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

(10) **DE 600 29 058 T2** 2006.12.14

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 078 756 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 29 058.1**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 118 024.9**
(96) Europäischer Anmeldetag: **22.08.2000**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **28.02.2001**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **28.06.2006**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **14.12.2006**

(51) Int Cl.[8]: ***B41J 2/14*** (2006.01)

(30) Unionspriorität:
23575699 23.08.1999 JP

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

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

(74) Vertreter:
TBK-Patent, 80336 München

(72) Erfinder:
Inoue, Ryoji, Ohta-ku, Tokyo, JP; Takenouchi, Masanori, Ohta-ku, Tokyo, JP; Saito, Akio, Ohta-ku, Tokyo, JP; Ishimatsu, Shin, Ohta-ku, Tokyo, JP

(54) Bezeichnung: **Tintenstrahlaufzeichnungskopf, Kassette für einen Tintenstrahlaufzeichnungskopf und Tintenstrahlaufzeichnungsgerät**

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

Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Tintenstrahlaufzeichnungskopf gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Nahezu alle Tintenstrahlaufzeichnungsgeräte wurden als ein Druckgerät bei einem Bilderzeugungsgerät wie zum Beispiel ein Drucker, ein Faxgerät, eine Textverarbeitungsvorrichtung, ein Kopierer und dergleichen verwendet. Von diesen ist ein Tintenstrahlaufzeichnungsgerät einer Bauart weit verbreitet, bei der Wärmeenergie als eine Energie verwendet wird, die zum Ausstoßen der Tinte genutzt wird, und eine Blase wird in der Tinte durch die Wärmeenergie erzeugt, und die Tinte wird durch eine Änderung des Volumens bei einer Erzeugung der Blase ausgelassen.

[0003] Des Weiteren ist als eine andere Anwendung des Tintenstrahlaufzeichnungsgerätes dieser Bauart eine Tintenstrahldruckvorrichtung zum Drucken eines vorbestimmten Musters, eines Designs oder eines zusammengesetzten Bildes auf Gewebe unlängst bekannt. Ein Tintenstrahlaufzeichnungskopf, der bei den vorstehend erwähnten Tintenstrahlaufzeichnungsköpfen verwendet wird, nutzt elektrothermische Wandlerelemente (nachfolgend auch als „Heizvorrichtungen" bezeichnet) als eine Einrichtung zum Erzeugen der Energie, und in einigen Fällen entspricht eine Heizvorrichtung einem Auslassanschluss.

[0004] Im Gegensatz dazu ist ein Tintenstrahlaufzeichnungskopf bekannt, bei dem eine Vielzahl Heizvorrichtungen hinsichtlich der entsprechenden Auslassanschlüsse aus den folgenden Gründen vorgesehen wird.

[0005] Um zunächst die Lebensdauer des Tintenstrahlaufzeichnungskopfes zu verlängern, wird genauer gesagt die Vielzahl Heizvorrichtungen abwechselnd angetrieben, oder die anzutreibende Heizvorrichtung wird in angemessener Weise geschaltet. Durch Ändern einer Tintenauslassmenge durch Auswählen der Heizvorrichtung oder der anzutreibenden Heizvorrichtungen wird zweitens die Änderung der Tintenauslassmenge verwirklicht.

[0006] Als ein konkreter Aufbau des Letztgenannten ist eine Anordnung bekannt, bei der eine Vielzahl Heizvorrichtungen in dem entsprechenden Tintenströmungspfad (Düse) angeordnet ist, die mit einem entsprechenden Tintenauslassanschluss des Tintenstrahlaufzeichnungskopfes in Verbindung ist, und zwar entlang einer Tintenauslassrichtung, sodass die Tintenauslassmenge aufgrund der Differenz des Abstandes zwischen der angetriebenen Heizvorrichtung und dem dazugehörigen Auslassanschluss durch Auswählen der anzutreibenden (zu erwärmenden) Heizvorrichtung geändert wird, oder sodass die Tintenauslassmenge durch Ändern der Anzahl der anzutreibenden Heizvorrichtungen geändert wird.

[0007] Als ein anderer Aufbau, wie er zum Beispiel in der Japanischen Patentoffenlegungsschrift JP-55-132259 offenbart ist, ist des Weiteren eine Anordnung bekannt, bei der eine Vielzahl Heizvorrichtungen mit unterschiedlichen Flächeninhalten entsprechend in dem Tintenströmungspfad so angeordnet ist, dass die Tintenauslassmenge dadurch geändert wird, dass in ähnlicher Weise die anzutreibende Heizvorrichtung geändert wird, oder dass die Anzahl der anzutreibenden Heizvorrichtungen geändert wird.

[0008] Ein Beispiel eines derartigen Tintenstrahlaufzeichnungskopfes ist in der Fig. 17 als eine Schnittansicht gezeigt. Wie dies in der Fig. 17 gezeigt ist, sind bei diesem Tintenstrahlaufzeichnungskopf zwei Heizvorrichtungen **6002**, **6003** mit unterschiedlichen Maßen und unterschiedlichen Abständen von einem Auslassanschluss **6004** in einer Düse **6001** angeordnet, um den Tintenauslassanschluss **6004** mit einer gemeinsamen Flüssigkeitskammer **6005** zum Aufnehmen von Tinte zu verbinden, die zu einer Vielzahl Düsen **6001** zuzuführen ist, sodass die auszulassende Tintenmenge dadurch geändert werden kann, dass eine oder beide Heizvorrichtungen **6002**, **6003** angetrieben wird.

[0009] Auch wenn der vorstehend beschriebene Tintenstrahlaufzeichnungskopf mit der Vielzahl Heizvorrichtungen, die in den verschiedenen Düsen angeordnet sind, einen Zweck zum Verwirklichen einer hohen Geschwindigkeit und eines sehr genauen Druckens als Reaktion auf verschiedene Bilder durch Ändern der Tintenauslassmenge hat, tritt das folgende Problem auf, um diesen Zweck zu erfüllen.

[0010] Heutzutage sind sehr dichte Anordnungen der Düsen gefordert, um ein sehr genaues und sehr feines Drucken zu erreichen, und dazu muss eine Breite der entsprechenden Düse enger werden. Andererseits müssen die Heizvorrichtungen mit großen Größen verwendet werden, um den variablen Bereich der Tintenauslassmenge zu erweitern. Wenn versucht wird, die Größe der Heizvorrichtungen in der engen Düse zu vergrößern, dann muss dementsprechend ein Längsmaß (Länge) der entsprechenden Heizvorrichtungen entlang der Längsrichtung der Düse vergrößert werden, mit dem Ergebnis, dass eine Länge der Düse vergrößert werden muss. Falls die Länge der Düse vergrößert wird, dann wird der Strömungswiderstand der Düse vergrößert, mit dem Ergebnis, dass eine Zeit (Nachfüllzeit) zum Wiederherstellen eines Meniskus verzögert wird, der innerhalb der Düse nach dem Auslassen der Tinte in der

Nähe des Auslassanschlusses erneut wiederhergestellt wird, wodurch die Aufzeichnungsgeschwindigkeit reduziert wird.

[0011] Als ein Verfahren zum Verkürzen der Tintennachfüllzeit zum Beschleunigen der Aufzeichnungsgeschwindigkeit sind bereits ein Verfahren bekannt, bei dem die Länge der Düse **6001** verkürzt wird, und, wie dies in der Fig. 18 gezeigt ist, ein Verfahren, bei dem eine Querschnittsfläche der Düse **6001** an der Heizvorrichtung **6002** so ausgewählt wird, dass sie kleiner als deren Querschnittsfläche an dem Einlass der gemeinsamen Flüssigkeitskammer **6005** ist (wie dies in US-4 752 787 offenbart ist).

[0012] Wenn jedoch die Länge der Düse kleiner als ein bestimmter Wert hinsichtlich der Position der Heizvorrichtung ist, dann wird ein Blasenvolumen an der Heizvorrichtung vergrößert, wenn die Temperatur des Aufzeichnungskopfes erhöht wird, und die durch die Blasenbildung erzeugte Blase kann von einem hinteren Ende der Düse vorstehen.

[0013] Auch wenn bei einem Aufzeichnungskopf eine Blase **6007** innerhalb einer Düse **6001** erzeugt wird, wenn die Tinte in einem Zustand mit Blasen versetzt wird, bei dem der Aufzeichnungskopf Raumtemperatur (zum Beispiel 25°C) hat, wie dies in der Fig. 19A gezeigt ist, wenn Tinte in einen Zustand versetzt wird, bei dem die Temperatur in dem Aufzeichnungskopf erhöht ist (zum Beispiel auf ungefähr 60°C oder mehr) aufgrund des Auslassens der Tinte aus allen Düsen mit hoher Frequenz, da die zur Blasenbildung erforderliche Energie gering ist, falls die gleiche Energie vorgesehen wird, wie sie in der Fig. 19A dargestellt ist, wie dies in der Fig. 19B gezeigt ist, dann wird genauer gesagt die Blase stark wachsen, sodass sie zu der gemeinsamen Flüssigkeitskammer **6005** von der Düse **6001** vorsteht.

[0014] Ein Zustand ist in den Fig. 20A bis Fig. 20E gezeigt, bei dem die Tinte in jenem Zustand ausgelassen wird, bei dem die Temperatur in dem Aufzeichnungskopf erhöht ist. Die Fig. 20A zeigt einen Zustand, bei dem ein Filmsieden durch Erwärmen der Heizvorrichtungen **6002**, **6003** gestartet wird. Wenn die Energie weiter auf die Heizvorrichtungen **6002**, **6003** aufgebracht wird, dann wachsen bei diesem Zustand die Blasen **6007** an, wie dies in der Fig. 20B gezeigt ist, mit dem Ergebnis, dass die Tinte aus dem Auslassanschluss **6004** durch einen Druck ausgelassen wird, der durch das Wachsen der Blasen **6007** erzeugt wird. Die Fig. 20C zeigt einen Zustand, bei dem das Auslassen der Tinte abgeschlossen ist, und bei dem die Blasen **6007** zum maximalen Maß gewachsen sind. In diesem Zustand steht die Blase **6007** von der Düse **6001** vor, sodass sie die gemeinsame Flüssigkeitskammer **6005** erreicht. Wenn das Erwärmen der Heizvorrichtungen **6002**, **6003** gestoppt wird, um die Blasen **6007** abzukühlen, dann wird in diesem Zustand das Schrumpfen der Blasen **6007** gestartet, und das Nachfüllen der Tinte aus der gemeinsamen Flüssigkeitskammer wird gestartet, und die Tinte nahe dem Auslassanschluss wird verschoben, mit dem Ergebnis, dass die Wiederherstellung des Meniskus innerhalb der Düse **6001** startet. Bei der gemeinsamen Flüssigkeitskammer, die mit dem Einlass der Düse in Verbindung ist, wird eine Wirbeltintenströmung erzeugt, da die Tinte in die Düse zuerst um den Blasenabschnitt **6007** herumströmt, der in die gemeinsame Flüssigkeitskammer hineinragt, mit dem Ergebnis, dass die Blase **6007** getrennt wird, wie dies in der Fig. 20D gezeigt ist. Wie dies in der Fig. 20E gezeigt ist, verschwinden danach die Blasen **6007** an den Heizvorrichtungen **6002**, **6003**, und der Meniskus wird in der Nähe des Auslassanschlusses **6004** wiederhergestellt, wenn das Nachfüllen der Tinte fortgesetzt wird. Bei dieser Stufe verbleibt die getrennte Blase **6007** innerhalb der gemeinsamen Flüssigkeitskammer **6005**.

[0015] Auch wenn die verbleibende Blase **6010**, die innerhalb der gemeinsamen Flüssigkeitskammer **6005** verbleibt, durch ein einziges Auslassen von Tinte auf diese Art und Weise klein ist, wenn die Tinte aus allen Düsen mit hoher Frequenz von ungefähr 10 kHz ausgelassen wird, kann eine große Menge von verbleibenden Blasen **6010** in der gemeinsamen Flüssigkeitskammer in einer kurzen Zeit gespeichert werden. Wie dies in der Fig. 21A gezeigt ist, strömen die gespeicherten oder eingefangenen verbleibenden Blasen **6010** zusammen mit der Tinte während des Nachfüllens der Tinte in die Düse hinein, wie dies in der Fig. 21B gezeigt ist, mit dem Ergebnis, dass eine Beendigung des Nachfüllens der Tinte nicht erreicht werden kann. Wie dies in der Fig. 21B gezeigt ist, falls die verbleibende Blase **6010** die Heizvorrichtung **6003** abdeckt, auch wenn die Heizvorrichtung **6003** erwärmt wird, kann des Weiteren fast keine neue Blase **6007** erzeugt werden, mit dem Ergebnis, dass die Tinte nicht ausgelassen werden kann.

[0016] Falls die Menge der verbleibenden Blasen in der gemeinsamen Flüssigkeitskammer **6005** klein ist, auch wenn derartige verbleibende Blasen durch einen Saugwiederherstellungsbetrieb nach dem Aufzeichnen oder während des Aufzeichnens beseitigt werden können, muss der Saugwiederherstellungsbetrieb häufig wiederholt werden, falls eine große Menge an verbleibenden Blasen in einer kurzen Zeit erzeugt wird, mit dem Ergebnis, dass eine Menge von nutzloser Tinte vermehrt wird, die während der Saugwiederherstellungsbetriebe eingesaugt wird, und die Aufzeichnungsgeschwindigkeit wird verschlechtert.

