. 12 zeigt ein Flussdiagramm, das ein Verarbeitungsverfahren für den Kopf gemäß dem vorliegen-

den Ausführungsbeispiel darstellt. Ein Steuerungsprogramm, das den Prozess ausführt, ist in der Speichereinheit **403** gespeichert. Zuallererst wird es in einem Schritt S1201 durch ein Erfassungsverfahren gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel bestimmt, ob eine Düse mit fehlerhaftem Ausstoß vorhanden ist oder nicht. Falls eine Düse mit fehlerhaftem Ausstoß vorhanden ist, geht die Verarbeitungsroutine zu einem Schritt S1202 über, woraufhin der Wiederherstellungsprozess ausgeführt wird. Danach wird in einem Schritt S1203 wieder die vorstehend angeführte Düse mit fehlerhaftem Ausstoß erfasst, und die Verarbeitungsroutine geht zu einem Schritt S1204 über. In dem Schritt S1204 wird es unterschieden, ob der bei dem ersten Ausführungsbeispiel gezeigte komplementäre Aufzeichnungsprozess möglich ist oder nicht. Falls zum Beispiel zu viele Düsen mit fehlerhaftem Ausstoß vorhanden sind, kann der normalerweise durch eine Düse mit fehlerhaftem Ausstoß aufzuzeichnende Abschnitt nicht durch eine andere normale Düse komplementär aufgezeichnet werden. In diesem Fall wird es bestimmt, dass der Komplementierungsaufzeichnungsprozess unmöglich ist. Falls es in dem Schritt S1204 bestimmt wird, dass der Komplementierungsaufzeichnungsprozess möglich ist, geht die Verarbeitungsroutine zu einem Schritt S1205 über, woraufhin der Komplementierungsaufzeichnungsprozess durchgeführt wird. Falls es in dem Schritt S1204 bestimmt wird, dass der komplementäre Aufzeichnungsprozess unmöglich ist, geht die Verarbeitungsroutine zu einem Schritt S1206 über, woraufhin der Kopf **102** ausgetauscht wird. Falls anfangs alle Düsen einen fehlerhaften Ausstoß aufweisen und nach dem Wiederherstellungsprozess immer noch alle Düsen einen fehlerhaften Ausstoß aufweisen, wird dies übrigens als der Mangel an Tinte bestimmt und vorzugsweise Tinte in dem Tintenbehälter ergänzt.

[0111] Gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird der Kopf an der vorbestimmten Erfassungsposition angehalten, und es wird bestimmt, ob eine Düse mit fehlerhaftem Ausstoß vorhanden ist oder nicht. Somit wird verglichen mit dem ersten bis dritten Ausführungsbeispiel, bei dem die Düse mit fehlerhaftem Ausstoß bestimmt wird, ohne den Kopf an der vorbestimmten Position anzuhalten, mehr Zeit aufgebracht. Es wird jedoch in einem Zustand, in dem die Düse mit fehlerhaftem Ausstoß vorhanden ist, keine Aufzeichnung durchgeführt, so dass der Fehler des Ausstoßes mit Sicherheit erfasst werden kann, und ferner kann das Bewältigungsverfahren automatisch ausgeführt werden, wodurch die Verschlechterung der Bildqualität minimiert wird.

[Fünftes Ausführungsbeispiel]

[0112] Obwohl es gemäß dem vierten Ausführungsbeispiel nur erfasst wird, ob eine Düse mit fehlendem Ausstoß, die überhaupt keine Tinte ausstoßen kann, vorhanden ist oder nicht, wird gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel auch der Fall erfasst, in dem die Menge von ausgestoßener Tinte durch das Verbrennen der Heizelementeinheit und die Mischung von feinen Stäuben abnimmt, und gemäß dem erfassten Ergebnis ein auszuführendes Verarbeitungsverfahren bestimmt.

[0113] Das Verfahren zum Erfassen einer Düsen mit fehlendem Ausstoß, einer Düse mit fehlerhaftem Ausstoß, deren Menge von ausgestoßener Tinte abnimmt, oder einer normalen Düse ist das gleiche wie das des vierten Ausführungsbeispiels. Das heißt, gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel bezeichnet wie in **Fig. 13** gezeigt die Ordinate die durch die Lichtempfangsvorrichtung erfasste Menge von Licht (in diesem Fall als eine Spannung angegeben), und die Abszisse bezeichnet die Zeit. Falls eine Position vorhanden ist, an der keine Spannungsänderung auftritt (in **Fig. 13** durch eine gestrichelte Linie gezeigte Position, an der keine Änderung der Spannung vorhanden ist), wird es bestimmt, dass die Düse überhaupt keine Tinte ausstößt, und falls eine Position vorhanden ist, an der die Spannung einen vorbestimmten Wert nicht erreicht (in **Fig. 13** durch die Linie des schattierten Bereichs gezeigte Position), wird es bestimmt, dass die Düse eine Düse mit fehlerhaftem Ausstoß ist, bei der die Menge von ausgestoßener Tinte abnimmt. Wie vorstehend angeführt ist es möglich, die Düse mit fehlendem Ausstoß, die Düse mit fehlerhaftem Ausstoß oder die normale Düse gemäß der Größe der Differenz zwischen dem Wert der ausgegebenen Spannung der Düse und dem vorbestimmten Wert der ausgegebenen Spannung, der durch die normale Düse angegeben wird, zu erfassen.

[0114] Falls es als das erfasste Ergebnis bestimmt wird, dass die Düse eine Düse mit fehlendem Ausstoß ist, wird der bei dem ersten Ausführungsbeispiel gezeigte komplementäre Aufzeichnungsprozess ausgeführt. Falls es bestimmt wird, dass die Düse eine Düse mit fehlerhaftem Ausstoß ist, bei der die Menge von ausgestoßener Tinte abnimmt, wird das bei dem ersten Ausführungsbeispiel gezeigte Verfahren zum Einstellen der Menge von ausgestoßener Tinte durch das Verfahren (A) und/oder (B) durchgeführt.

[0115] Durch ein Unterscheiden, dass die Düse eine Düse mit fehlendem Ausstoß oder eine Düse mit fehlerhaftem Ausstoß, bei der die Menge der ausgestoßenen Tintentröpfchen abnimmt, ist, ist es möglich, ein geeigneteres Bewältigungsverfahren als das des vierten Ausführungsbeispiels zu realisieren.

[0116] Falls es bestimmt wird, dass eine von der Düse mit fehlendem Ausstoß und der Düse mit fehlerhaftem

Ausstoß, bei der die Menge der ausgestoßenen Tintentröpfchen abnimmt, vorhanden ist, kann zuerst der Wiederherstellungsprozess durchgeführt werden. In vielen Fällen werden die Düsen durch ein Durchführen des Wiederherstellungsprozesses normal. Falls die Anomalie der Düse nur durch den Wiederherstellungsprozess gelöst wird, erleichtert dies vorzugsweise die Steuerungsoperation mehr als das Ausführen des Wiederherstellungsprozesses, die Zeit wird nicht verschwendet, und die Anomalie kann effizient gelöst werden. Falls wie vorstehend angeführt zuerst der Wiederherstellungsprozess ausgeführt wird, kann der komplementäre Aufzeichnungsprozess oder Tintenmengeneinstellungsprozess nur durchgeführt werden, wenn die Anomalie der Düse noch nicht durch den Wiederherstellungsprozess gelöst ist. In Anbetracht der Anzahl von Düsen mit fehlendem Ausstoß und der Anzahl von Düsen mit fehlerhaftem Ausstoß ist es ausreichend, ein dem bei dem ersten Ausführungsbeispiel gezeigten Verarbeitungsverfahren zum Verhindern einer Bildverschlechterung ähnliches Verarbeitungsverfahren einzuführen.

[0117] Da mehr Typen von Verarbeitungsverfahren zum Erfassen der Ursache, die zu der Anomalie führt, im Einzelnen und Verhindern einer Bildverschlechterung als die des vierten Ausführungsbeispiels vorhanden sind, wird gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel die Steuerungsoperation komplizierter als die des vierten Ausführungsbeispiels. Verglichen mit denen des vierten Ausführungsbeispiels kann jedoch auf der Grundlage der Ursache der Anomalie ein passenderes Verarbeitungsverfahren eingeführt werden, und die Verschlechterung der Bildqualität kann effizienter verringert werden.

[0118] Die Verarbeitungsverfahren bei dem ersten bis fünften Ausführungsbeispiel können durch die CPU in dem Tintenstrahlaufzeichnungsgerät gesteuert werden oder können ausgeführt werden, indem ein Speicherträger mit einem Programmcode von Software zum Realisieren der Funktionen der Ausführungsbeispiele einem Computer, der mit dem Tintenstrahlaufzeichnungsgerät verbunden ist, zugeführt wird und der Programmcode, der in dem Speicherträger gespeichert ist, durch den Computer ausgelesen und ausgeführt wird. Wenn der Computer den Programmcode, der in dem Speicherträger gespeichert ist, ausliest und ausführt, realisiert der Programmcode selbst, der aus dem Speicherträger ausgelesen wird, die Funktionen der Ausführungsbeispiele, und dadurch ist der Speicherträger, in dem der Programmcode gespeichert ist, als die vorliegende Erfindung eingeschlossen. Es ist möglich, als den Speicherträger zum Zuführen des Programmcodes eine Diskette, eine Festplatte, eine optische Platte, eine magneto-optische Platte, eine CD-ROM, eine CD-R, ein Magnetband, eine nichtflüchtige Speicherkarte und ein ROM usw. zu verwenden.

[0119] Gemäß der vorstehenden Beschreibung wird die vorliegende Erfindung auf das Druckgerät des Systems unter verschiedenen Tintenstrahlaufzeichnungssystemen, das eine Einrichtung (zum Beispiel einen Elektrizität-zu-Wärme-Wandler oder Laserlicht) zum Erzeugen von Heizenergie als zum Ausstoßen von Tinte verwendeter Energie aufweist und den Zustand von Tinte unter Verwendung der Heizenergie ändert, angewendet. Gemäß diesem System kann eine Aufzeichnungsoperation mit hoher Dichte und hoher Genauigkeit realisiert werden.