[0017] Falls des Weiteren die Düse **6001** kurz ist, kann aufgrund der Druckenergie, die von dem hinteren Ende (das mit der gemeinsamen Flüssigkeitskammer verbunden ist) der Düse **6001** zu der ge-

meinsamen Flüssigkeitskammer **6005** während des Auslassens des Tintentropfens übertragen wird, eine Gegentaktneutralisation auftreten, die einen schlechten Einfluss auf das Auslassen der Tinte an der angrenzenden Düse **6001** ausübt.

[0018] Aufbauten einer Düse **6001**, die einen derartigen schlechten Einfluss wie zum Beispiel das schlechte Ausstoßen unterdrücken oder beseitigen, sind in den Fig. 22A und Fig. 22B gezeigt. In den Fig. 22A und Fig. 22B ist zum Zwecke eines Vergleiches die Konfiguration der Düse **6001** gemäß der Fig. 17 durch die gestrichelte Linie gezeigt.

[0019] Bei dem Aufbau, wie er in der Fig. 22A gezeigt ist, wird durch Verlängern der Düse **6001** verhindert, dass die Blase in die gemeinsame Flüssigkeitskammer **6005** vorsteht, auch wenn die Blasenbildung in jenem Zustand bewirkt wird, bei dem die Temperatur in dem Aufzeichnungskopf erhöht ist. Wenn jedoch bei diesem Aufbau die Temperatur in dem Aufzeichnungskopf hoch und die Viskosität der Tinte niedrig ist, auch wenn annähernd ein Nachfüllen der Tinte in kurzer Zeit erreicht werden kann, falls die Temperatur in dem Aufzeichnungskopf die Raumtemperatur ist, wird das Nachfüllen der Tinte langwierig, und somit wird das Aufzeichnen mit einer hohen Frequenz unmöglich.

[0020] Bei dem Aufbau, wie er in der Fig. 22B gezeigt ist, wird verhindert, dass die Blase **6007** zu der Rückseite de Düse **6001** hin anwächst, in dem eine Begrenzungsvorrichtung **6008** zum Begrenzen des Strömungsquerschnittes an einem hinteren Endabschnitt der Düse **6001** vorgesehen wird, um den Strömungswiderstand an der Begrenzungsvorrichtung (Verengung) zu erhöhen. Jedoch ist bei einer Anordnung, bei der die Vielzahl Heizvorrichtungen **6002**, **6003** in der einzigen Düse **6001** vorgesehen ist, die Heizvorrichtung **6002** vor der hinteren Heizvorrichtung **6003**, und durch die Blasenbildung durch die Heizvorrichtung **6002** wird die Blase **6007**, die an der hinteren Heizvorrichtung **6003** erzeugt wird, zu der hinteren Seite der Düse **6001** gedrückt. Auch wenn der Strömungswiderstand an den hinteren Abschnitt der Düse **6001** erhöht ist, kann infolgedessen das Wachsen der Blase **6007** zu der hinteren Seite der Düse **6001** nicht vollständig unterdrückt werden.

[0021] Wie dies bei dem Tintenstrahlaufzeichnungskopf vorstehend erwähnt ist, bei dem die Vielzahl Heizvorrichtungen **6002**, **6003** für jede Düse **6001** vorgesehen ist, werden die Größen der Flächen, an denen die Heizvorrichtungen angeordnet werden, in der Längsrichtung der Düse groß, ohne dass eine Fehler auftritt. Falls bei dieser Anordnung die Länge der Düse vergrößert wird, dann wird die Zeit zum Nachfüllen verlängert; falls währenddessen die Länge der Düse reduziert wird, werden die verbleibenden Blasen in der gemeinsamen Flüssigkeitskammer **6005** gespeichert, und die gespeicherten verbleibenden Blasen strömen zurück in die Düse **6001**, um den schlechten Einfluss wie zum Beispiel das schlechte Auslassen zu bewirken. Somit wird ein „Trade-Off-Zustand" erzeugt.

[0022] Falls des Weiteren die Tintenzuführungsfähigkeit dadurch verbessert wird, dass die gemeinsame Flüssigkeitskammer dem Auslassanschluss angenähert wird, auch wenn die einzige Heizvorrichtung verwendet wird, kann die Blase in die gemeinsame Flüssigkeitskammer hineinragen. Die vorliegende Erfindung löst auch ein derartiges Problem.

[0023] JP-A-8300656 offenbart einen gattungsgemäßen Tintenstrahlaufzeichnungskopf. Dieser Tintenstrahlaufzeichnungskopf hat eine Vielzahl Auslassanschlüsse zum Auslassen von Tintentropfen; eine Vielzahl Tintenströmungspfade, die mit den verschiedenen Auslassanschlüssen in Verbindung sind; eine gemeinsame Flüssigkeitskammer, die mit den Tintenströmungspfaden in Verbindung ist und dazu geeignet ist, die in die Tintenströmungspfade einzuführende Tinte zu halten; elektrothermische Wandlerabschnitte, die in den Tintenströmungspfaden angeordnet sind und dazu geeignet sind, Wärme zur Blasenbildung in der Tinte zu erzeugen; und Blaseneinfangabschnitte, die an einem Verbindungsabschnitt zwischen den Tintenströmungspfaden und der gemeinsamen Flüssigkeitskammer angeordnet sind, und die durch Deckenflächen gebildet sind, die jeweils eine Querschnittsfläche haben, die kleiner ist als eine Hauptquerschnittsfläche der gemeinsamen Flüssigkeitskammer, und die größer ist als eine Querschnittsfläche des entsprechenden Tintenströmungspfades in einer Richtung, die senkrecht zu einer Tinteneinführungsrichtung ist; und wobei jeder Tintenströmungspfad mit einem geneigten Abschnitt versehen ist, der sich zwischen einem stromaufwärtigen Ende des elektrothermischen Wandlerelementes und dem Verbindungsabschnitt des Tintenströmungspfades mit der gemeinsamen Flüssigkeitskammer in der Tinteneinführungsrichtung befindet, und der eine Querschnittsfläche in der Richtung hat, die senkrecht zu der Tinteneinführungsrichtung ist, und die sich allmählich zu der stromaufwärtigen Seite des Blaseneinfangabschnittes vergrößert, und mit einer Fläche, die sich von dem geneigten Abschnitt erstreckt und die Deckenfläche des Blaseneinfangabschnittes schneidet.

[0024] Andere Tintenstrahlaufzeichnungsköpfe sind in der EP-A-1 078 749, der JP-A-08 300 656 und der EP-A-0 816 089 gezeigt.

[0025] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Tintenstrahlaufzeichnungskopf vorzusehen, der das herkömmliche „Trade-Off-Problem" bewältigen kann, und bei dem die Zeit zum Nachfüllen verkürzt ist und die verbleibenden Blasen nicht in ei-

ner gemeinsamen Flüssigkeitskammer gespeichert werden, und bei dem ein Bild mit hoher Qualität mit einer hohen Geschwindigkeit aufgezeichnet werden kann.

[0026] Die Aufgabe wird durch den Tintenstrahlaufzeichnungskopf mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst. Die Erfindung ist so weiter gebildet, wie dies in den abhängigen Ansprüchen definiert ist.

[0027] Fig. 1A und Fig. 1B zeigen schematische Ansichten eines Tintenstrahlaufzeichnungskopfes gemäß einem ersten Referenzbeispiel der vorliegenden Erfindung;

[0028] Fig. 2A und Fig. 2B zeigen Ansichten eines Wachsens einer Blase in dem Tintenstrahlaufzeichnungskopf gemäß den Fig. 1A und Fig. 1B, wenn sich innere Temperaturen unterscheiden;

[0029] Fig. 3 zeigt eine schematische Ansicht eines Tintenstrahlaufzeichnungskopfes gemäß einem zweiten Referenzbeispiel der vorliegenden Erfindung;

[0030] Fig. 4 zeigt eine schematische Ansicht eines Tintenstrahlaufzeichnungskopfes gemäß einem dritten Referenzbeispiel der vorliegenden Erfindung;

[0031] Fig. 5 zeigt eine schematische Ansicht eines Tintenstrahlaufzeichnungskopfes gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

[0032] Fig. 6 zeigt eine schematische Ansicht zum Beschreiben einer Charakteristik des Tintenstrahlaufzeichnungskopfes gemäß der Fig. 5, und sie zeigt einen Tintenstrahlaufzeichnungskopf, bei dem sich eine Fläche, die sich von einem geneigten Abschnitt erstreckt, nicht mit einem Blaseneinfangabschnitt schneidet;

[0033] Fig. 7 zeigt eine schematische Ansicht zum Beschreiben einer Beziehung zwischen Winkeln α und β, und sie zeigt einten Tintenstrahlaufzeichnungskopf, wenn α geringfügig größer als β ist;

[0034] Fig. 8 zeigt eine schematische Ansicht zum Beschreiben einer Beziehung zwischen Winkeln α und β, und sie zeigt einen Tintenstrahlaufzeichnungskopf, wenn α geringfügig kleiner als β ist;

[0035] Fig. 9 zeigt eine schematische Ansicht zum Beschreiben einer Beziehung zwischen Winkeln α und β, und sie zeigt einen Tintenstrahlaufzeichnungskopf, wenn α gleich β ist;

[0036] Fig. 10 zeigt eine schematische Ansicht zum Beschreiben einer Beziehung zwischen Winkeln α und β, und sie zeigt einen Tintenstrahlaufzeichnungskopf, wenn α größer als β ist;

[0037] Fig. 11A, Fig. 11B und Fig. 11C zeigen Ansichten eines Beispieles von Maßen des Tintenstrahlaufzeichnungskopfes gemäß der Fig. 5;

[0038] Fig. 12 zeigt eine perspektivische Explosionsansicht eines Beispieles einer Tintenstrahlaufzeichnungskopfkartusche, an der ein Tintenstrahlaufzeichnungskopf gemäß der vorliegenden Erfindung angebracht ist;

[0039] Fig. 13 zeigt eine perspektivische Ansicht der Tintenstrahlaufzeichnungskopfkartusche gemäß der Fig. 12 nach der Montage;

[0040] Fig. 14 zeigt eine schematische Ansicht eines Beispieles eines Tintenstrahlaufzeichnungsgerätes, an dem die Tintenstrahlaufzeichnungskopfkartusche gemäß der Fig. 12 angebracht ist;

[0041] Fig. 15 zeigt eine Blockdarstellung für ein Aufzeichnen des Tintenstrahlaufzeichnungsgerätes gemäß der Fig. 14;

[0042] Fig. 16 zeigt eine schematische Ansicht eines anderen Beispieles eines Tintenstrahlaufzeichnungsgerätes, an dem ein Tintenstrahlaufzeichnungskopf gemäß der vorliegenden Erfindung angebracht ist;

[0043] Fig. 17 zeigt eine schematische Ansicht eines herkömmlichen Tintenstrahlaufzeichnungskopfes;

[0044] Fig. 18 zeigt eine schematische Ansicht eines anderen herkömmlichen Tintenstrahlaufzeichnungskopfes;

[0045] Fig. 19A und Fig. 19B zeigen Ansichten eines Wachsens einer Blase in dem Tintenstrahlaufzeichnungskopf gemäß der Fig. 17, wenn sich die inneren Temperaturen unterscheiden;

[0046] Fig. 20A, Fig. 20B, Fig. 20C, Fig. 20D und Fig. 20E zeigen schematische Ansichten eines Zustandes, bei dem Tinte in dem Tintenstrahlaufzeichnungskopf gemäß der Fig. 17 ausgelassen wird;

[0047] Fig. 21A und Fig. 21B zeigen schematische Ansichten eines Zustandes, bei dem eine verbleibende Blase zurück in eine Düse bei dem Nachfüllen in den Tintenstrahlaufzeichnungskopf gemäß der Fig. 17 strömt; und

[0048] Fig. 22A und Fig. 22B zeigen schematische Ansichten eines weiteren herkömmlichen Tintenstrahlaufzeichnungskopfes.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

[0049] Die vorliegende Erfindung wird nun in Verbindung mit ihren Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben.

[0050] Um zu allererst die Wirkung eines geneigten Abschnittes **107** zu beschreiben, wird ein Tintenstrahlaufzeichnungskopf, bei dem der geneigte Abschnitt **107** bei einem Tintenstrahlaufzeichnungskopf ohne Blaseneinfangabschnitt **110** vorgesehen ist, als ein Referenzbeispiel unter Bezugnahme auf die Fig. 1A, Fig. 1B, Fig. 2A, Fig. 2B, Fig. 3 und Fig. 4 beschrieben.

[0051] Die Fig. 1A und Fig. 1B zeigen schematische Ansichten eines Aufbaus eines Düsenabschnittes **101** des Tintenstrahlaufzeichnungskopfes als eine erste Referenz der vorliegenden Erfindung, wobei die Fig. 1A eine Schnittansicht und die Fig. 1B eine Draufsicht zeigen.

[0052] Wie dies in den Fig. 1A und Fig. 1B gezeigt ist, ist der Tintenstrahlaufzeichnungskopf in einer Seitenschussbauart ausgeführt, die einen Auslassanschluss **104** zum Auslassen einer Flüssigkeit (Tinte) in einer Richtung aufweist, die im Wesentlichen senkrecht zu einer Fläche ist, an der Heizvorrichtungen (Wärmeerzeugungskörper) **102**, **103** ausgebildet sind. Innerhalb einer Düse (Tintenströmungspfad) **101**, die eine gemeinsame Flüssigkeitskammer **105** zum Halten von Tinte mit dem Auslassanschluss **104** zum Auslassen der Tinte verbindet, sind eine kleine Heizvorrichtung **102**, die in der Nähe des Auslassanschlusses **104** angeordnet ist, und eine große Heizvorrichtung **103** angeordnet, die hinter (zu der gemeinsamen Flüssigkeitskammer **105**) der Heizvorrichtung **102** angeordnet ist, wobei die Heizvorrichtungen Seite an Seite entlang einer Längsrichtung der Düse **101** angeordnet sind. Zwischen einem hinteren Ende der Heizvorrichtung **103** und einem hinteren Ende **106** der entsprechenden Düse **101** ist ein geneigter Abschnitt **107** so vorgesehen, dass eine Höhe einer Decke (einer Fläche gegenüber jener Fläche, an der die Heizvorrichtungen **102**, **103** angeordnet sind) sich zu dem hinteren Ende **106** allmählich vergrößert. Eine Vielzahl derartige Düse **101** ist parallel angeordnet, und ihre Anordnungsdichte beträgt 360 dpi. Eine Höhe der Düse **101** an der Position der Heizvorrichtung **103** beträgt 30 μm, und eine Höhe der gemeinsamen Flüssigkeitskammer **105** von einem Elementsubstrat beträgt 80 μm.

[0053] Die Heizvorrichtungen sind mit Drähten (nicht gezeigt) so verbunden, dass die Heizvorrichtungen unabhängig angetrieben werden können. Eine Tintenauslassmenge ist auf ungefähr 13 pl festgelegt, wenn nur die Heizvorrichtung **102** angetrieben wird, und eine Tintenauslassmenge ist auf ungefähr 40 pl festgelegt, wenn beide Heizvorrichtungen angetrieben werden.

[0054] Die Fig. 2A und Fig. 2B zeigen Ansichten eines Zustandes, bei dem die Tinte aus dem Tintenstrahlaufzeichnungskopf ausgelassen wird, wobei die Fig. 2A einen Fall zeigt, bei dem das Auslassen in einem Zustand bewirkt wird, bei dem eine Temperatur in dem Kopf eine Raumtemperatur (ungefähr 25°C) ist, und wobei die Fig. 2B einen Fall zeigt, bei dem das Auslassen in einem Zustand bewirkt wird, bei dem die Temperatur des Kopfes erhöht ist (auf ungefähr 60°C). Wie dies in den Fig. 2A und Fig. 2B gezeigt ist, ist bei dem Tintenstrahlaufzeichnungskopf gemäß dem dargestellten Ausführungsbeispiel das Volumen in diesem Bereich vergrößert, da die Decke des geneigten Abschnittes **107** allmählich zu der nach hinten gerichteten Richtung vergrößert ist, mit dem Ergebnis, dass auch in jenem Zustand, bei dem die Temperatur in dem Kopf erhöht ist, verhindert wird, dass eine an der Heizvorrichtung **103** erzeugte Blase **108** in die gemeinsame Flüssigkeitskammer **105** vorsteht. Da die Blase **108** während ihrer Auslöschung nicht getrennt wird, kann somit das Einfangen der verbleibenden Blasen **108** in der gemeinsamen Flüssigkeitskammer **105** unterdrückt werden. Auch wenn die Blase in die gemeinsame Flüssigkeitskammer **105** vorsteht, tritt des Weiteren die Wirbelströmung kaum auf, die eine Tendenz hat, die Blase **108** zu trennen, da die Tintenströmung bei dem Nachfüllen eine Hauptströmungskomponente entlang der geneigten Fläche derart aufweist, dass sie von einer Richtung einer Tintenströmung über der Blase **108** abweicht, und zwar anders als bei dem vorstehend beschriebenen herkömmlichen Beispiel. Auf diese Art und Weise wird bei dem Tintenstrahlaufzeichnungskopf gemäß diesem Referenzbeispiel verhindert, dass die verbleibenden Blasen **108** zurück in die Düsen **101** strömen, da die verbleibenden Blasen **108**, die in der gemeinsamen Flüssigkeitskammer **105** eingefangen sind, reduziert oder beseitigt werden können, wodurch ein schlechter Einfluss wie zum Beispiel ein schlechtes Ausstoßen unterdrückt wird.

[0055] Da sich des Weiteren die Decke des geneigten Abschnittes **107** leicht zu der nach hinten gerichteten Richtung ändert, wird die Tintenströmung beim Nachfüllen kaum gestört, wodurch die Tintenströmung geglättet wird, und da die Querschnittsfläche des Strömungspfades an dem geneigten Abschnitt **107** groß ist, um den Strömungswiderstand zu reduzieren, kann die Zeit zum Nachfüllen verkürzt werden, und das Auslassen von Tinte mit einer hohen Frequenz kann erreicht werden.

[0056] Die Fig. 3 zeigt einen Aufbau eines Düsenabschnittes **101** eines Tintenstrahlaufzeichnungskopfes gemäß einem zweiten Referenzbeispiel der

vorliegenden Erfindung. In der Fig. 3 sind die gleichen Bauelemente wie bei dem ersten Referenzbeispiel mit denselben Bezugszeichen bezeichnet, und deren Beschreibung wird weggelassen. Des Weiteren ist als Vergleich der Aufbau der Düse des Tintenstrahlaufzeichnungskopfes gemäß dem ersten Referenzbeispiel durch die gestrichelte Linie gezeigt.

[0057] Der Tintenstrahlaufzeichnungskopf gemäß diesem Referenzbeispiel ist durch einen Begrenzungsabschnitt **109** charakterisiert, der hinter der Heizvorrichtung **103** angeordnet ist und eine niedrige Decke aufweist, um eine Querschnittsfläche des Strömungspfades zu reduzieren. Ein geneigter Abschnitt **107** hinter dem Begrenzungsabschnitt **109** hat eine Querschnittsfläche, die sich zu der nach hinten gerichteten Richtung leicht vergrößert, und zwar ähnlich wie bei dem ersten Referenzbeispiel.

[0058] Dieses Referenzbeispiel dient zum Unterdrücken eines Nachteils, der dann auftreten würde, wenn die Tintenströmung bei dem Nachfüllen zu schnell ist. Bei dem ersten Referenzbeispiel wird nämlich nachgefüllt, ohne dass die Tintenströmung gestört wird, um die Zeit zum Nachfüllen zu verkürzen, da die Querschnittsfläche des geneigten Abschnittes **107** allmählich oder leicht verringert wird. In Abhängigkeit von der Oberflächenspannung und der Viskosität der verwendeten Tinte, des Widerstands des Tintenströmungspfades von einem Tintenbehälter zu der gemeinsamen Flüssigkeitskammer **105**, des Volumens der gemeinsamen Flüssigkeitskammer **105** und/oder der Anzahl der Düsen kann jedoch die Tintenströmung beim Nachfüllen zu schnell werden, mit dem Ergebnis, dass die Tinte aufgrund der Trägheit der Tinte überschwingt, auch wenn der Meniskus zu dem Auslassanschluss **104** zurückkehrt, was zu einem Überströmen von Tinte an den Auslassanschluss führen kann. In diesem Fall kann der Meniskus in der Nähe des Auslassanschlusses **104** stark schwingen, mit dem Ergebnis, dass die ausgelassene Menge während des nächsten Auslassens der Tinte stark geändert werden kann. Genauer gesagt wird die ausgelassene Menge vermehrt, falls das Auslassen bei einem Zustand bewirkt wird, bei dem der Meniskus von dem Auslassanschluss **104** vorsteht; wohingegen die ausgelassene Menge verringert wird, wenn das Auslassen in einem Zustand bewirkt wird, bei dem der Meniskus in den Auslassanschluss zurückgezogen ist. Falls des Weiteren das Überschwingen der Tintenströmung bei dem Nachfüllen stark ist, dann wird der Meniskus zerstört, sodass der Auslassanschluss und die Umgebung mit der Tinte eingenässt wird. Falls die Tinte in einem derartigen Zustand ausgelassen wird, bei dem ein nasser Abschnitt um den Auslassanschluss **104** vorhanden ist, dann wird ein Flüssigkeitstropfen zu dem nassen Abschnitt gezogen, was zu einer Verfälschung der Auslassrichtung führt.

[0059] Um dies zu vermeiden, ist es bei diesem Referenzbeispiel durch Vorsehen des Begrenzungsabschnittes **109** hinter der Heizvorrichtung **103** möglich, die Tintenströmung bei dem Nachfüllen mit einer mäßigen Geschwindigkeit zu erhalten. Durch Auslegen des Begrenzungsabschnittes **109** in einer derartigen Weise, dass ein Verhältnis (S1/S2) zwischen einer Strömungspfadquerschnittsfläche S1 des Begrenzungsabschnittes **109** und einer Strömungspfadquerschnittsfläche S1 des hintersten Endes der Düse **101** 0,5 oder weniger wird, kann die Geschwindigkeit der Tintenströmung wirksam reduziert werden.

[0060] Da der geneigte Abschnitt **107** hinter dem Begrenzungsabschnitt **109** so konfiguriert ist, dass sich seine Querschnittsfläche zu der nach hinten gerichteten Richtung allmählich vergrößert, kann in diesem Fall ähnlich wie bei dem ersten Referenzbeispiel das Wachsen der Blase **108** innerhalb der Düse verbleiben, und zwar auch in einem Zustand, bei dem die Temperatur in dem Aufzeichnungskopf hoch ist, um dadurch die verbleibenden Blasen in der gemeinsamen Flüssigkeitskammer **105** ähnlich wie bei dem ersten Referenzbeispiel zu reduzieren.

[0061] Durch geeignetes Auswählen der Konfigurationen des Begrenzungsabschnittes **109** und des geneigten Abschnittes **107** kann der Tintenstrahlaufzeichnungskopf so aufgebaut sein, dass die Zeit zum Nachfüllen für die Antriebsfrequenz geeignet wird.

[0062] Die Fig. 4 zeigt einen Aufbau einer Düse eines Tintenstrahlaufzeichnungskopfes gemäß einem dritten Referenzbeispiel der vorliegenden Erfindung. In der Fig. 4 haben die gleichen Bauelemente wie bei dem ersten und dem zweiten Referenzbeispiel dieselben Bezugszeichen, und deren Beschreibung wird weggelassen. Des Weiteren ist als Vergleich der Aufbau der Düse des Tintenstrahlaufzeichnungskopfes gemäß dem ersten Referenzbeispiel durch die gestrichelte Linie gezeigt.

[0063] Bei dem Tintenstrahlaufzeichnungskopf gemäß dem zweiten Referenzbeispiel werden durch das Vorsehen des Begrenzungsabschnittes **109** die in der Düse **101** verbleibenden kleinen Blasen kaum zu der gemeinsamen Flüssigkeitskammer **105** ausgelassen, wenn das fortlaufende Aufzeichnen durch Antreiben nur der Heizvorrichtung **102** bewirkt wird, und wegen des Vorhandenseins von derartigen Blasen, die in der Düse verbleiben, kann der Auslasswirkungsgrad reduziert werden, und somit können die Auslassmenge und die Auslassgeschwindigkeit reduziert werden. Um dies zu vermeiden, wenn das Aufzeichnen (ein Aufzeichnen mit kleinen Punkten) durch Antreiben nur der Heizvorrichtungen **102** bewirkt wird, um die Akkumulation der Blasen in der Düse zu verhindern, wird in einer gewissen Zeitperiode ein Auslassen von Tinte bewirkt, dass keinen Beitrag zum Aufzeichnen hat (vorläufiges Aussto-

ßen), d.h. das Auslassen der Tinte wird mit einer hohen Auslassleistung durch Antreiben von beiden Heizvorrichtungen **102**, **103** bewirkt, und die in der Düse **101** verbleibenden Blasen werden ausgelassen. Wie dies vorstehend beschrieben ist, können jedoch bei dem Tintenstrahlaufzeichnungskopf gemäß dem zweiten Referenzbeispiel die akkumulierten Blasen nur durch einen vorläufigen Ausstoßvorgang nicht vollständig ausgelassen werden, da die Blasen vermutlich in der Düse akkumuliert werden.

[0064] Somit ist die Düse **101** bei dem dritten Referenzbeispiel so konfiguriert, dass eine Höhe der Düse **101** sich zu dem Heizvorrichtungsabschnitt **102** vor der Heizvorrichtung **103** sanft oder allmählich vergrößert. Durch diese Anordnung wird die Fähigkeit zum Auslassen der in der Düse **101** akkumulierten Blasen verbessert, da der Strömungswiderstand vor der Heizvorrichtung **103** verringert ist und ein Vorwärtsdruck (wenn die Heizvorrichtung **103** angetrieben wird) auf den gesamten Querschnitt der Düse **101** in wirksamer Weise wirkt, wodurch das vorstehend genannte Problem gelöst wird. Bei den Düsenstrukturen gemäß dem ersten und dem zweiten Referenzbeispiel kann des Weiteren ein Teil der in der Düse **101** akkumulierten Blasen in die gemeinsame Flüssigkeitskammer **105** ausgelassen werden, wenn das vorläufige Ausstoßen bewirkt wird. Bei dem dritten Referenzbeispiel wird jedoch verhindert, dass die Blasen in die gemeinsame Flüssigkeitskammer **105** ausgelassen werden, da die Wirkung zum Auslassen der Blasen nach außen durch den Auslassanschluss **104** verbessert wird, wenn das vorläufige Ausstoßen bewirkt wird, mit dem Ergebnis, dass die Blasen kaum in der gemeinsamen Flüssigkeitskammer **105** akkumuliert werden, und dass die Anzahl der Saugwiederherstellungsbetriebe zum Beseitigen der Blasen reduziert werden kann.