[0120] Was die typische Struktur und das typische Prinzip betrifft, so ist es vorzuziehen, dass die zum Beispiel in dem US-Patent Nr. 4,723,129 oder 4,740,796 offenbarte grundlegende Struktur angewendet wird. Das vorstehend angeführte Verfahren kann sowohl an ein Gerät des sogenannten bedarfsgesteuerten Typs als auch ein Gerät des kontinuierlichen Typs angepasst werden. Insbesondere kann eine zufriedenstellende Wirkung erhalten werden, wenn das Gerät des bedarfsgesteuerten Typs angewendet wird, da die Struktur in einer derartigen Weise ausgelegt ist, dass ein Ansteuerungssignal oder mehrere Ansteuerungssignale, die die Temperatur eines Elektrizität-zu-Wärme-Wandlers, der derart angeordnet ist, dass er einem Blatt oder einem Flüssigkeitsdurchgang, das oder der die Flüssigkeit (Tinte) hält, gegenüberliegt, schnell erhöhen, mit einem höheren Pegel als Pegeln, bei denen ein Filmsieden stattfindet, dem Elektrizität-zu-Wärme-Wandler gemäß Aufzeichnungsinformationen zugeführt werden, um Heizenergie in dem Elektrizität-zu-Wärme-Wandler zu erzeugen und die Heizwirkungsoberfläche des Aufzeichnungskopfs zum Verursachen eines Filmsiedens zu veranlassen, so dass Blasen in der Flüssigkeit (Tinte) derart ausgebildet werden können, dass sie dem einen Ansteuerungssignal oder den mehreren Ansteuerungssignalen entsprechen. Die Ausdehnung/Zusammenziehung der Blase wird verursachen, dass die Flüssigkeit (Tinte) durch eine Ausstoßöffnung ausgestoßen wird, so dass ein oder mehrere Tröpfchen ausgebildet werden. Falls ein impulsförmiges Ansteuerungssignal angewendet wird, kann die Blase unmittelbar und passend ausgedehnt/zusammengezogen werden, was eine weitere bevorzugte Wirkung verursacht, die zu erhalten ist, da die Flüssigkeit (Tinte) ausgestoßen werden kann, während ein hervorragendes Ansprechverhalten gezeigt wird.

[0121] Es ist vorzuziehen, dass ein in dem US-Patent Nr. 4,463,359 oder 4,345,262 offenbartes Impulsansteuerungssignal angewendet wird. Falls in dem US-Patent Nr. 4,313,124, bei dem es sich um eine sich auf das Temperaturanstiegsverhältnis an der Heizwirkungsoberfläche beziehende Erfindung handelt, offenbarte

Bedingungen angewendet werden, kann ein zufriedenstellendes Aufzeichnungsergebnis erhalten werden.

[0122] Als eine Alternative zu der Struktur (linearer Flüssigkeitsdurchgang oder senkrechter Flüssigkeitsdurchgang) des Aufzeichnungskopfs, der bei jeder der vorstehend angeführten Erfindungen offenbart ist und einen Aufbau derart aufweist, dass Ausstoßöffnungen, Flüssigkeitsdurchgänge und Elektrizität-zu-Wärme-Wandler kombiniert sind, kann eine Struktur mit einem Aufbau derart, dass wie in dem US-Patent Nr. 4,558,333 oder 4,459,600 offenbart die Heizwirkungsoberfläche in einem gebogenen Bereich angeordnet ist, angewendet werden. Darüber hinaus können die folgenden Strukturen angewendet werden: eine Struktur mit einem Aufbau derart, dass ein gemeinsamer Schlitz ausgebildet ist, um als ein Ausstoßabschnitt einer Vielzahl von Elektrizität-zu-Wärme-Wandlern zu dienen, wie es in der japanischen Offenlegungsschrift Nr. 59-123670 offenbart ist; und eine in der japanischen Offenlegungsschrift Nr. 59-138461 offenbarte Struktur, bei der eine Öffnung zum Absorbieren von Druckwellen der Heizenergie derart angeordnet ist, dass sie dem Ausstoßabschnitt entspricht.

[0123] Überdies kann als ein Aufzeichnungskopf des Vollzeilentyps mit einer der maximalen Breite eines Aufzeichnungsträgers, der durch die Aufzeichnungseinheit aufgezeichnet werden kann, entsprechenden Länge entweder der Aufbau, der wie bei den vorstehenden Patentbeschreibungen offenbart seine Länge durch eine Kombination einer Vielzahl von Aufzeichnungsköpfen erfüllt, oder der Aufbau als ein einzelner Aufzeichnungskopf des Vollzeilentyps, der integriert ausgebildet worden ist, verwendet werden.

[0124] Darüber hinaus ist die Erfindung für einen Aufzeichnungskopf des frei austauschbaren Chiptyps, der eine elektrische Verbindung mit dem Aufzeichnungseinheitshauptaufbau oder eine Zuführung von Tinte von der Hauptvorrichtung ermöglicht, indem er an dem Gerätehauptaufbau angebracht wird, wirkungsvoll. Die Erfindung ist auch für einen Aufzeichnungskopf des Kartuschentyps, der integriert an dem Aufzeichnungskopf selbst bereitgestellt ist, wirkungsvoll.

[0125] Es ist vorzuziehen, die Aufzeichnungskopfwiederherstellungseinrichtung und die als die Komponente der vorliegenden Erfindung bereitgestellte Hilfseinrichtung zusätzlich anzuwenden, da die Wirkung der vorliegenden Erfindung weiter stabilisiert werden kann. Genauer ist es vorzuziehen, eine Aufzeichnungskopfabdeckeinrichtung, eine Reinigungseinrichtung, eine Druckbeaufschlagungs- oder Saugeinrichtung, einen Elektrizität-zu-Wärme-Wandler, ein anderes Heizelement oder eine durch ein Kombinieren derselben gebildete Nebenheizeinrichtung und eine Nebenemissionsbetriebsart, in der eine Tintenemission unabhängig von der Aufzeichnungsemission durchgeführt wird, um die Aufzeichnungsoperation stabil durchzuführen, anzuwenden.

[0126] Obwohl bei dem vorstehend angeführten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung eine flüssige Tinte angewendet wird, kann Tinte, die bei Raumtemperatur oder niedriger verfestigt wird und bei der Raumtemperatur weich gemacht wird, Tinte in der Form einer Flüssigkeit bei der Raumtemperatur oder Tinte, die in eine Flüssigkeit ausgebildet wird, wenn das Aufzeichnungssignal zugeführt wird, angewendet werden, da das vorstehend angeführte Tintenstrahlverfahren gewöhnlich in einer derartigen Weise ausgelegt ist, dass die Temperatur von Tinte in einem Bereich von 30°C oder höher bis 70°C oder niedriger gesteuert wird, um die Viskosität der Tinte derart auszubilden, dass sie in einem stabilen Ausstoßbereich ist.

[0127] Überdies kann Tinte, die verfestigt wird, wenn sie zum Stehen veranlasst wird, und verflüssigt wird, wenn Heizenergie gemäß einem Aufzeichnungssignal zugeführt wird, durch die vorliegende Erfindung eingeführt werden, um einen durch die Heizenergie verursachten Temperaturanstieg unter Nutzung des Temperaturanstiegs als Energie für den Zustandsübergang von dem festen Zustand zu dem flüssigen Zustand positiv zu verhindern oder eine Tintenverdampfung zu verhindern. In jedem Fall kann Tinte, die verflüssigt wird, wenn Heizenergie gemäß einem Aufzeichnungssignal zugeführt wird, um in der Form von flüssiger Tinte ausgestoßen zu werden, oder Tinte, die nur verflüssigt wird, nachdem Heizenergie zugeführt ist, zum Beispiel Tinte, die anfängt, fest zu werden, wenn sie einen Aufzeichnungsträger erreicht, durch die vorliegende Erfindung eingeführt werden. In dem vorstehend angeführten Fall kann die Tinte von einem Typ sein, der als flüssiges oder festes Material in einer Aussparung eines porösen Blatts oder einem Durchgangsloch an einer Position derart, dass es dem Elektrizität-zu-Wärme-Wandler gegenüberliegt, gehalten wird, wie es in der japanischen Offenlegungsschrift Nr. 54-56847 oder der japanischen Offenlegungsschrift Nr. 60-71260 offenbart ist. Es ist der am meisten vorzuziehende Weg, um die Tinte an das vorstehend angeführte Filmsiedeverfahren anzupassen.

[0128] Gemäß der vorliegenden Erfindung kann das Aufzeichnungssystem einen Zustand des Kopfs in einer Echtzeitweise erfassen und kann den Kopf automatisch verwalten. Entsprechend kann der Benutzer ohne eine spezifische Schwierigkeit leicht ein Bild erhalten, das immer schön ist.

Patentansprüche

1. Steuerungsvorrichtung (**402**), die zum Steuern eines Betriebs eines Tintenstrahlaufzeichnungsgeräts (**100**) zum Aufzeichnen eines Bilds auf einem Aufzeichnungsträger (**106**) unter Verwendung eines Aufzeichnungskopfs (**103**) mit einer Vielzahl von Tintenausstoßdüsen (**608**) betreibbar ist, wobei die Steuerungsvorrichtung (**402**) umfasst:
eine Empfangseinrichtung zum Empfangen von sich auf die Dichte eines auf einem Aufzeichnungsträger aufgezeichneten Bilds beziehenden Informationen;
eine Unterscheidungseinrichtung zum Unterscheiden, ob eine Düse mit fehlerhaftem Ausstoß vorhanden ist oder nicht, indem eine Differenz von Dichteinformationen zwischen den empfangenen Dichteinformationen und Bilddichteinformationen, die aufgezeichnet werden sollen, erfasst wird; und
eine Bestimmungseinrichtung zum Bestimmen eines auszuführenden Verarbeitungsverfahrens aus einer Vielzahl von Verarbeitungsverfahren basierend auf der Größe der Differenz von Dichteinformationen zum Verhindern einer der Düse mit fehlerhaftem Ausstoß zuzuschreibenden Bildverschlechterung, wenn die Unterscheidungseinrichtung unterscheidet, dass eine Düse mit fehlerhaftem Ausstoß vorhanden ist,
dadurch gekennzeichnet, dass die Bestimmungseinrichtung zum Bestimmen des Verarbeitungsverfahrens aus einer Vielzahl von Verarbeitungsverfahren einschließlich eines Aufzeichnungssignalprozesses zum Modifizieren eines Aufzeichnungssignals und eines Wiederherstellungsprozesses zum Wiederherstellen eines Zustands des Tintenausstoßes gemäß der Größe der Differenz von Dichteinformationen betreibbar ist.

2. Steuerungsvorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Bestimmungseinrichtung dazu ausgelegt ist, eine Ausführung eines komplementären Aufzeichnungsprozesses mit einem Einsetzen einer normalen Düse anstelle der Düse mit fehlerhaftem Ausstoß zum Aufzeichnen eines Abschnitts, der normalerweise durch die Düse mit fehlerhaftem Ausstoß aufgezeichnet werden würde, zu veranlassen, wenn die Differenz von Dichteinformationen gleich einem vorbestimmten Wert oder größer als ein vorbestimmter Wert ist, und eine Ausführung eines Tintenausstoßmengeneinstellungsprozesses mit einem Einstellen einer Menge von ausgestoßener Tinte aus der Düse mit fehlerhaftem Ausstoß zu veranlassen, wenn die Differenz von Dichteinformationen kleiner als der vorbestimmte Wert ist.

3. Steuerungsvorrichtung nach Anspruch 2, wobei dann, wenn die Unterscheidungseinrichtung eine Differenz von Dichteinformationen unterscheidet, ein Wiederherstellungsprozess zum Wiederherstellen eines Zustands des Tintenausstoßes ohne Rücksicht auf die Größe der Differenz von Dichteinformationen zuerst ausgeführt wird.

4. Steuerungsvorrichtung nach Anspruch 2, wobei der Tintenausstoßmengeneinstellungsprozess ein Einstellen einer Menge von ausgestoßener Tinte durch ein Erhöhen oder Herabsetzen einer Anzahl von Auswürfen aus zumindest einer Düse umfasst.

5. Steuerungsvorrichtung nach Anspruch 2, wobei der Tintenausstoßmengeneinstellungsprozess ein Einstellen einer Menge von ausgestoßener Tinte durch ein Verkürzen oder Verlängern von zum Tintenauswurf angewendeten Impulsen umfasst.

6. Steuerungsvorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Unterscheidungseinrichtung eine erste Unterscheidungseinrichtung ist,
wobei die Vorrichtung ferner umfasst:
eine zweite Unterscheidungseinrichtung zum Unterscheiden, ob eine Differenz von Dichteinformationen gleich einem ersten vorbestimmten Wert oder größer als ein erster vorbestimmter Wert ist oder nicht; und
eine dritte Unterscheidungseinrichtung zum Unterscheiden einer Anzahl von Düsen, bei denen die Differenz von Dichteinformationen erfasst wird,
und wobei die Bestimmungseinrichtung zum Bestimmen des auszuführenden Verarbeitungsverfahrens basierend auf durch die zweite Unterscheidungseinrichtung und die dritte Unterscheidungseinrichtung bestimmten Ergebnissen, wenn die erste Unterscheidungseinrichtung unterscheidet, dass eine Düse mit fehlerhaftem Ausstoß vorhanden ist oder mehrere Düsen mit fehlerhaftem Ausstoß vorhanden sind, betreibbar ist.

7. Steuerungsvorrichtung nach Anspruch 6, wobei dann, wenn i) die erste Unterscheidungseinrichtung unterscheidet, dass zumindest eine Düse eine Düse mit fehlerhaftem Ausstoß ist, ii) die zweite Unterscheidungseinrichtung unterscheidet, dass die Differenz bei Dichteinformationen für eine Düse gleich dem ersten vorbestimmten Wert oder größer als der erste vorbestimmte Wert ist, und iii) die dritte Unterscheidungseinrichtung unterscheidet, dass die Anzahl von Düsen, bei denen die Differenz bei Dichteinformationen erfasst wird, gleich eins ist, die Bestimmungseinrichtung dazu ausgelegt ist, eine Ausführung eines komplementären Aufzeich-

nungsprozesses mit einem Einsetzen einer normalen Düse anstelle der Düse mit fehlerhaftem Ausstoß zum Aufzeichnen eines Abschnitts, der normalerweise durch die Düse mit fehlerhaftem Ausstoß aufgezeichnet werden würde, zu veranlassen.

8. Steuerungsvorrichtung nach Anspruch 6, wobei dann, wenn i) die zweite Unterscheidungseinrichtung unterscheidet, dass die Differenz von Dichteinformationen für zumindest eine Düse gleich dem ersten vorbestimmten Wert oder größer als der erste vorbestimmte Wert ist, und ii) die dritte Unterscheidungseinrichtung unterscheidet, dass die Anzahl von Düsen, bei denen die Differenz bei Dichteinformationen erfasst wird, größer als eins, aber kleiner als eine Gesamtanzahl von in dem Aufzeichnungskopf enthaltenen Düsen ist, die Bestimmungseinrichtung dazu ausgelegt ist, erstens eine Ausführung eines Wiederherstellungsprozesses zum Wiederherstellen eines Zustands des Tintenausstoßes zu veranlassen und zweitens eine Ausführung eines komplementären Aufzeichnungsprozesses zum Einsetzen einer normalen Düse anstelle der zumindest einen Düse mit fehlerhaftem Ausstoß zum Aufzeichnen eines Abschnitts, der normalerweise durch die zumindest eine Düse mit fehlerhaftem Ausstoß aufgezeichnet werden würde, zu veranlassen, wenn die erste Unterscheidungseinrichtung unterscheidet, dass zumindest eine Düse eine Düse mit fehlerhaftem Ausstoß bleibt, nachdem der Wiederherstellungsprozess ausgeführt ist.

9. Steuerungsvorrichtung nach Anspruch 8, wobei dann, wenn die erste Unterscheidungseinrichtung unterscheidet, dass zumindest eine Düse eine Düse mit fehlerhaftem Ausstoß bleibt, und die zweite Unterscheidungseinrichtung unterscheidet, dass die Differenz von Dichteinformationen für zumindest eine Düse gleich dem ersten vorbestimmten Wert oder größer als der erste vorbestimmte Wert bleibt, nachdem der Wiederherstellungsprozess und der komplementäre Aufzeichnungsprozess ausgeführt sind, die Bestimmungseinrichtung dazu ausgelegt ist, eine Ausführung eines Tintenausstoßmengeneinstellungsprozesses zum Einstellen einer Menge von ausgestoßener Tinte aus der zumindest einen Düse mit fehlerhaftem Ausstoß zu veranlassen.

10. Steuerungsvorrichtung nach Anspruch 9, die dazu ausgelegt ist, Informationen bezüglich einer Notwendigkeit, den Aufzeichnungskopf zu ersetzen oder Tinte hinzuzufügen, auszugeben, wenn die zweite Unterscheidungseinrichtung unterscheidet, dass die Differenz von Dichteinformationen gleich dem ersten vorbestimmten Wert oder größer als der erste vorbestimmte Wert bleibt, nachdem der Tintenausstoßmengeneinstellungsprozess ausgeführt ist.

11. Steuerungsvorrichtung nach Anspruch 6, die dazu ausgelegt ist, Informationen bezüglich eines Mangels an Tinte auszugeben, wenn die zweite Unterscheidungseinrichtung unterscheidet, dass die Differenz von Dichteinformationen für zumindest eine Düse gleich dem ersten vorbestimmten Wert oder größer als der erste vorbestimmte Wert ist, und die dritte Unterscheidungseinrichtung unterscheidet, dass die Anzahl von Düsen, bei denen die Differenz bei Dichteinformationen erfasst wird, gleich der Gesamtanzahl von in dem Aufzeichnungskopf enthaltenen Düsen ist.

12. Steuerungsvorrichtung nach Anspruch 11, wobei die Steuerungsvorrichtung zum Ausgeben der Informationen bezüglich eines Mangels an Tinte zu einer Anzeige betreibbar ist.

13. Steuerungsvorrichtung nach Anspruch 11, wobei die Steuerungsvorrichtung zum Ausgeben der Informationen bezüglich eines Mangels an Tinte über eine Übertragung zu einem Computer oder einer Vielzahl von Computern über einen Hostcomputer oder ein Netz, das mit dem Tintenstrahlaufzeichnungsgerät verbunden ist, betreibbar ist.

14. Steuerungsvorrichtung nach Anspruch 6, wobei dann, wenn i) die erste Unterscheidungseinrichtung unterscheidet, dass zumindest eine Düse eine Düse mit fehlerhaftem Ausstoß ist, ii) die zweite Unterscheidungseinrichtung unterscheidet, dass die Differenz von Dichteinformationen kleiner als der erste vorbestimmte Wert ist, und iii) die dritte Unterscheidungseinrichtung unterscheidet, dass die Anzahl von Düsen, bei denen die Differenz bei Dichteinformationen erfasst wird, gleich einer vorbestimmten Anzahl von Düsen oder größer als eine vorbestimmte Anzahl von Düsen ist, die Bestimmungseinrichtung dazu ausgelegt ist, eine Ausführung eines Tintenausstoßmengeneinstellungsprozesses zum Einstellen einer Menge von ausgestoßener Tinte aus der zumindest einen Düse mit fehlerhaftem Ausstoß zu veranlassen.

15. Steuerungsvorrichtung nach Anspruch 14, wobei der Tintenausstoßmengeneinstellungsprozess ein Einstellen einer Menge von ausgestoßener Tinte durch ein Erhöhen oder Herabsetzen einer Anzahl von Auswürfen aus zumindest einer Düse umfasst.