[0065] Als Nächstes wird ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die Fig. 5 bis 11 beschrieben, bei dem ein geneigter Abschnitt **107** in einem Tintenstrahlaufzeichnungskopf mit einem Blaseneinfang **110** versehen ist. Dieses Ausführungsbeispiel ist dadurch charakterisiert, dass ein Blaseneinfang **110** in jedem Tintenstrahlaufzeichnungskopf gemäß dem ersten bis dritten Referenzbeispiel vorgesehen ist, und das eine Fläche, die sich von einer geneigten Fläche **107** erstreckt, eine Deckenfläche des Blaseneinfangs **110** schneidet. Nun wird eine derartige Charakteristik vollständig beschrieben.

[0066] Die Fig. 5 zeigt eine Querschnittsansicht eines Düsenabschnittes **101** eines Tintenstrahlaufzeichnungskopfes gemäß dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. In der Fig. 5 sind die gleichen Bauelemente wie bei dem ersten bis dritten Referenzbeispiel durch dieselben Bezugszeichen bezeichnet, und deren Beschreibung wird weggelassen.

[0067] Wie dies in der Fig. 5 gezeigt ist, ist bei diesem Ausführungsbeispiel ein geneigter Abschnitt **107** in einem Tintenstrahlaufzeichnungskopf vorgesehen, der eine Struktur aufweist, die zwischen einer Düse **101** und einer gemeinsamen Flüssigkeitskammer **105** angeordnet ist, und die eine Höhe aufweist, die größer ist als eine Höhe der Düse **101** und kleiner als eine Höhe der gemeinsamen Flüssigkeitskammer **105**, und der einen abgestuften Abschnitt hinsichtlich der Düse **101** aufweist, und in dem ein Blaseneinfang **110** vorgesehen ist, der mit einer Vielzahl Düsen **101** in Verbindung ist. Der Blaseneinfang **110** dient zum Einfangen von verbleibenden Blasen **111**, die in dem Aufzeichnungskopf verbleiben, um einen schlechten Einfluss auf das Auslassen der Tinte zu vermeiden. Genauer gesagt kann ein Teil der Blasen **108**, die in der Düse **101** erzeugt werden, in der Düse verbleiben, und zwar als die verbleibenden Blasen **111** auch nach einer Auslöschung der Blasen **108** aufgrund des Abkühlens der Blasen durch Ablagerung einer Flüssigkeit, die in der Tinte gelöst ist. Wenn die Tinte ausgelassen wird, dann werden derartige verbleibende Blasen **111** durch die Tintenströmung (in der Düse **101**) in einer Richtung zu der gemeinsamen Flüssigkeitskammer **105** verschoben. Wenn die verbleibenden Blasen den Blaseneinfang **110** erreichen, da die Querschnittsfläche des Strömungspfades an diesem Bereich abrupt vergrößert wird, wird die Geschwindigkeit der Tintenströmung abrupt reduziert, wobei die verbleibenden Blasen nicht weiter verschoben werden und in dem Blaseneinfang eingefangen werden.

[0068] Wenn der geneigte Abschnitt **107** in dem Tintenstrahlaufzeichnungskopf mit einem derartigen Blaseneinfang **110** versehen ist, wie dies in der Fig. 6 gezeigt ist, dann tritt während des Nachfüllens der Tinte in die Düse **101** ein Teil der aus der gemeinsamen Flüssigkeitskammer **105** zugeführten Tinte in den Blaseneinfang **110** ein und strömt dann nach unten entlang des Blaseneinfanges, falls eine Erweiterungslinie (Erweiterungsfläche) von einer Decke des geneigten Abschnittes **107** nicht eine Decke des Blaseneinfangs **110** schneidet. Die verbleibenden Blasen **111**, die in dem Blaseneinfang **110** eingefangen sind, werden durch diese Tintenströmung verschoben und können dann in die Düse **101** zurückströmen. Um dies zu vermeiden, ist es wünschenswert, dass die Erweiterungslinie von der Decke des geneigten Abschnittes **107** die Decke des Blaseneinfangs **110** schneidet, wie dies in der Fig. 5 gezeigt ist. Wenn die Tinte in die Düse **101** nachgefüllt wird, dann wird bei dieser Anordnung ein Bereich, in dem die Tintenströmung nahezu nicht vorhanden ist, an einem Eckenabschnitt (linker und oberer Abschnitt in der Fig. 5) erzeugt, der den abgestuften Abschnitt des Blaseneinfanges **110** bildet, wodurch das Rückströmen der verbleibenden Blasen **111** in die Düse

101 verhindert wird.

[0069] Falls der Schnitt des Deckenabschnittes des geneigten Abschnittes **107** nicht gerade, sondern gekrümmt ist, in dem er so ausgelegt ist, dass eine Tangente (Tangentenebene) der Decke des geneigten Abschnittes **107** an der Grenze zwischen der Düse **101** und dem Blaseneinfang **110** die Decke des Blaseneinfanges **110** schneidet, dann kann dieselbe Wirkung erzielt werden.

[0070] Nun wird die Konfiguration des geneigten Abschnittes **107** in weiteren Einzelheiten beschrieben. Wie dies in der Fig. 7 gezeigt ist, wird nachfolgend angenommen, dass der Schnitt des Deckenabschnittes des geneigten Abschnittes **107** gerade ist, und dass ein Winkel zwischen dieser Geraden und einer Bodenfläche α ist, an der die Heizvorrichtungen **102**, **103** angeordnet sind, und dass ein Winkel zwischen der Bodenfläche und einer Geraden β ist, die ein hinteres Ende der hintersten Heizvorrichtung **103** in der Düse **101** mit der Grenze zwischen der Decke der Düse **101** und dem Blaseneinfang **110** verbindet. Wenn übrigens der Schnitt des Deckenabschnittes des geneigten Abschnittes **107** nicht gerade, sondern gekrümmt ist, wenn angenommen wird, dass ein Winkel zwischen einer Tangente (Tangentenebene) der Decke der Düse **101** und der Grenze zwischen der Düse **101** und dem Blaseneinfangabschnitt **110** gleich α ist, dann wird die folgende Beschreibung nicht zutreffen, und zwar ähnlich wie in jenem Fall, wenn der Schnitt des Deckenabschnittes gerade ist.

[0071] Wenn α kleiner als β ist, wie dies vorstehend erwähnt ist, dann ist es erforderlich, dass der Blaseneinfang **110** verlängert wird, um eine Gestaltung derart vorzusehen, dass die Erweiterungslinie von dem geneigten Abschnitt **107** die Decke des Blaseneinfanges **110** schneidet. In einem derartigen Fall ist der Strömungswiderstand während der Saugwiederherstellung erhöht, mit dem Ergebnis, dass es schwierig ist, die Blasen in der gemeinsamen Flüssigkeitskammer und/oder in dem Blaseneinfangabschnitt vollständig zu beseitigen, oder die Wiederherstellungszeit ist verlängert, wodurch die Aufzeichnungsgeschwindigkeit reduziert wird. Wie dies in der Fig. 8 gezeigt ist, falls ein Startpunkt des geneigten Abschnittes **107** vor dem hinteren Ende der Heizvorrichtung **103** positioniert ist, wird der Strömungswiderstand hinter der Heizvorrichtung **103** beträchtlich reduziert, mit dem Ergebnis, dass die an der Heizvorrichtung **103** ausgebildete Blase **108** stark nach hinten verschoben wird. Somit ist es wünschenswert, dass der Wert des Winkels α zumindest größer als der Wert des Winkels β ist. Wie dies in der Fig. 9 gezeigt ist, falls α und β denselben Wert haben, hat die Decke des geneigten Abschnittes **107** nahezu keinen Widerstand hinsichtlich der Tintenströmung, da die Richtung der Tintenströmung in der Nähe der Decke des geneigten Abschnittes **107** bei dem Nachfüllen und die Richtung der Neigung der Decke des geneigten Abschnittes **107** im Wesentlichen gleich sind, wodurch ein behutsames Nachfüllen erzielt wird. Wenn die Tintenströmung bei dem Nachfüllen zu schnell ist, zum Beispiel aufgrund einer geringen Viskosität der Tinte, wie dies in der Fig. 7 gezeigt ist, bringt die Decke des geneigten Abschnittes **107** den Widerstand auf die Tintenströmung bei dem Nachfüllen auf, in dem der Winkel α so ausgewählt ist, dass er geringfügig größer als der Winkel β ist, mit dem Ergebnis, dass die Strömungsgeschwindigkeit auf die mäßige Geschwindigkeit reduziert werden kann. Wie dies in der Fig. 10 gezeigt ist, falls der Winkel α zu groß festgelegt wird, wird jedoch der Bereich in dem Blaseneinfang **110** (linker und oberer Abschnitt über der gestrichelten Linie gemäß der Fig. 10) kleiner, in dem die Tintenströmung bei dem Nachfüllen kaum auftritt, mit dem Ergebnis, dass die verbleibenden Blasen **111** nicht gehalten werden können. Aus der vorstehenden Beschreibung ist es wünschenswert, den Wert des Winkels α folgendermaßen festzulegen:

$$\beta \leq \alpha < \beta + 10°.$$

[0072] Die Fig. 11A bis Fig. 11C zeigen ein Beispiel von Maßen des Tintenstrahlaufzeichnungskopfes gemäß dem dargestellten Ausführungsbeispiel, wobei die Fig. 11A eine Schnittansicht der Konfiguration der Düse **101** zeigt, die Fig. 11B eine Draufsicht der Anordnung der Heizvorrichtungen **102**, **103** in der Düse **101** zeigt, wenn Farbtinte ausgelassen wird, und wobei die Fig. 11C eine Draufsicht der Anordnung der Heizvorrichtungen **102**, **103** in der Düse **101** zeigt, wenn schwarze Tinte ausgelassen wird.

[0073] Während bei den vorstehend beschriebenen Referenzbeispielen und dem Ausführungsbeispiel der Tintenstrahlaufzeichnungskopf mit zwei Heizvorrichtungen beschrieben wurde, kann die vorliegende Erfindung im Übrigen auf einen Tintenstrahlaufzeichnungskopf mit drei oder mehreren Heizvorrichtungen oder auf einen Tintenstrahlaufzeichnungskopf mit einer einzigen Heizvorrichtung angewendet werden. In jedem Fall kann die Anordnung, die bei den vorstehend beschriebenen Referenzbeispielen und dem Ausführungsbeispiel gezeigt ist, auf einen Düsenaufbau von einem hinteren Ende einer hintersten Heizvorrichtung in der Düse zu einem hintersten Ende der Düse angewendet werden.

<Tintenstrahlaufzeichnungskopfkartusche>

[0074] Die Fig. 12 zeigt eine perspektivische Explosionsansicht eines Beispieles einer Tintenstrahlaufzeichnungskopfkartusche, die einen Tintenstrahlaufzeichnungskopf gemäß der vorstehenden Beschreibung verwendet.

[0075] In der Fig. 12 ist eine Tintenstrahlaufzeichnungskopfeinheit IJU eine Bauart, bei der die Tinte

dadurch ausgelassen wird, dass ein Filmsieden in der Tinte durch Erzeugen von Wärmeenergie als Reaktion auf ein elektrisches Signal verursacht wird. Eine Heiztafel **100** wird dadurch gebildet, dass eine Vielzahl elektrothermische Wandlerelemente (Heizvorrichtungen) ausgebildet werden, die als eine Aufreihung angeordnet sind und dazu geeignet sind, dass sie Wärmeenergie erzeugen, und dass eine elektrische Verdrahtung aus Aluminium ausgebildet wird, die dazu geeignet ist, dass sie einen elektrischen Strom zu den Heizvorrichtungen auf einem Si-Substrat zuführt, dass durch eine Filmbildungstechnik ausgebildet ist. Ein Verdrahtungssubstrat **200** hat Drähte entsprechend der Verdrahtung an der Heiztafel **100** (zum Beispiel sind verschiedene Drähte durch eine Drahtverbindung miteinander verbunden), und Anschlüsse **201**, die an Enden der Drähte angeordnet sind und jeweils dazu geeignet sind, dass sie das elektrische Signal von einem Hauptkörper des Gerätes aufnehmen. Eine obere Platte **1300** hat Trennwände zum Definieren von Düsen entsprechend einer Vielzahl Auslassanschlüsse, und eine gemeinsame Flüssigkeitskammer, und in ihr sind ein Tinteneinführungsanschluss **1500** zum Aufnehmen der Tinte, die von einem Tintenbehälter zugeführt wird, und zum Leiten der Tinte zu der gemeinsamen Flüssigkeitskammer, und eine Öffnungsplatte **1400** einstückig eingebaut, in der die Vielzahl Auslassanschlüsse ausgebildet ist. Die Trennwände der oberen Platte **1300** sind einstückig mit der oberen Platte **1300** ausgebildet. Dazu wird die obere Platte vorzugsweise aus Polysulfon ausgebildet. Jedoch kann ein anderes Kunstharzmaterial verwendet werden.

[0076] Das Verdrahtungssubstrat **200** ist an einer Stütze **300** gestützt. Die Stütze **300** ist zum Beispiel aus einem Metall ausgebildet, und sie bildet ein Aufbauelement der Aufzeichnungskopfeinheit. Eine Druckfeder **500** hat eine M-förmige Konfiguration, und sie dient zum Drücken eines Abschnittes der oberen Platte **1300** entsprechend der gemeinsamen Flüssigkeitskammer durch die Mitte von „M" und zum Drücken eines Abschnittes der oberen Platte **1300** entsprechend den Düsen durch einen Linienkontakt eines vorderen vorstehenden Abschnittes **501**. Wenn Fußabschnitte der Druckfeder **500**, die in Löcher **312** der Stütze **300** eingefügt sind, mit der hinteren Fläche der Stütze in Eingriff gelangen, dann werden die Heiztafel **100** und die obere Platte **1300** zwischen der Stütze **300** und der Druckfeder **500** eingeklemmt, mit dem Ergebnis, dass die Heiztafel **100** und die obere Platte **1300** gegen die Stütze **300** durch die Vorspannkräfte der Druckfeder **500** und den vorderen vorstehenden Abschnitt **501** davon gedrückt und daran gesichert werden können. Die Stütze **300** hat zwei Positionierungen **312**, **1900** zum Aufnehmen von zwei Positioniervorsprüngen **1012**, die an dem Tintenbehälter vorgesehen sind, und zwei Vorsprünge **1800** zum Bewirken einer Positionierung und einer Fügehalterung, und sie ist außerdem an ihrer hinteren Fläche mit einem Positioniervorsprung **2600** zum Positionieren der Kopfkartusche hinsichtlich eines Schlittens des Hauptkörpers des Gerätes versehen. Zusätzlich hat die Stütze **300** außerdem ein Loch **320**, durch das ein Tintenzuführungsrohr **2200** (später beschrieben) eingefügt werden kann, dass eine Tintenzufuhr von dem Tintenbehälter ermöglicht. Die Anbringung des Verdrahtungssubstrates **200** an die Stütze **300** wird unter Verwendung eines Klebemittels und dergleichen bewirkt.

[0077] Im Übrigen befinden sich zwei Aussparungen **2400** der Stütze **300** in der Nähe der entsprechenden Positioniervorsprünge **2600**. Diese Aussparungen sind an Erweiterungen einer Vielzahl parallele Nuten **3000**, **3001** positioniert, die an drei Seiten der Tintenstrahlaufzeichnungskopfeinheit IJU in der Kopfkartusche ausgebildet sind, die gemäß der Fig. 13 montiert ist, wodurch verhindert wird, dass Fremdstoffe wie zum Beispiel Staub und Tinte die Vorsprünge **2600** erreichen. Ein Deckelelement **800**, in dem parallele Nuten **300** ausgebildet sind, dient zum Abdecken eines Abschnittes zum Aufnehmen der Tintenstrahlaufzeichnungskopfeinheit IJU, und es bildet einen Teil einer Außenwand der Kopfkartusche IJC. Des Weiteren dient ein Tintenzuführungspfadelement **600**, in dem die parallelen Nuten **3001** ausgebildet sind, zum Stützen eines Tintenkanales **1600**, der mit dem Tintenzuführungsrohr **2200** verbunden ist, sodass er mit dem Tintenzuführungspfad in einer einseitig gestützten Form verbunden ist, bei der ein Verbindungsende des Kanales mit dem Zuführungsrohr **2200** befestigt ist. Des Weiteren hat das Element **600** einen Dichtstift **602** zum Aufrechterhalten einer Kapillarwirkung zwischen dem Tintenzuführungsrohr **2200** und dem festen Abschnitt des Tintenkanales **1600**. Im Übrigen ist ein an dem Tintenbehälter vorgesehener Zuführungsanschlussabschnitt **1200** mit einer Packung **601** und einem Filter **700** zum Bewirken einer Verbindung und einer Abdichtung zwischen dem Tintenbehälter und dem Zuführungsrohr **2200** vorgesehen. Das Tintenzuführungspfadelement **600** ist durch ein Gießverfahren mit einer hohen Positionsgenauigkeit preiswert ausgebildet. Da des Weiteren der Kanal **1600** in der einseitig abgestützten Form ausgebildet ist, kann der Kanal **1600** bei der Massenfertigung stabil gegen den Tinteneinführungsanschluss **1500** gedrückt werden. Bei diesem Beispiel wird in diesem gedrückten Zustand das dichtende Klebemittel von der Seite des Tintenzuführungspfadelementes zugeführt.

[0078] Im Übrigen wird das Sichern des Tintenzuführungspfadelementes **600** an die Stütze **300** in einfacher Weise dadurch bewirkt, dass Stifte (nicht gezeigt), die an der hinteren Fläche des Tintenzuführungspfadelementes **600** vorgesehen sind, in Löcher **1901**, **1902** der Stütze **300** eingefügt werden, und dass Stiftabschnitte, die von der hinteren Fläche der Stütze **300** vorstehen, durch Wärme verschweißt

werden. Da im Übrigen leicht vorstehende Bereiche an der hinteren Fläche, die durch die Wärmeverscheißung gebildet werden, in den Aussparungen (nicht gezeigt) untergebracht werden, die an einer Seitenwand an der Anbringungsfläche des Tintenbehälters an die Tintenstrahlaufzeichnungskopfeinheit IJU ausgebildet sind, wird das Positionieren der Tintenstrahlaufzeichnungskopfeinheit IJU nicht behindert.

[0079] Der Tintenbehälter hat einen Kartuschenkörper **1000**, einen Tintenabsorptionskörper **900** und einen Deckel **1100** zum Abdichten des Tintenabsorptionskörpers **900**, nachdem der Tintenabsorptionskörper von einer Seitenfläche gegenüber der Anbringungsfläche der Tintenstrahlaufzeichnungskopfeinheit des Kartuschenkörpers **100** eingefügt wurde. Der Tintenbehälter ist mit dem Zuführungsanschluss **1200** zum Zuführen der Tinte zu der Tintenstrahlaufzeichnungskopfeinheit IJU versehen. Wie dies später beschrieben wird, wird dieser Zuführungsanschluss als ein Gießanschluss zum Imprägnieren des Absorptionskörpers **900** mit Tinte durch Gießen der Tinte aus dem Zuführungsanschluss **1200** bei einem Schritt verwendet, bevor die Tintenstrahlaufzeichnungskopfeinheit IJU in einem Kopfanordnungsabschnitt **1010** des Kartuschenkörpers **1000** positioniert wird.

[0080] Rippen **2300**, die an einer Innenfläche des Körpers **1000** ausgebildet sind, und Rippen **2500**, **2501**, die an einer Innenfläche des Deckels **1100** vorgesehen sind, definieren innerhalb des Tintenbehälters einen Luftbereich, der an einen Atmosphärenverbindungsanschluss **1401** angrenzt, wodurch die Tintenzuführungsfähigkeit von dem Tintenabsorptionskörper gut aufrechterhalten wird. Vier (in der Fig. 9 sind nur zwei davon gezeigt) Rippen **2300** sind parallel zu einer Schlittenverschiebungsrichtung an einem hinteren Teil des Kartuschenkörpers **1000** ausgebildet, wodurch verhindert wird, dass der Absorptionskörper in einen engen Kontakt mit dem Körper **1000** gelangt. Des Weiteren sind die Rippen **2501**, **2500** an Erweiterungslinien von den Rippen **2300** angeordnet, und sie sind an der Innenfläche des Deckels **1100** ausgebildet. Jedoch haben die Rippen **2500**, **2501** anders als die Rippen **2300** Schlitzformen. Somit sorgen die Rippen **2500**, **2501** für breitere Luftbereiche als die Rippen **2300**. Im Übrigen sind die Rippen **2500**, **2501** verteilt und an einem unteren Teil der rechten Hälfte des Deckels **1100** ausgebildet. Aufgrund des Vorhandenseins dieser Rippen wird die Tinte in dem Eckenbereich des Tintenabsorptionskörpers **900**, der von dem Zuführungsanschluss **1200** des Behälters am weitesten entfernt ist, weiter stabilisiert und zwangsweise zu dem Zuführungsanschluss **1200** durch die Kapillarkraft geführt. Um ein gutes und einheitliches Tintengießen zu dem Absorptionskörper zu bewirken, um das Eintreten der Tinte in den Luftbereich zu verhindern, ist es wünschenswert, dass die Tinte durch den Tintenzuführungsanschluss **1200** gegossen wird, der sich in der Nähe des Eckenbereiches befindet, der von dem Luftbereich am weitesten entfernt ist.

[0081] Ein Tintenaufnahmeraum des Tintenbehälters hat in einer horizontalen Ebene eine rechteckige Form, und da sich die Rippen **2500**, **2501** an Enden der Längsseite des Rechteckes befinden, kann der Luftbereich in wirksamer Weise in jenem Bereich ausgebildet werden, in dem die Tinte kaum zu dem Zuführungsanschluss **1200** geführt werden kann. Somit ist diese Anordnung der Rippen **2500**, **2501** besonders wirksam. Wenn der Tintenaufnahmeabschnitt entlang der Schlittenverschieberichtung verlängert ist, oder wenn er eine kubische Konfiguration hat, wird der Luftbereich an dem Deckelabschnitt **1100** ausgebildet, da der gesamte Abschnitt, der mit dem Deckel **1100** in Kontakt ist, jenen Bereich bildet, in dem die Tinte, die von dem Zuführungsanschluss **1200** entfernt ist, kaum geführt wird, indem Rippen an dem gesamten Deckel **1100** vorgesehen werden, wodurch die Zufuhr der Tinte aus dem Tintenabsorptionskörper **900** stabilisiert wird.

[0082] Innerhalb des Atmosphärenverbindungsanschlusses **1401** zum Verbinden des Inneren des Tintenbehälters mit der Atmosphäre ist ein flüssigkeitsabweisendes Element **1400** vorgesehen, wodurch verhindert wird, dass die Tinte aus dem Atmosphärenverbindungsanschluss **1401** heraustritt.

[0083] Die Tintenstrahlaufzeichnungskopfeinheit IJU ist außer einer unteren Öffnung durch den Tintenbehälter und den Deckel **800** zum Abdecken der Tintenstrahlaufzeichnungskopfeinheit IJU abgedeckt, nachdem die Tintenstrahlaufzeichnungskopfeinheit IJH an dem Tintenbehälter angebracht wurde. Des Weiteren wird die Tintenstrahlaufzeichnungskopfeinheit IJU im Wesentlichen an ihren vier Seiten geschlossen, und zwar in einem Zustand, bei dem die Tintenstrahlaufzeichnungskopf kartusche IJU an den Schlitten des Hauptkörpers des Tintenstrahlaufzeichnungskopfgerätes IJRA angebracht ist, da die untere Öffnung ziemlich nahe an dem Schlitten HC angeordnet ist. Infolgedessen wird Wärme von dem Tintenstrahlaufzeichnungskopf IJH einheitlich in einen Raum um den Tintenstrahlaufzeichnungskopf IJH ausgestrahlt, dessen vier Seiten geschlossen sind, und die Temperatur in dem Raum wird einheitlich gehalten. Wenn jedoch zum Beispiel der Tintenstrahlaufzeichnungskopf IJH kontinuierlich in einer langen Zeit angetrieben wird, dann kann die Temperatur in dem Raum leicht erhöht sein. Angesichts dessen wird bei diesem Beispiel durch Vorsehen eines Schlitzes **1700** mit einer Breite, die kleiner ist als der Raum an einer oberen Fläche des Schlittens eine natürliche Konvektion gefördert, um zu verhindern, dass die Temperatur ansteigt und um eine Temperaturverteilung der gesamten Tintenstrahlaufzeich-

nungskopfeinheit IJU einheitlich zu gestalten, ohne dass sie von der Umgebung abhängt.

[0084] Wie dies in der Fig. 13 gezeigt ist, und zwar in dem Zustand, bei dem die Tintenstrahlaufzeichnungskopfkartusche IJC montiert ist, wird die Tinte von dem Zuführungsanschluss **1200** des Tintenbehälters zu dem Kanal **1600** des Tintenzuführungspfadelementes **600** durch ein Loch **320** geführt, das in der Stütze **300** ausgebildet ist, und durch ein Zuführungsrohr **2200**, das durch eine Einführungsöffnung hindurchtritt, die an der Mitte einer hinteren Fläche des Tintenzuführungspfadelementes **600** ausgebildet ist, und sie tritt durch den Kanal hindurch und wird zu der gemeinsamen Flüssigkeitskammer des Tintenstrahlaufzeichnungskopfes IJH durch den Tinteneinführungsanschluss **1500** der oberen Platte **1300** zugeführt. Eine Packung, die aus einem Silikon-Gummi oder aus Butyl-Gummi besteht, ist an einem Verbindungsabschnitt zwischen dem Zuführungsrohr **2200** und dem Kanal **1600** vorgesehen, um den Verbindungsabschnitt abzudichten, wodurch die Dichtfähigkeit des Tintenzuführungspfades gewährleistet wird.