16. Steuerungsvorrichtung nach Anspruch 14, wobei der Tintenausstoßmengeneinstellungsprozess ein Einstellen einer Menge von ausgestoßener Tinte durch ein Verkürzen oder Verlängern von zum Tintenauswurf angewendeten Impulsen umfasst.

17. Steuerungsvorrichtung nach Anspruch 6, wobei dann, wenn die zweite Unterscheidungseinrichtung unterscheidet, dass die Differenz von Dichteinformationen kleiner als der erste vorbestimmte Wert ist, und die dritte Unterscheidungseinrichtung unterscheidet, dass die Anzahl von Düsen, bei denen die Differenz bei Dichteinformationen erfasst wird, kleiner als eine vorbestimmte Anzahl von Düsen ist, die Bestimmungseinrichtung dazu ausgelegt ist, erstens eine Ausführung eines Wiederherstellungsprozesses zum Wiederherstellen eines Zustands des Tintenausstoßes zu veranlassen und zweitens eine Ausführung eines Tintenausstoßmengeneinstellungsprozesses zum Einstellen einer Menge von ausgestoßener Tinte aus der zumindest einen Düse mit fehlerhaftem Ausstoß zu veranlassen, wenn die erste Unterscheidungseinrichtung unterscheidet, dass zumindest eine Düse eine Düse mit fehlerhaftem Ausstoß bleibt.

18. Steuerungsvorrichtung nach Anspruch 17, wobei der Tintenausstoßmengeneinstellungsprozess ein Einstellen einer Menge von ausgestoßener Tinte durch ein Erhöhen oder Herabsetzen einer Anzahl von Auswürfen aus der zumindest einen Düse mit fehlerhaftem Ausstoß umfasst.

19. Steuerungsvorrichtung nach Anspruch 17, wobei der Tintenausstoßmengeneinstellungsprozess ein Einstellen einer Menge von ausgestoßener Tinte durch ein Verkürzen oder Verlängern von zum Tintenauswurf angewendeten Impulsen umfasst.

20. Steuerungsvorrichtung nach Anspruch 6, wobei ein zweiter vorbestimmter Wert, der kleiner als der erste vorbestimmte Wert ist, eingestellt wird und dann, wenn die Differenz von Dichteinformationen kleiner als der zweite vorbestimmte Wert oder gleich dem zweiten vorbestimmten Wert ist, kein Prozess ausgeführt wird.

21. Steuerungsvorrichtung nach Anspruch 6, wobei zumindest ein Bildelement des aufgezeichneten Bilds durch aus einer Vielzahl von Ausstoßöffnungen ausgestoßene Tinte erzeugt wird.

22. Tintenstrahlaufzeichnungsgerät mit einer Steuerungsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche und einem Aufzeichnungskopf einschließlich einer Wärmeenergieerzeugungseinheit zum Anwenden von Wärme auf Tinte, wobei die angewendete Wärme zum Erzeugen von Blasen zum Versetzen und Ausstoßen der Tinte ausreicht.

23. Tintenstrahlaufzeichnungsverfahren zum Aufzeichnen eines Bilds durch ein Abtasten eines Aufzeichnungskopfs (**103**) mit einer Vielzahl von Tintenausstoßdüsen (**608**) quer über einen Aufzeichnungsträger (**106**), wobei das Verfahren die Schritte umfasst:
Lesen eines auf dem Aufzeichnungsträger (**106**) aufgezeichneten Bilds;
Unterscheiden, ob eine Düse mit fehlerhaftem Ausstoß vorhanden ist oder nicht, indem eine Differenz von Dichteinformationen zwischen gelesenen Dichteinformationen, die in dem Leseschritt gelesen werden, und Bilddichteinformationen, die aufgezeichnet werden sollen, erfasst wird; und
Bestimmen eines auszuführenden Verarbeitungsverfahrens aus einer Vielzahl von Verarbeitungsverfahren einschließlich eines Aufzeichnungssignalprozesses zum Modifizieren eines Aufzeichnungssignals und eines Wiederherstellungsprozesses zum Wiederherstellen eines Zustands des Tintenausstoßes zum Verhindern einer der Düse mit fehlerhaftem Ausstoß zuzuschreibenden Bildverschlechterung basierend auf der Größe der Differenz von Dichteinformationen, wenn in dem Unterscheidungsschritt unterschieden wird, dass eine Düse mit fehlerhaftem Ausstoß vorhanden ist.

24. Verfahren nach Anspruch 23, wobei der Unterscheidungsschritt ein erster Unterscheidungsschritt ist, wobei das Verfahren ferner die Schritte umfasst:
Unterscheiden, ob eine Differenz von Dichteinformationen gleich einem ersten vorbestimmten Wert oder größer als ein erster vorbestimmter Wert ist oder nicht, in einem zweiten Unterscheidungsschritt;
Unterscheiden einer Anzahl von Düsen, bei denen die Differenz von Dichteinformationen erfasst wird, in einem dritten Unterscheidungsschritt, und
wobei der Bestimmungsschritt ein Bestimmen des auszuführenden Verarbeitungsverfahrens basierend auf in dem zweiten Unterscheidungsschritt und dem dritten Unterscheidungsschritt bestimmten Ergebnissen, wenn in dem ersten Unterscheidungsschritt unterschieden wird, dass eine Düse mit fehlerhaftem Ausstoß vorhanden ist oder mehrere Düsen mit fehlerhaftem Ausstoß vorhanden sind, umfasst.