[0085] Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist die obere Platte **1300** im Übrigen aus einem Kunstharz mit einer ausgezeichneten Anti-Tinten-Korrosion wie zum Beispiel Polysulfon, Polyether-Sulfon, Polyphenylen-Oxid oder Polypropylen ausgebildet und sie ist gleichzeitig mit der Öffnungsplatte **400** durch ein Kunstharz unter Verwendung einer Gussform vergossen.

<Tintenstrahlaufzeichnungsgerät>

[0086] Die Fig. 14 zeigt eine perspektivische Ansicht des Tintenstrahlaufzeichnungsgerätes IJRA, das die Tintenstrahlaufzeichnungskopfkartusche gemäß der vorliegenden Erfindung verwendet wird. Die Tintenstrahlaufzeichnungskopfkartusche IJC hat einstückig den Tintenstrahlaufzeichnungskopf IJH und den Tintenbehälter, der die Tinte speichert, die dem Aufzeichnungskopf zuzuführen ist, und sie ist an dem Schlitten HC angebracht. Ein Stift (nicht gezeigt) des Schlittens HC ist mit einer Schraubennut **5005** einer Führungsschraube **5004** im Eingriff, die durch eine Drehung eines Antriebsmotors **5013** durch Antriebsübertragungszahnräder **5011**, **5009** drehend angetrieben wird, sodass der Schlitten hin- und herbewegbar in axialen Richtungen (durch Pfeile a, b in der Fig. 14 gezeigt) synchron mit der Drehung der Führungsschraube **5004** verschoben wird.

[0087] Ein Papier P als ein Aufzeichnungsmedium wird gegen eine Papierwalze (nicht gezeigt) durch eine Papierdruckplatte **5002** gedrückt, sodass eine Position des Papiers P korrekt aufrechterhalten wird, an der das Aufzeichnen durch die Schiebebewegung des Schlittens HC bewirkt wird.

[0088] Ein Fotokoppler **5007**, **5008** als eine Ruhepositionserfassungseinrichtung ist an einem Ende der Schieberichtung des Schlittens HC angeordnet. Wenn der Schlitten HC zu der Ruheposition an dem Ende der Schieberichtung verschoben wird, und ein Hebel **5006** des Schlittens HC dem Fotokoppler **5007**, **5008** angenähert wird, dann wird der Hebel durch den Fotokoppler erfasst, und eine Verarbeitung wie zum Beispiel ein Schalten der Drehrichtung des Motors **5013** und dergleichen wird auf der Grundlage eines Erfassungssignales bewirkt.

[0089] Gegenüber dem Tintenstrahlaufzeichnungskopf IJH sind ein Kappenelement **5022**, das durch ein Kappenelementstützelement **5016** gestützt ist, und dazu geeignet ist, eine vordere Fläche des Tintenstrahlaufzeichnungskopfes IJH abzudecken, und eine Saugeinrichtung **5015** zum Saugen des Inneren der Kappe vorgesehen. Das Kappenelement und die Saugeinrichtung bewirken eine Saugwiederherstellung des Tintenstrahlaufzeichnungskopfes IJH durch eine Öffnung **5023** der Kappe. Des Weiteren ist eine Reinigungslamelle **5017** neben dem Kappenelement angeordnet, und sie kann in einer Vorwärts- und Rückwärts-Richtung durch ein Reinigungslamellenschiebeelement **5019** verschoben werden. Die Lamelle und das Schiebeelement sind durch eine Körperstützplatte **5018** gestützt. Als die Reinigungslamelle **5017** kann irgendeine allgemein bekannte Reinigungslamelle ebenso wie die dargestellte Lamelle verwendet werden. Die Abdeckungs-, Reinigungs- und Saugwiederherstellungsbetriebe werden dann gestartet, wenn der Hebel **5012** durch eine Schiebebewegung eines Nockens **5020** verschoben wird, der mit dem Schlitten in Eingriff ist. Für derartige Schiebebewegungen wird eine Antriebskraft von dem Antriebsmotor über eine allgemein bekannte Übertragungseinrichtung wie zum Beispiel eine Schaltkupplung verwendet. Genauer gesagt sind die Abdeckungs-, Reinigungs- und Saugwiederherstellungseinrichtungen so ausgelegt, dass gewünschte Prozesse an verschiedenen Positionen durch die Wirkung der Führungsschraube **5005** bewirkt werden, wenn der Schlitten HC an der Ruheposition positioniert ist. Derartige Betriebe können bei allgemein bekannten Zeitgebungen bewirkt werden, um die gewünschten Prozesse zu erzielen.

[0090] Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel kann die vorliegende Erfindung auf ein Tintenstrahlaufzeichnungsgerät angewendet werden, bei dem ein Tintenbehälter und ein Tintenstrahlaufzeichnungskopf IJH unabhängig vorgesehen sind, und bei dem die Tinte aus dem Tintenbehälter zu dem Tintenstrahlaufzeichnungskopf IJH durch ein sehr kleines Rohr zugeführt wird, während das Tintenstrahlaufzeichnungsgerät unter Verwendung der Tintenstrahlaufzeichnungskopfkartusche IJC beschrieben wurde, dass einstückig den Tintenstrahlaufzeichnungskopf IJH und den Tintenbehälter aufweist.

[0091] Die Fig. 15 zeigt eine Blockdarstellung eines Aufzeichnungsbetriebes des Tintenstrahlaufzeichnungsgerätes, das in der Fig. 14 gezeigt ist.

[0092] Das Aufzeichnungsgerät nimmt ein Signal entsprechend einer Aufzeichnungsinformation von einem Hostcomputer **4300** auf. Dieses Signal wird vorübergehend in einer Eingabeschnittstelle **4301** in dem Aufzeichnungsgerät gespeichert und gleichzeitig in Daten umgewandelt, die in dem Aufzeichnungsgerät verarbeitet werden können, und dann wird es zu einer CPU **4302** zum Bewirken einer Zufuhr eines Kopfantriebssignales und dergleichen eingegeben. Die CPU **4302** dient zum Verarbeiten der Daten, die zu der CPU **4302** eingegeben werden, und zwar auf der Grundlage eines Steuerprogrammes, das in einem ROM **4303** gespeichert ist, indem Peripherieeinheiten verwendet werden, und zum Umwandeln der Daten zu Aufzeichnungsdaten (Bilddaten). Des Weiteren dient die CPU **4302** zum Erzeugen von Antriebsdaten zum Antreiben eines Antriebsmotors **4306** zum Verschieben des Aufzeichnungsmediums und des Aufzeichnungskopfes als Reaktion auf die Bilddaten. Die Bilddaten und die Motorantriebsdaten werden zu dem Kopf **4200** und dem Antriebsmotor **4306** über eine Kopfantriebsvorrichtung **4307** bzw. eine Motorantriebsvorrichtung **4305** übertragen, sodass der Kopf und der Motor mit den Zeitgebungen entsprechend den Daten angetrieben werden, wodurch das Bild erzeugt wird.

[0093] Als das Aufzeichnungsmedium, das bei dem vorstehend beschriebenen Aufzeichnungsgerät angewendet werden kann und an dem eine Flüssigkeit wie zum Beispiel eine Tinte aufgebracht wird, können verschiedene Papiere, eine OHP-Folie, Plastikmaterial, das für CDs und Dekorationsplatten verwendet wird, Textilien, Metallmaterial wie zum Beispiel Aluminium oder Kupfer, Ledermaterial wie zum Beispiel Kuhleder, Schweineleder oder synthetisches Leder, Holzmaterial wie zum Beispiel Holz oder Sperrholz, Bambus, ein Keramikmaterial wie zum Beispiel Talkum oder eine dreidimensionale vermaschte Struktur, wie zum Beispiel ein Schwamm, verwendet werden.

[0094] Das Tintenstrahlaufzeichnungsgerät gemäß dem dargestellten Ausführungsbeispiel kann einen Drucker zum Bewirken des Aufzeichnens an verschiedenen Papieren oder der OHP-Folie, ein Plastikaufzeichnungsgerät zum Bewirken des Aufzeichnens an den Plastikmaterial wie zum Beispiel eine CD, ein Metallaufzeichnungsgerät zum Bewirken des Aufzeichnens an der Metallplatte, ein Lederaufzeichnungsgerät zum Bewirken des Aufzeichnens an dem Leder, ein Holzaufzeichnungsgerät zum Bewirken des Aufzeichnens an dem Holz, ein Keramikaufzeichnungsgerät zum Bewirken des Aufzeichnens an dem Keramikmaterial, ein Aufzeichnungsgerät zum Bewirken des Aufzeichnens an der dreidimensionalen vermaschten Struktur wie zum Beispiel einen Schwamm und eine Druckvorrichtung zum Bewirken des Aufzeichnens an dem Textil aufweisen.

[0095] Als die Ausstoßflüssigkeit (Tinte), die bei dem Tintenstrahlaufzeichnungsgerät verwendet wird, kann des Weiteren eine Flüssigkeit verwendet werden, die zu dem Aufzeichnungsmedium und dem Aufzeichnungszustand kompatibel ist.

[0096] Als Nächstes wird ein anderes Ausführungsbeispiel eines Tintenstrahlaufzeichnungsgerätes zum Bewirken eines Aufzeichnens an dem Aufzeichnungsmedium unter Verwendung des Tintenstrahlaufzeichnungskopfes gemäß der vorliegenden Erfindung beschrieben.

[0097] Die Fig. 16 zeigt eine schematische Ansicht eines Aufbaus des Tintenstrahlaufzeichnungsgerätes, das den vorstehend beschriebenen Tintenstrahlaufzeichnungskopf **5201** gemäß der vorliegenden Erfindung verwendet. Der Tintenstrahlaufzeichnungskopf **5201** gemäß dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist in einer Vollzeilen-Bauart ausgeführt, bei der eine Vielzahl Auslassanschlüsse in einem Bereich mit einer Länge entsprechend einer Aufzeichnungsbreite eines Aufzeichnungsmediums **5227** in Intervallen von 360 dpi angeordnet ist. Bei diesem Ausführungsbeispiel sind vier Köpfe entsprechend vier Farben (d.h. Gelb (Y), Magenta (M), Cyan (C) und Schwarz (Bk)) durch eine Halter **5202** parallel zueinander entlang einer Förderrichtung (X-Richtung in der Fig. 16) des Aufzeichnungsmediums in einem vorbestimmten Intervall fest gestützt.

[0098] Ein Signal wird von einer Kopfantriebsvorrichtung **5307** als eine Antriebssignalzuführungseinrichtung entsprechend den Tintenstrahlaufzeichnungsköpfen **5201a** bis **5201d** zugeführt, und auf der Grundlage dieses Signals wird der entsprechende Tintenstrahlaufzeichnungskopf **5201** angetrieben.

[0099] Vier Farbtinten (Y, M, C und Bk) werden den Tintenstrahlaufzeichnungsköpfen **5201a** bis **5201d** als Auslassflüssigkeiten aus verschiedenen Tintenbehältern **5204a** bis **5204d** zugeführt. Ein Blasenflüssigkeitsbehälter **5204e** zum Speichern einer Blasenflüssigkeit ist mit den Tintenbehältern **5204a** bis **5204d** ausgerichtet, und die Blasenflüssigkeit wird zu den Aufzeichnungsköpfen von dem Blasenflüssigkeitsbehälter **5204e** zugeführt.

[0100] Unter den Tintenstrahlaufzeichnungsköpfen **5201a** bis **5201d** sind des Weiteren Kopfkappen **5203a** bis **5203d** angeordnet, die jeweils ein Tintenabsorptionselement wie zum Beispiel einen Schwamm aufweisen, wobei die Kopfkappen zur Wartung der Köpfe dienen, indem die Köpfe abgedeckt werden, wenn der Aufzeichnungsbetrieb nicht durchgeführt wird.

[0101] Das Aufzeichnungsmedium **5227** ist an einem Förderriemen **5206** angeordnet, der an einer Vielzahl Walzen entlang eines vorbestimmten Pfades angebracht ist, und der durch Antreiben einer Antriebswalze **5214** gefördert wird, die mit einer Motorantriebsvorrichtung **5305** verbunden ist. Der Förderriemen **5206** und die Antriebswalze **5214** bilden eine Fördereinrichtung für das Aufzeichnungsmedium **5227**.

[0102] Bei dem Tintenstrahlaufzeichnungsgerät gemäß dem dargestellten Ausführungsbeispiel sind eine Vorverarbeitungsvorrichtung **5251** und eine Nachbearbeitungsvorrichtung **5252** zum Bewirken von verschiedenen Prozessen hinsichtlich des Aufzeichnungsmediums **5227** vor und nach dem Aufzeichnen an einer stromaufwärtigen Seite und an einer stromabwärtigen Seite eines Aufzeichnungsbereiches in einem Förderpfad des Aufzeichnungsmediums **5227** angeordnet.

[0103] Der Vorprozess und der Nachprozess haben unterschiedliche Inhalte gemäß der Art des Aufzeichnungsmediums **5720**, das aufzuzeichnen ist, und der Art der verwendeten Tinte.

[0104] Als der Vorprozess werden zum Beispiel hinsichtlich des Aufzeichnungsmediums wie zum Beispiel Metall, Plastik oder Keramik ultraviolette Strahlen und Ozon auf das Aufzeichnungsmedium gestrahlt, um dessen Oberfläche zu aktivieren, wodurch die Tintenhaftfähigkeit verbessert wird. Hinsichtlich des Aufzeichnungsmediums, an dem eine elektrostatische Ladung wahrscheinlich erzeugt wird, und zwar aufgrund des Vorhandenseins einer elektrostatischen Ladung, kann des Weiteren Staub in einfacher Weise an der Oberfläche des Aufzeichnungsmediums haften, und ein gutes Aufzeichnen kann durch einen derartigen Staub behindert werden. Somit wird bei dem Vorprozess durch Beseitigen der elektrostatischen Ladung an dem Aufzeichnungsmedium unter Verwendung einer Ionisationsvorrichtung der Staub von dem Aufzeichnungsmedium beseitigt. Wenn des Weiteren ein Textil als das Aufzeichnungsmedium verwendet wird, wird als der Vorprozess ein Prozess zum Aufbringen einer Substanz auf das Textil durchgeführt, die aus einer alkalischen Substanz, einer wasserlöslichen Substanz, einem synthetischen Polymer, einem wasserlöslichem Metallsalz, Urea und Thiourea ausgewählt ist, um das Verschwitzen zu verhindern und die Haftfähigkeit zu verbessern. Der Vorprozess ist nicht auf die vorstehend beschriebenen Vorprozesse beschränkt, sondern er kann einen Prozess zum Einstellen der Temperatur des Aufzeichnungsmediums auf eine Temperatur sein, die zum Aufzeichnen geeignet ist.

[0105] Andererseits kann der Nachprozess einen Fixierprozess zum Fördern der Fixierung der Tinte sein, die auf das Aufzeichnungsmedium **5227** aufgebracht ist, und ein Prozess zum Reinigen von verbleibenden Verarbeitungsmitteln sein, die bei dem Vorprozess aufgebracht wurden und in einem Nicht-Reaktions-Zustand verbleiben.

[0106] Während das Tintenstrahlaufzeichnungsgerät unter Verwendung des Vollzeilenkopfes als der Tintenstrahlaufzeichnungskopf beschrieben wurde, ist die vorliegende Erfindung im Übrigen nicht auf ein derartiges Gerät beschränkt, sondern sie kann auf ein Aufzeichnungsgerät angewendet werden, bei dem das Aufzeichnen dadurch bewirkt wird, dass der vorstehend beschriebene kompakte Kopf in einer Richtung der Förderrichtung des Aufzeichnungsmediums **5227** verschoben wird.

Patentansprüche

1. Tintenstrahlaufzeichnungskopf mit:
einer Vielzahl Auslassanschlüsse (**104**) zum Auslassen von Tintentropfen;
einer Vielzahl Tintenströmungspfade (**101**), die mit den verschiedenen Auslassanschlüssen (**104**) in Verbindung sind;
einer gemeinsamen Flüssigkeitskammer (**105**), die mit den Tintenströmungspfaden (**101**) in Verbindung ist und dazu geeignet ist, die in den Tintenströmungspfaden (**101**) einzuführende Tinte zu halten;
elektrothermischen Wandlerabschnitten (**102**, **103**), die in den Tintenströmungspfaden (**101**) angeordnet sind und dazu geeignet sind, dass sie Wärme zur Blasenbildung der Tinte erzeugen; und
Blaseneinfangabschnitten (**110**), die an einem Verbindungsabschnitt zwischen den Tintenströmungspfaden (**101**) und der gemeinsamen Flüssigkeitskammer (**105**) angeordnet sind und durch Deckenflächen ausgebildet sind, die jeweils eine Querschnittsfläche aufweisen, die kleiner ist als eine Hauptquerschnittsfläche der gemeinsamen Flüssigkeitskammer (**105**), und die größer ist als eine Querschnittsfläche des entsprechenden Tintenströmungspfades in einer Richtung, die senkrecht zu einer Tinteneinführungsrichtung ist; und wobei
jeder Tintenströmungspfad (**101**) mit einem geneigten Abschnitt (**107**) vorgesehen ist, der zwischen einem stromaufwärtigen Ende des elektrothermischen Wandlerabschnittes und dem Verbindungsabschnitt des Tintenströmungspfades mit der gemeinsamen Flüssigkeitskammer (**105**) in der Tinteneinführungsrichtung angeordnet ist und eine Querschnittsfläche in der Richtung senkrecht zu der Tinteneinführungsrichtung aufweist, die sich allmählich zu dem stromaufwärtigen Blaseneinfangabschnitt vergrößert, und wobei eine Erweiterungsfläche des geneigten Abschnitts (**107**) die Deckenfläche des Blaseneinfangabschnittes schneidet,
dadurch gekennzeichnet, dass
jeder Blaseneinfangsabschnitt (**110**) des Weiteren durch einen abgestuften Abschnitt ausgebildet ist, dessen Querschnittsfläche sich abrupt in der Rich-

tung senkrecht zu der Tinteneinführungsrichtung von dem geneigten Abschnitt (**107**) zu der Deckenfläche vergrößert.

2. Tintenstrahlaufzeichnungskopf gemäß Anspruch 1, wobei der elektrothermische Wandlerabschnitt (**102**, **103**) eine Vielzahl elektrothermische Wandlerelemente aufweist, die Seite an Seite in der Tinteneinführungsrichtung angeordnet sind.

3. Tintenstrahlaufzeichnungskopf gemäß Anspruch 1, wobei der geneigte Anschnitt (**107**) einen Begrenzungsabschnitt (**109**) aufweist, der an einer stromaufwärtigen Seite des stromaufwärtigen Endes des elektrothermischen Wandlerabschnittes und an einer stromabwärtigen Seite des geneigten Abschnittes (**107**) angeordnet ist und eine engere Querschnittsfläche in der Richtung senkrecht zu der Tinteneinführungsrichtung aufweist.

4. Tintenstrahlaufzeichnungskopf gemäß Anspruch 3, wobei eine Beziehung zwischen einer Querschnittsfläche S1 des Tintenströmungspfades in der Richtung senkrecht zu der Tinteneinführungsrichtung und einer Querschnittsfläche S2 des stromaufwärtigen Endes des Tintenströmungspfades in der Richtung senkrecht zu der Tinteneinführungsrichtung $S1/S2 \leq 0{,}5$ erfüllt.

5. Tintenstrahlaufzeichnungskopf gemäß Anspruch 1, wobei eine Beziehung zwischen einem Winkel α zwischen dem geneigten Abschnitt (**107**) und einer Fläche, an der sich der elektrothermische Wandlerabschnitt (**102**, **103**) befindet, und einem Winkel β zwischen einer Fläche, die das stromaufwärtige Ende des elektrothermischen Wandlerabschnittes (**102**, **103**) mit einem oberen Ende des Verbindungsabschnittes des Tintenströmungspfades verbindet, und der Fläche, an der sich der elektrothermische Wandlerabschnitt befindet, $\beta \leq \alpha < \beta + 10°$ erfüllt.

6. Tintenstrahlaufzeichnungskopfkartusche mit:
einem Tintenstrahlaufzeichnungskopf gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5; und
einem Flüssigkeitsbehälter zum Halten einer Flüssigkeit, die zu dem Tintenstrahlaufzeichnungskopf zuzuführen ist.

7. Tintenstrahlaufzeichnungsgerät mit einem Tintenstrahlaufzeichnungskopf gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5.