Es folgen 15 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

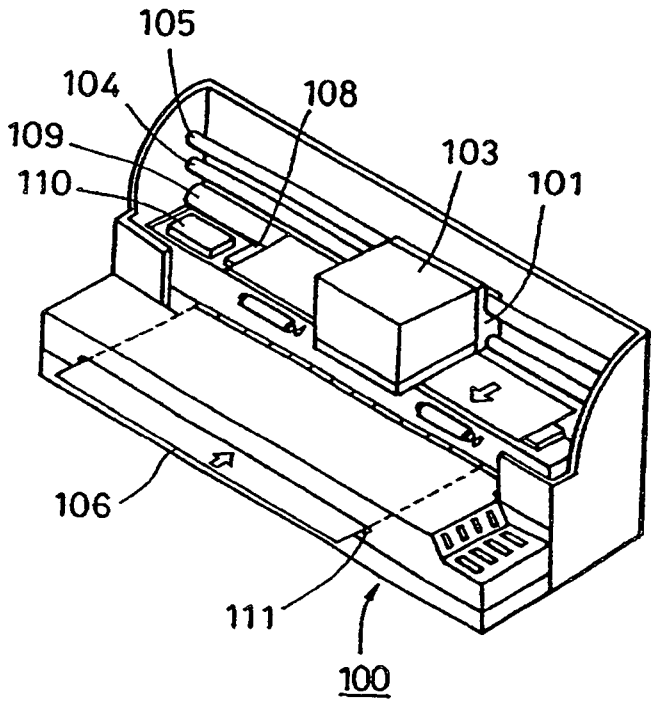


FIG. 2

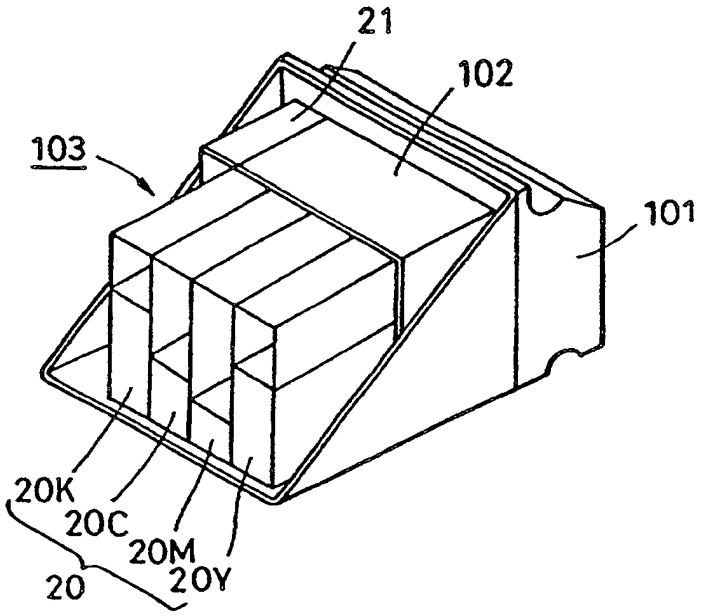


FIG. 3

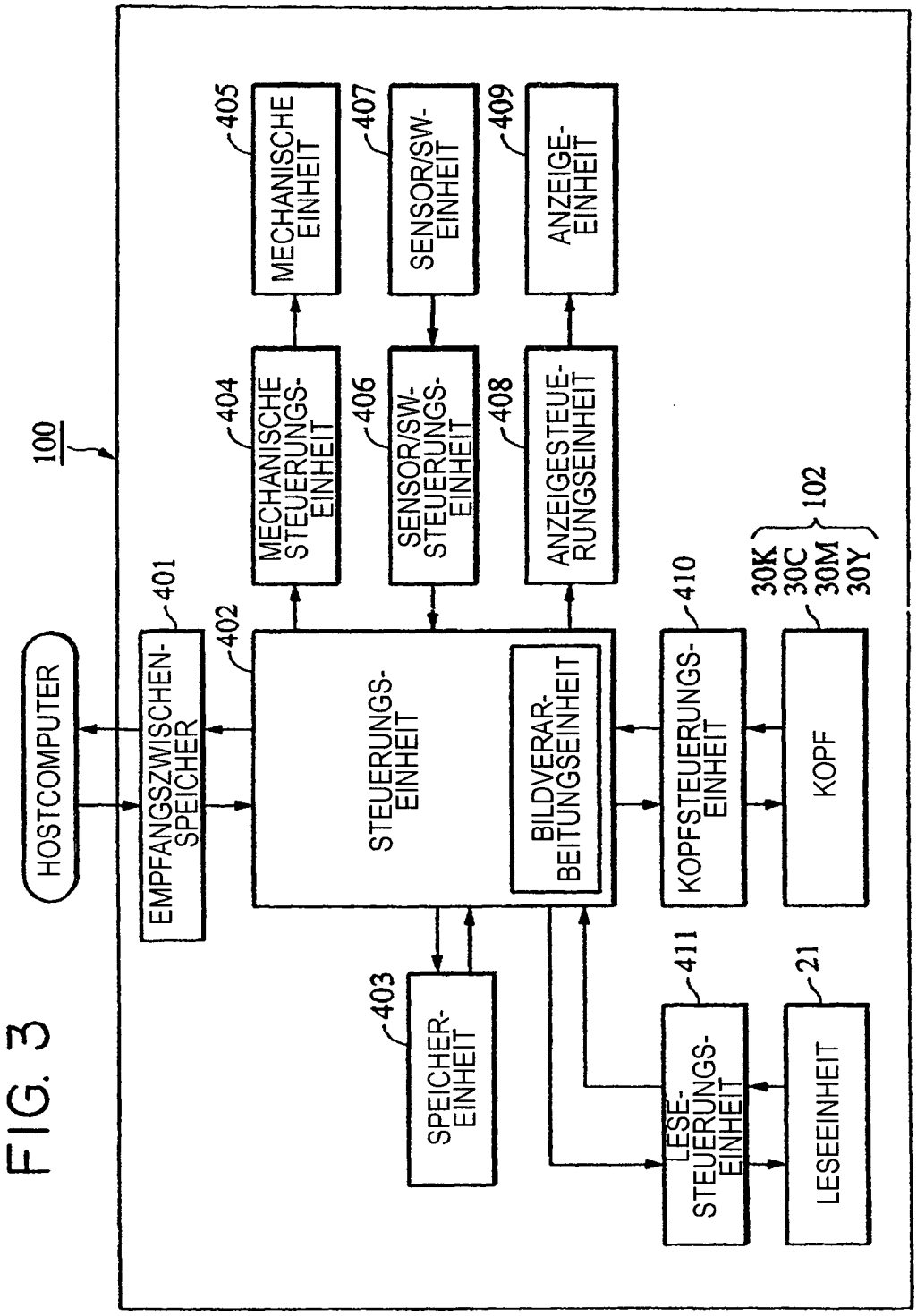

100
HOSTCOMPUTER
401
EMPFANGSZWISCHEN-SPEICHER
402
STEUERUNGS-EINHEIT
BILDVERAR-BEITUNGSEINHEIT
403
SPEICHER-EINHEIT
404
MECHANISCHE STEUERUNGS-EINHEIT
405
MECHANISCHE EINHEIT
406
SENSOR/SW-STEUERUNGS-EINHEIT
407
SENSOR/SW-EINHEIT
408
ANZEIGESTEUE-RUNGSEINHEIT
409
ANZEIGE-EINHEIT
410
KOPFSTEUERUNGS-EINHEIT
30K
30C
30M
30Y
102
KOPF
411
LESE-STEUERUNGS-EINHEIT
21
LESEEINHEIT

FIG. 4

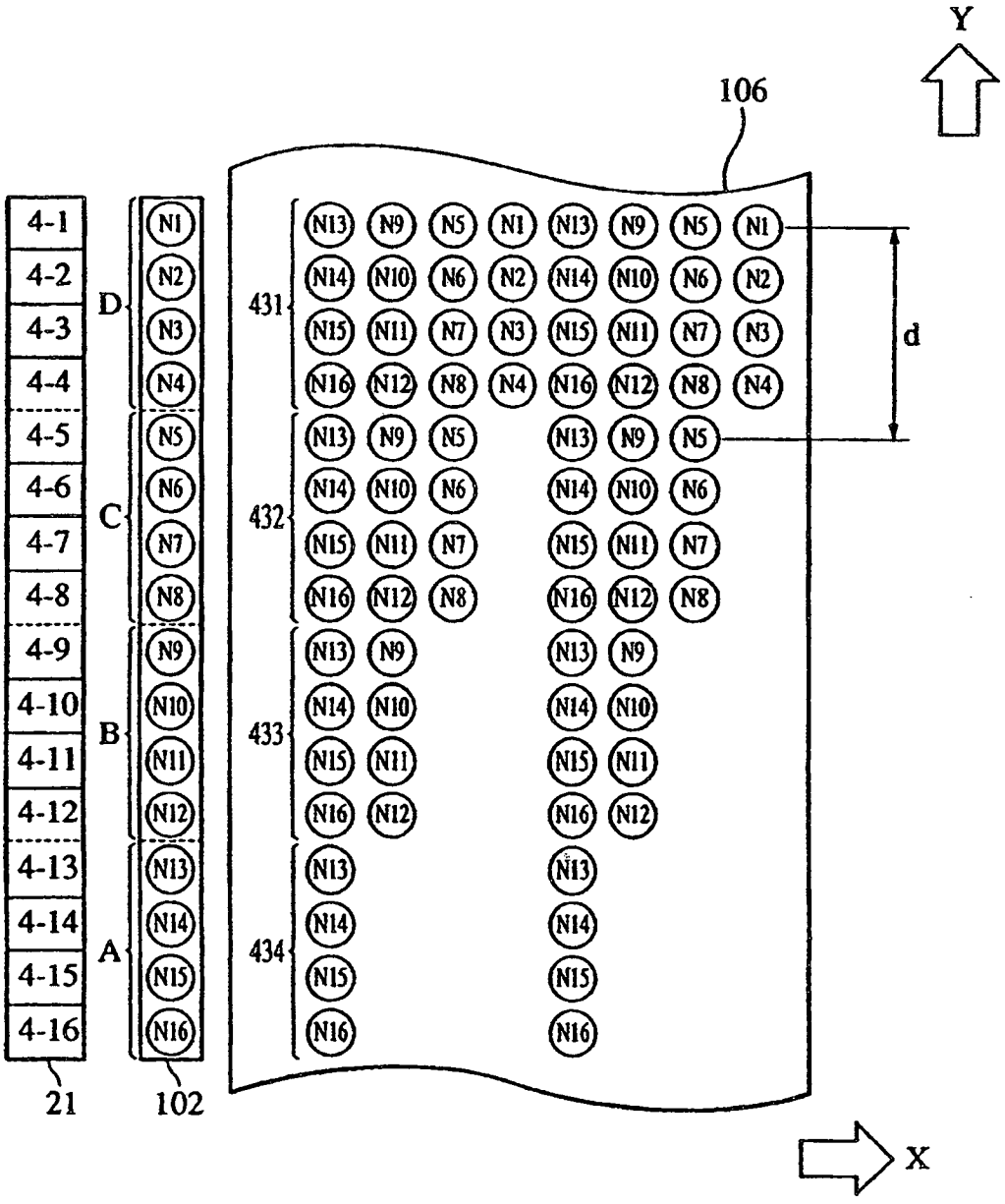

Y
106
4-1
4-2
4-3
4-4
4-5
4-6
4-7
4-8
4-9
4-10
4-11
4-12
4-13
4-14
4-15
4-16
D
C
B
A
N1
N2
N3
N4
N5
N6
N7
N8
N9
N10
N11
N12
N13
N14
N15
N16
431
432
433
434
d
21
102
X

FIG. 5

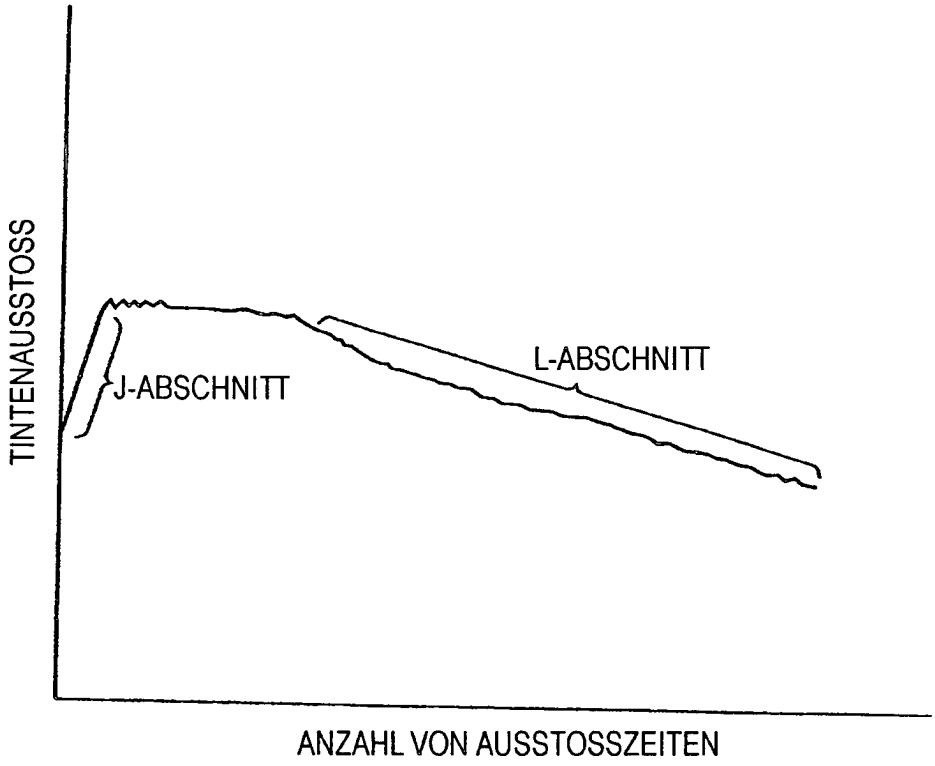

TINTENAUSSTOSS
J-ABSCHNITT
L-ABSCHNITT
ANZAHL VON AUSSTOSSZEITEN

FIG. 6

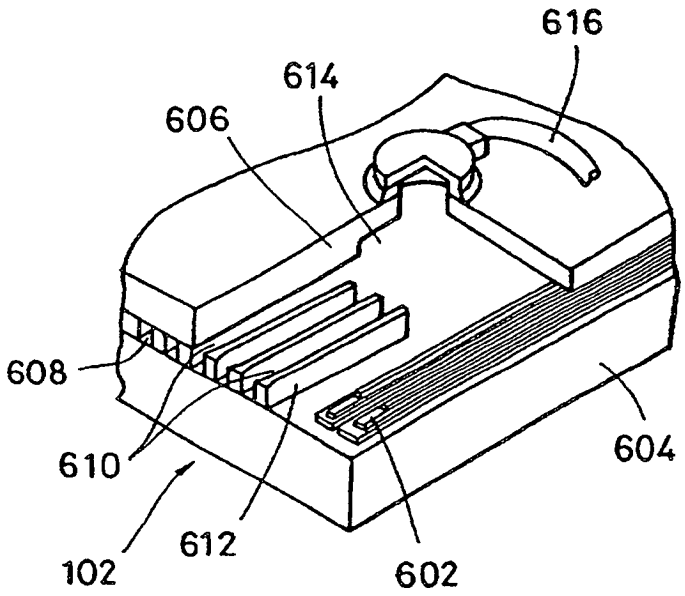
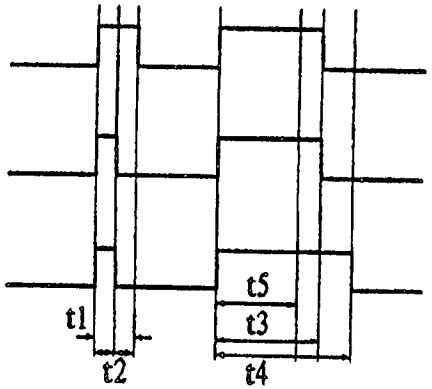


FIG. 7

AUSSTOSSMENGE BEI VORBESTIMMTER ENERGIE UND TEMPERATUR		WIDERSTAND DES HEIZLEITERS	ANSTEUERUNGS-SPANNUNGSSIGNAL-VERLAUF	AUSSTOSSMENGE WÄHREND TATSÄCHLICHER VERWENDUNG
DÜSE 608a (HEIZELEMENT 602a)	36pl	200 Ω		40pl
DÜSE 608b (HEIZELEMENT 602b)	40pl	200 Ω		40pl
DÜSE 608c (HEIZELEMENT 602c)	40pl	210 Ω		40pl

VORHEIZEN (STEUERUNG FÜR AUSSTOSSMENGE)

HEIZEN (AUSSTOSS)

FIG. 8

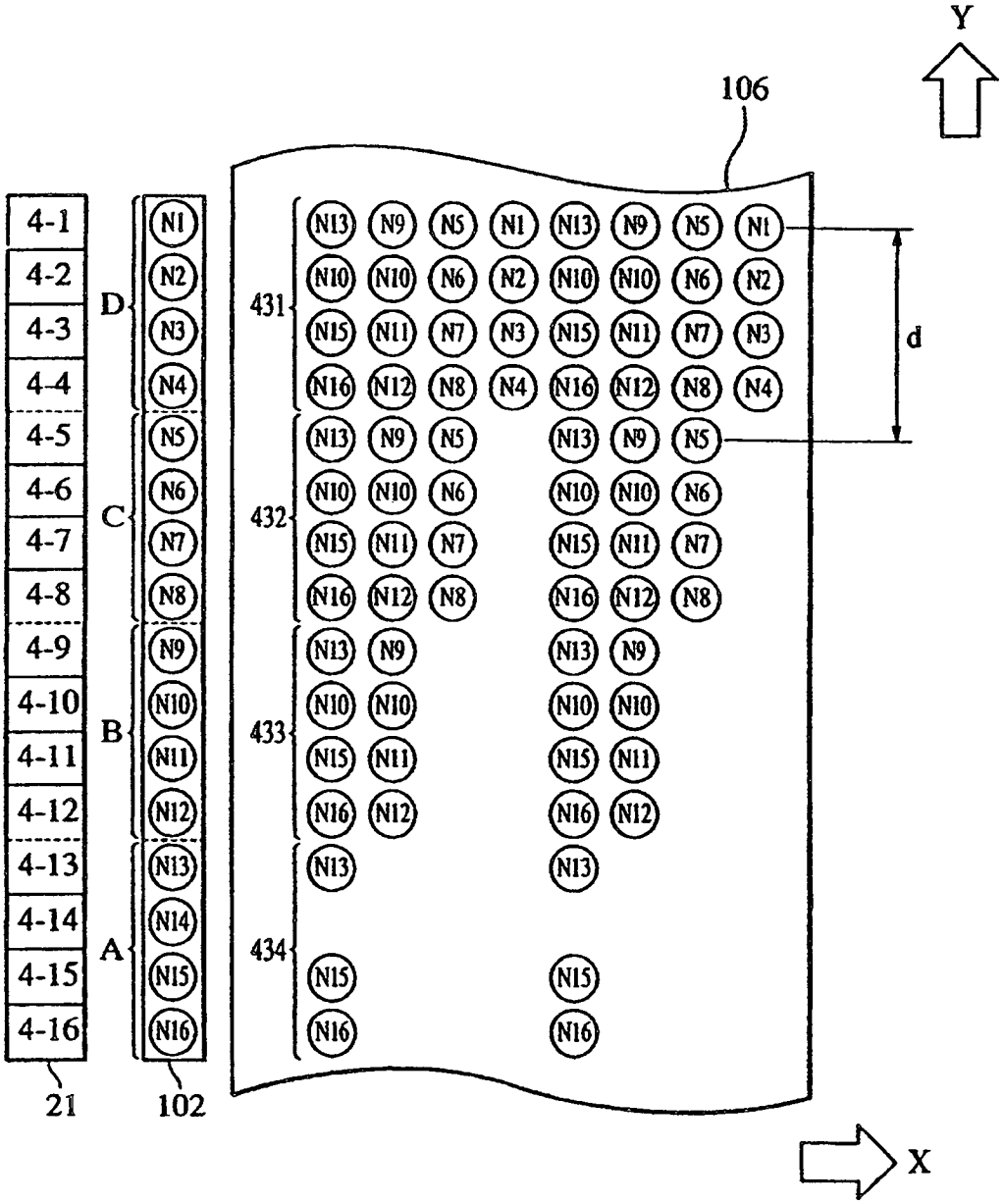

Y
106
4-1
4-2
4-3
4-4
4-5
4-6
4-7
4-8
4-9
4-10
4-11
4-12
4-13
4-14
4-15
4-16
D
C
B
A
N1
N2
N3
N4
N5
N6
N7
N8
N9
N10
N11
N12
N13
N14
N15
N16
431
432
433
434
d
21
102
X

FIG. 9

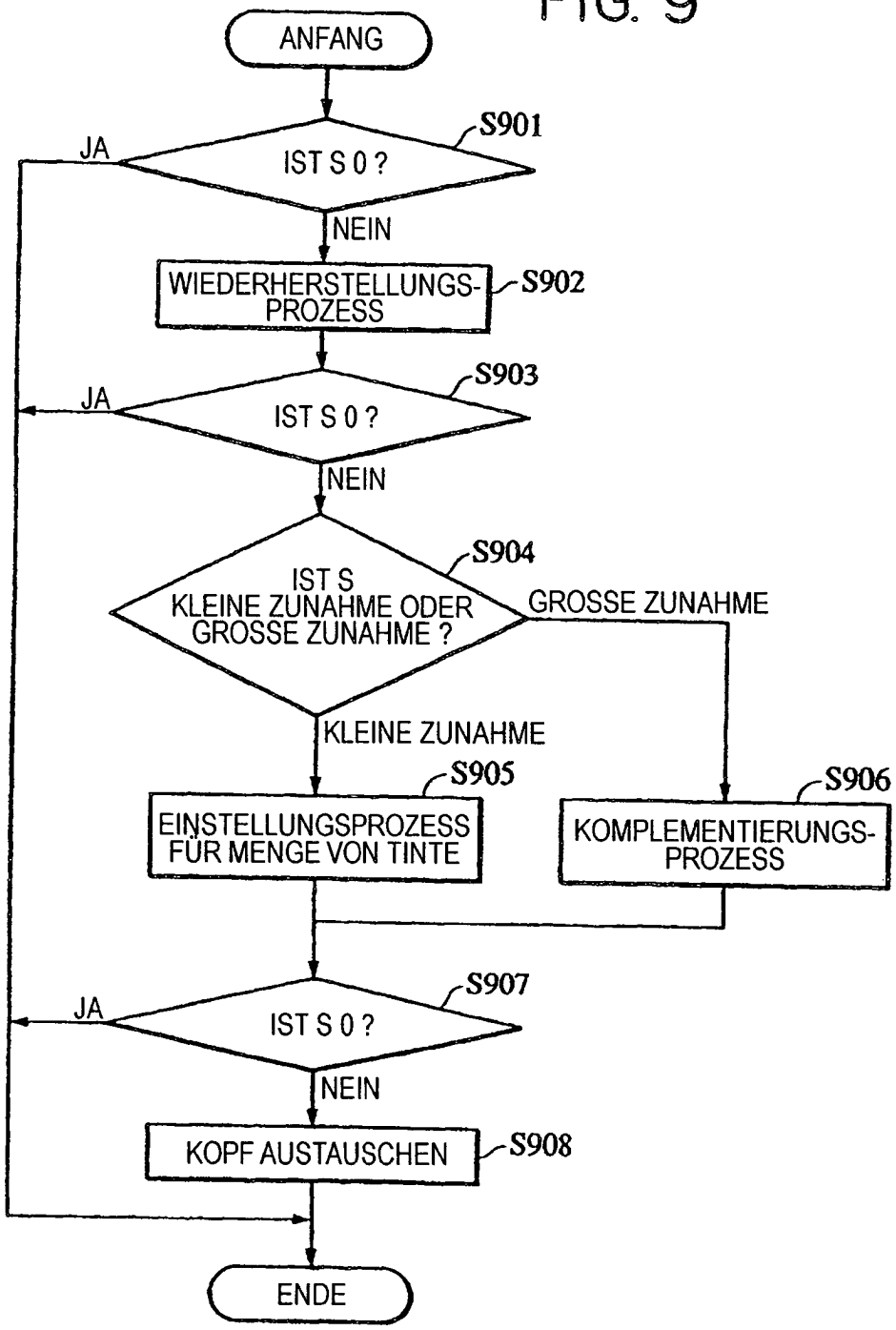

ANFANG
S901
IST S 0 ?
JA
NEIN
WIEDERHERSTELLUNGS-PROZESS
S902
S903
IST S 0 ?
JA
NEIN
S904
IST S KLEINE ZUNAHME ODER GROSSE ZUNAHME ?
GROSSE ZUNAHME
KLEINE ZUNAHME
S905
EINSTELLUNGSPROZESS FÜR MENGE VON TINTE
S906
KOMPLEMENTIERUNGS-PROZESS
S907
IST S 0 ?
JA
NEIN
KOPF AUSTAUSCHEN
S908
ENDE

FIG. 10

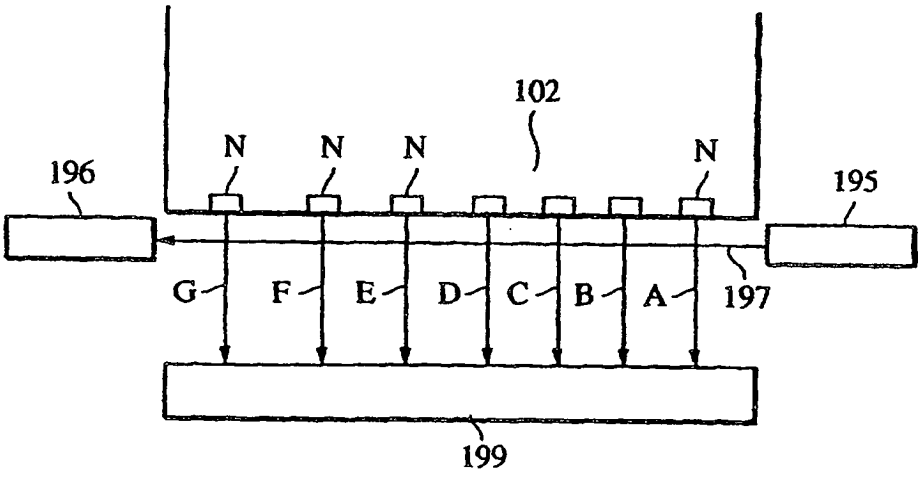

102
N
N
N
N
196
195
G
F
E
D
C
B
A
197
199

FIG. 11

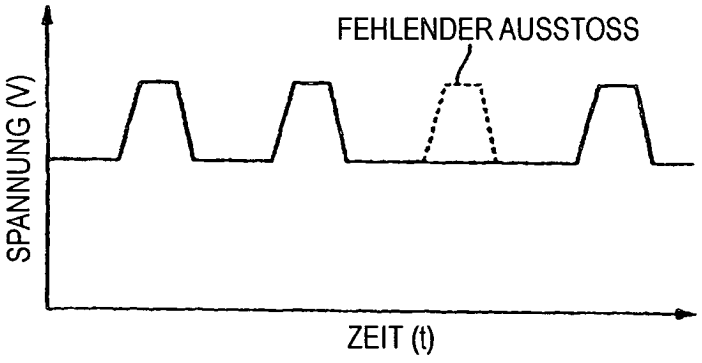

FEHLENDER AUSSTOSS
SPANNUNG (V)
ZEIT (t)

FIG. 12

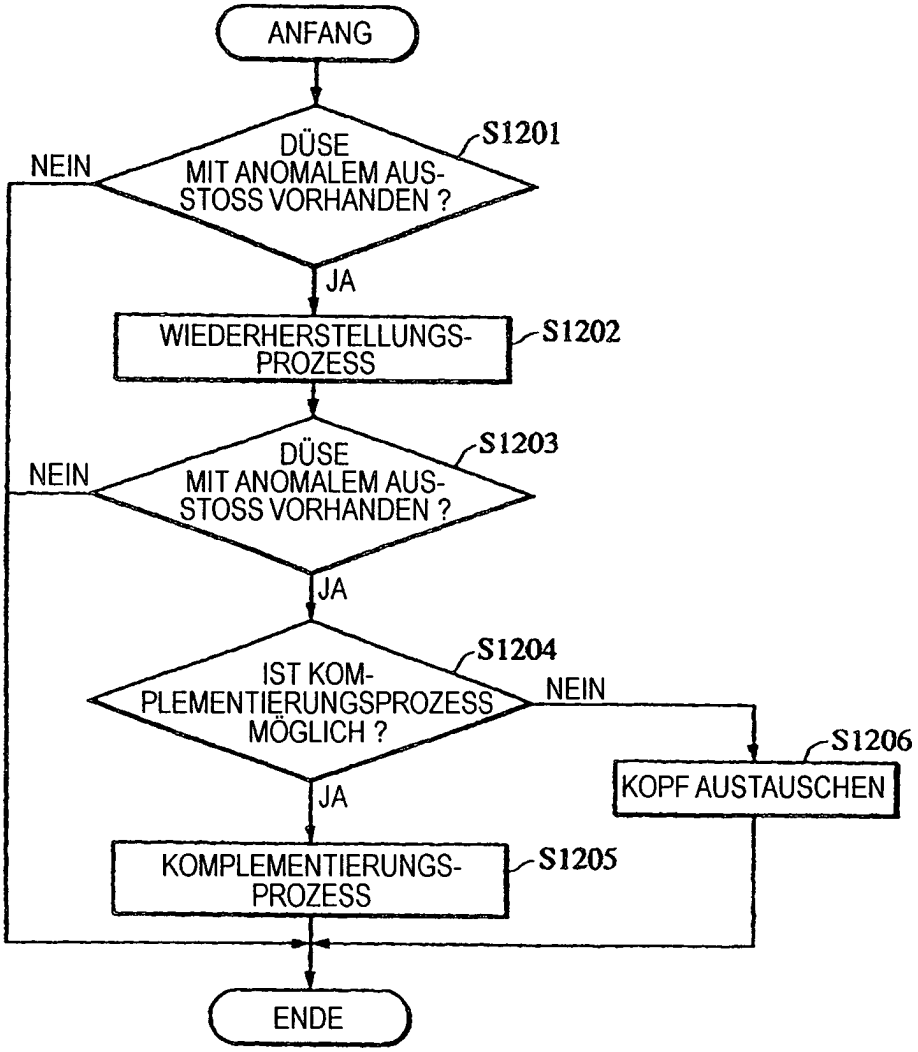
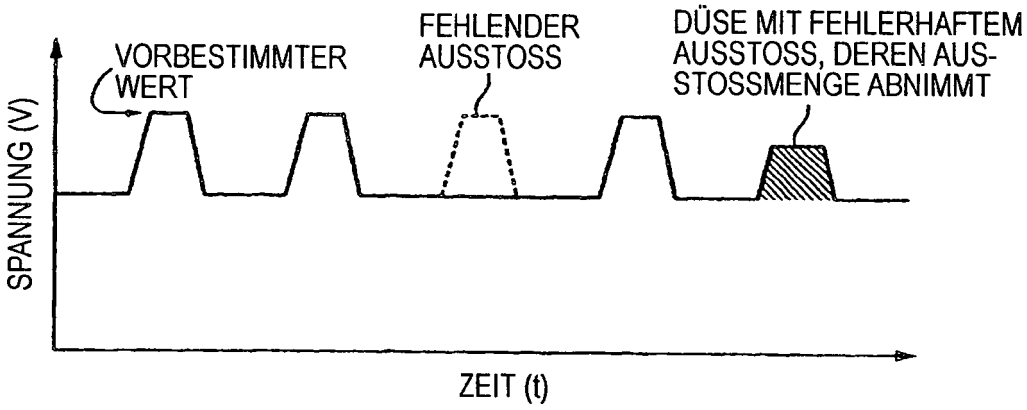

ANFANG
DÜSE MIT ANOMALEM AUS-STOSS VORHANDEN ?
S1201
NEIN
JA
WIEDERHERSTELLUNGS-PROZESS
S1202
DÜSE MIT ANOMALEM AUS-STOSS VORHANDEN ?
S1203
NEIN
JA
IST KOM-PLEMENTIERUNGSPROZESS MÖGLICH ?
S1204
NEIN
JA
KOPF AUSTAUSCHEN
S1206
KOMPLEMENTIERUNGS-PROZESS
S1205
ENDE

FIG. 13


VORBESTIMMTER WERT
FEHLENDER AUSSTOSS
DÜSE MIT FEHLERHAFTEM AUSSTOSS, DEREN AUSSTOSSMENGE ABNIMMT
SPANNUNG (V)
ZEIT (t)

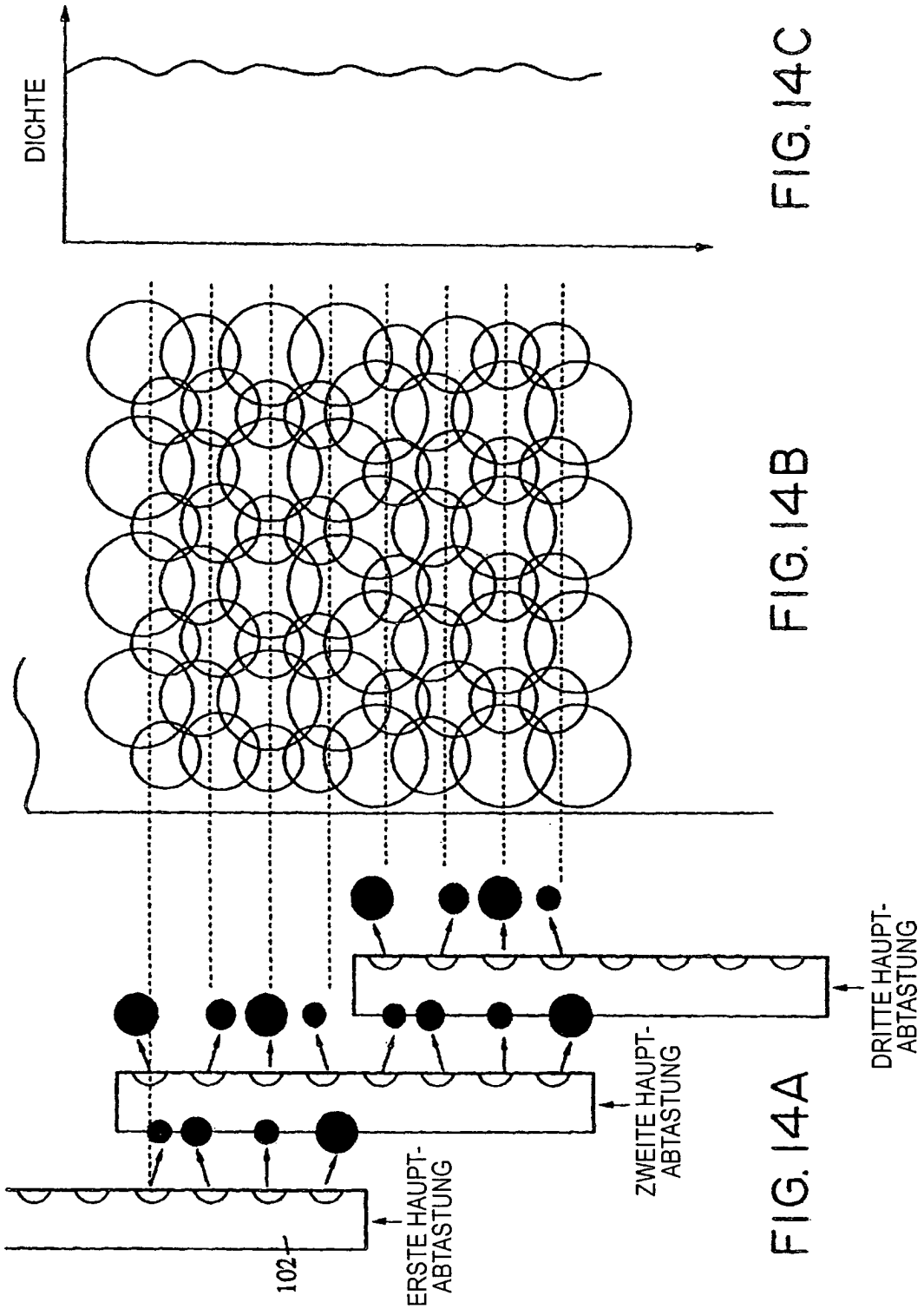


FIG. 14C

FIG. 14B

FIG. 14A

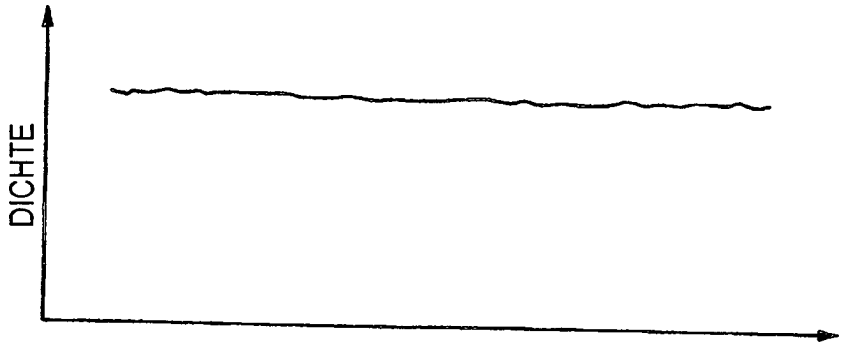


FIG. 15C

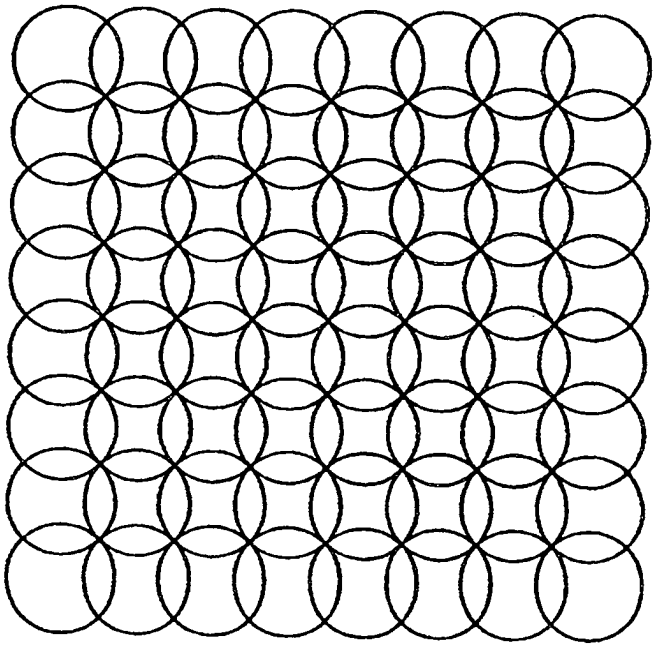


FIG. 15B

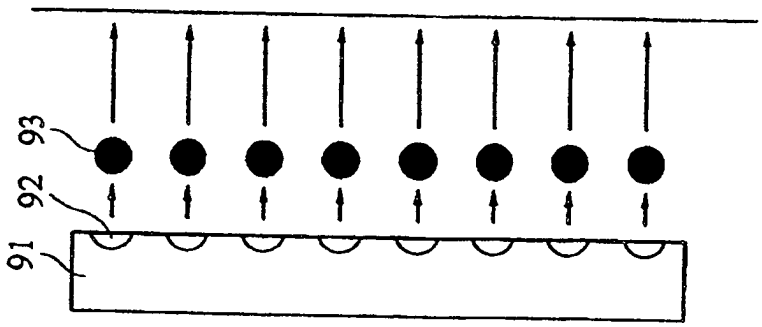


FIG. 15A

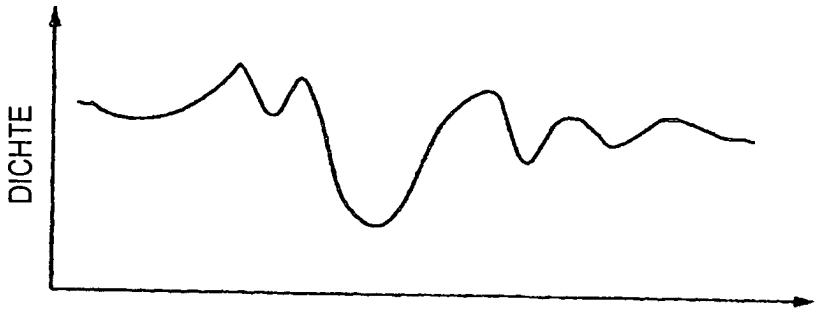


FIG. 16C

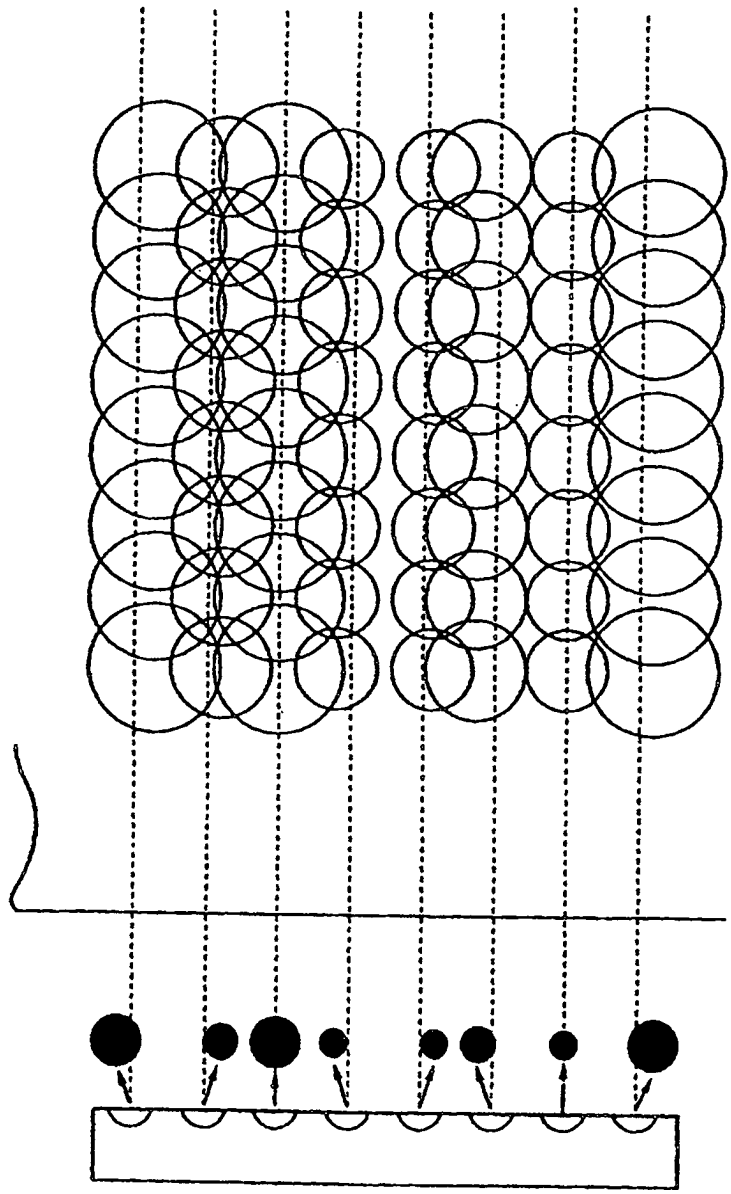


FIG. 16B

FIG. 16A