Es folgen 17 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

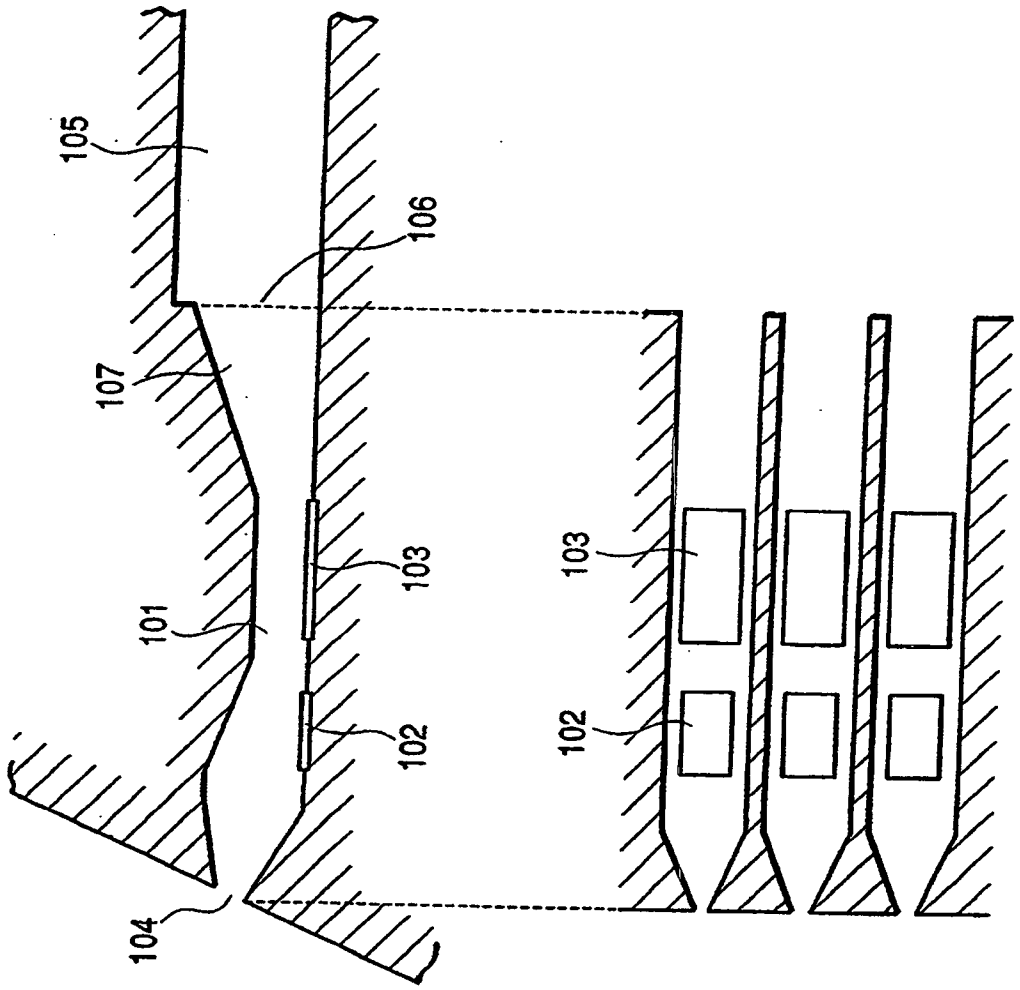


FIG. 1A

FIG. 1B

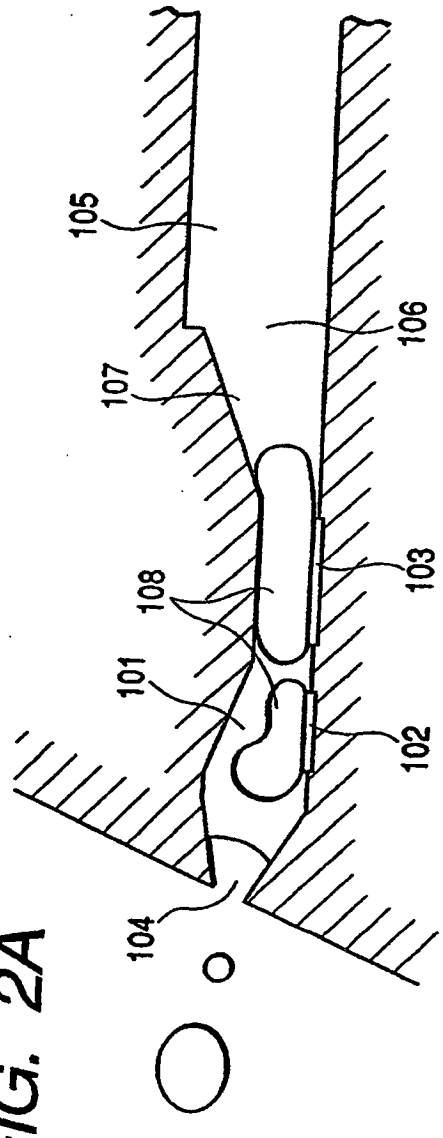


FIG. 2A

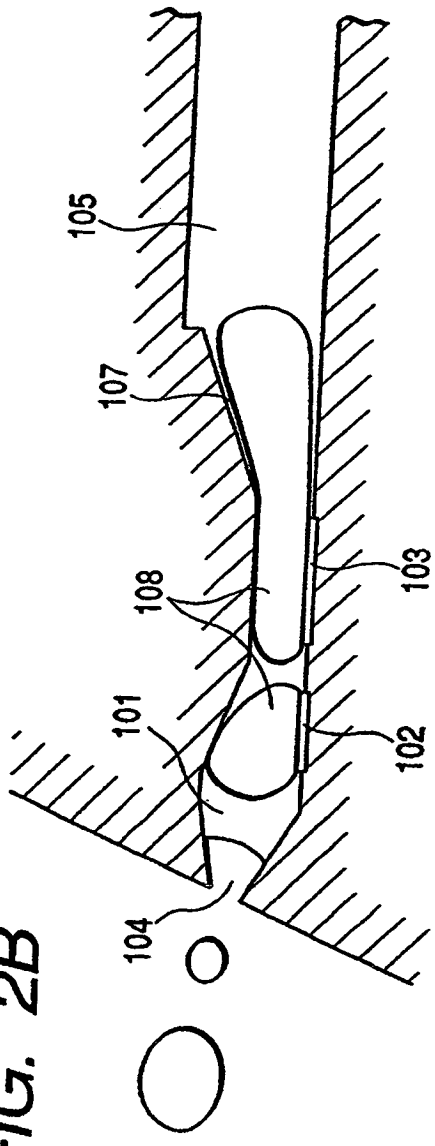


FIG. 2B

FIG. 3

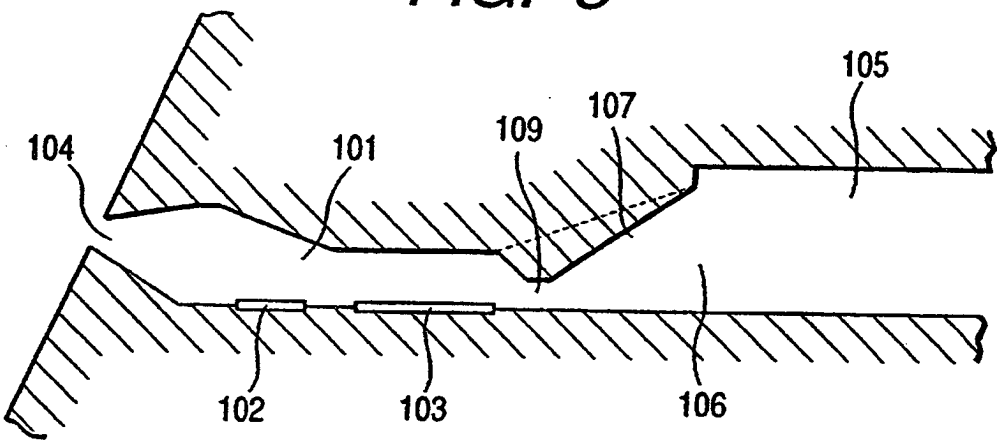


FIG. 4

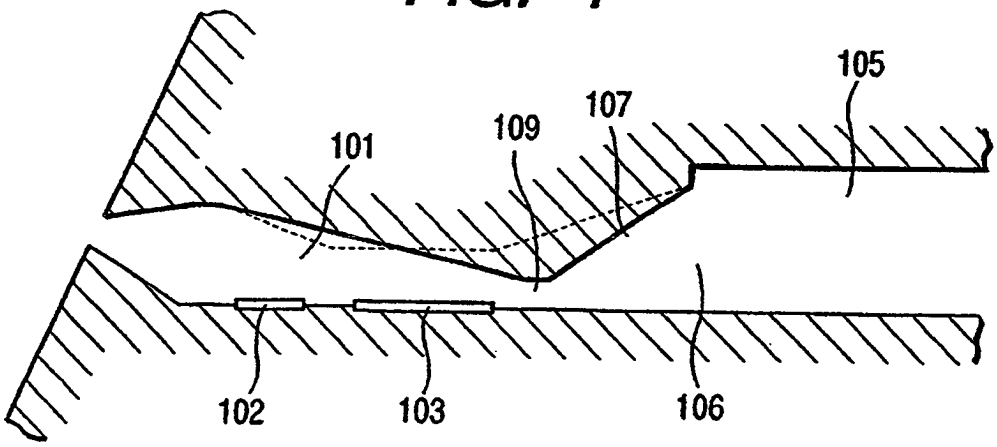


FIG. 5

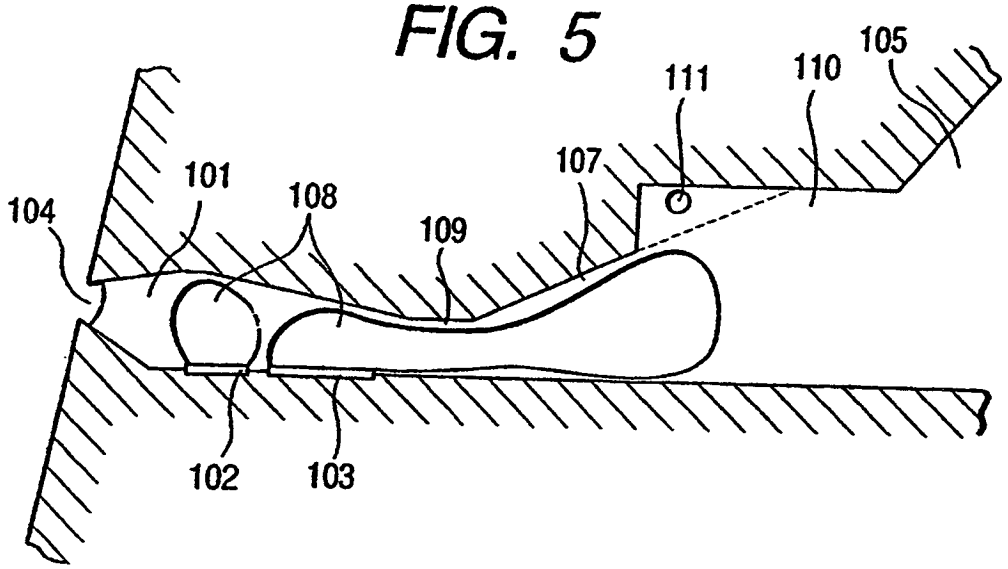

105
111
110
107
101
108
104
109
102
103

FIG. 6

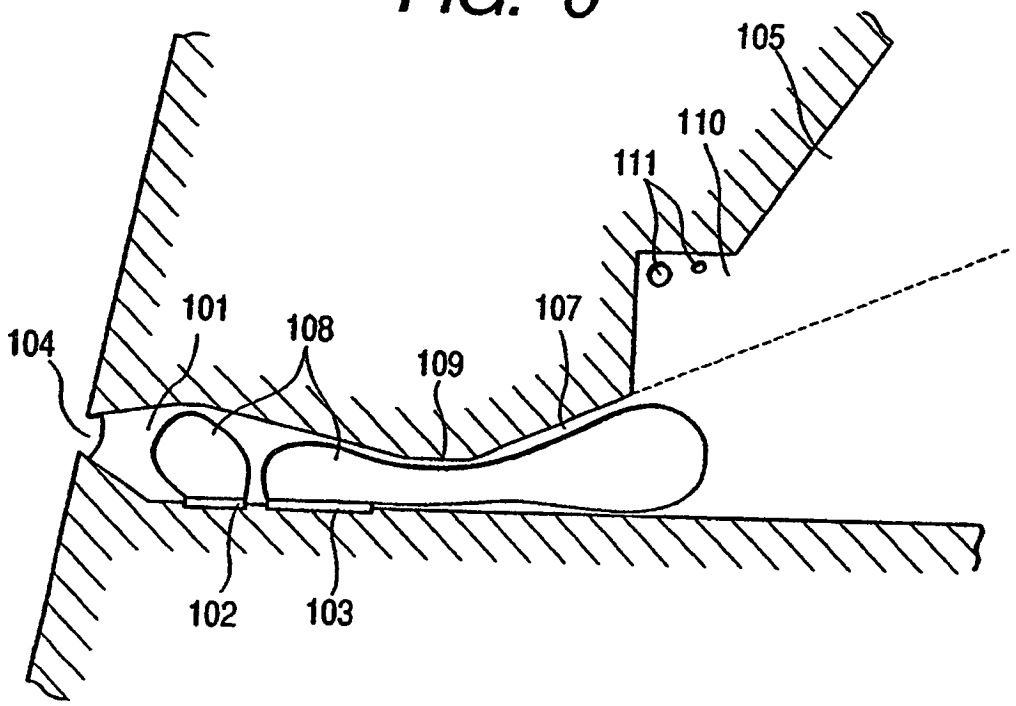

105
110
111
101
108
107
104
109
102
103

FIG. 7

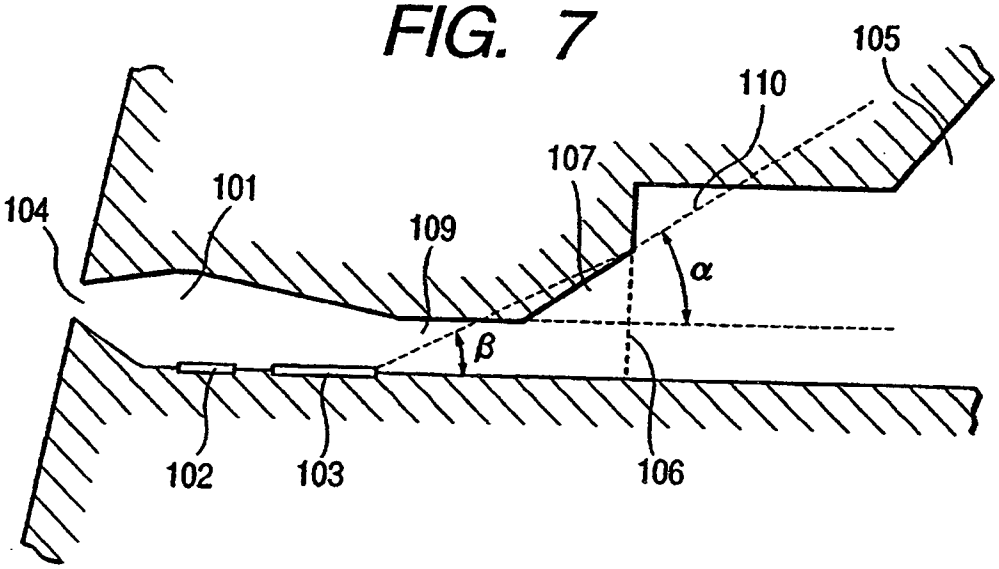

105
110
107
101
104
109
α
β
102
103
106

FIG. 8

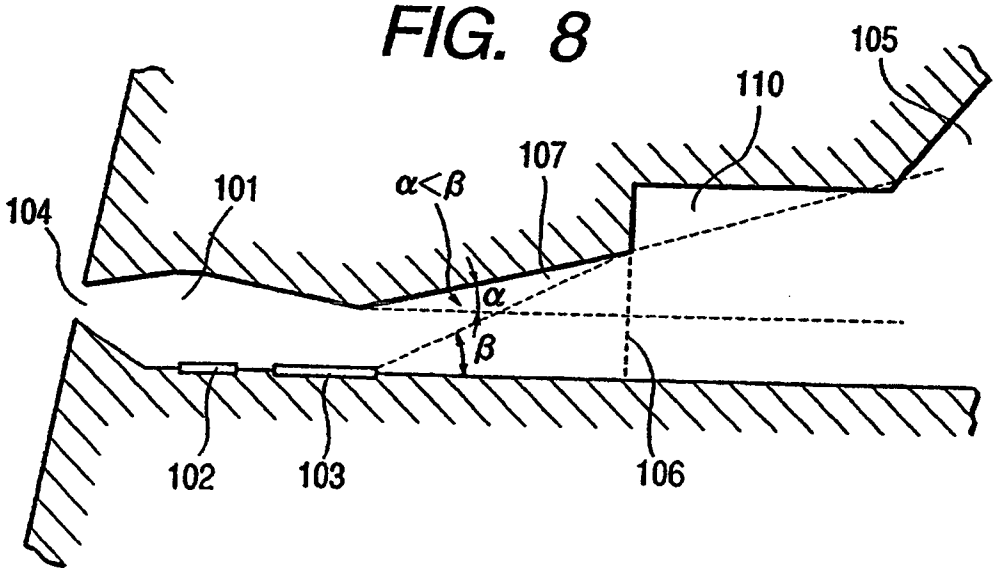

105
110
107
101
α<β
104
α
β
102
103
106

FIG. 9

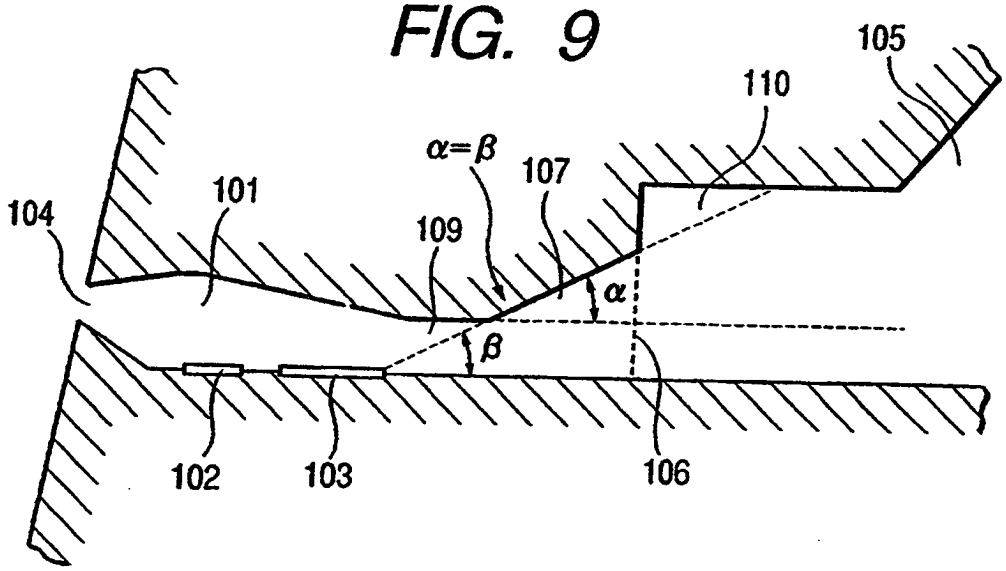
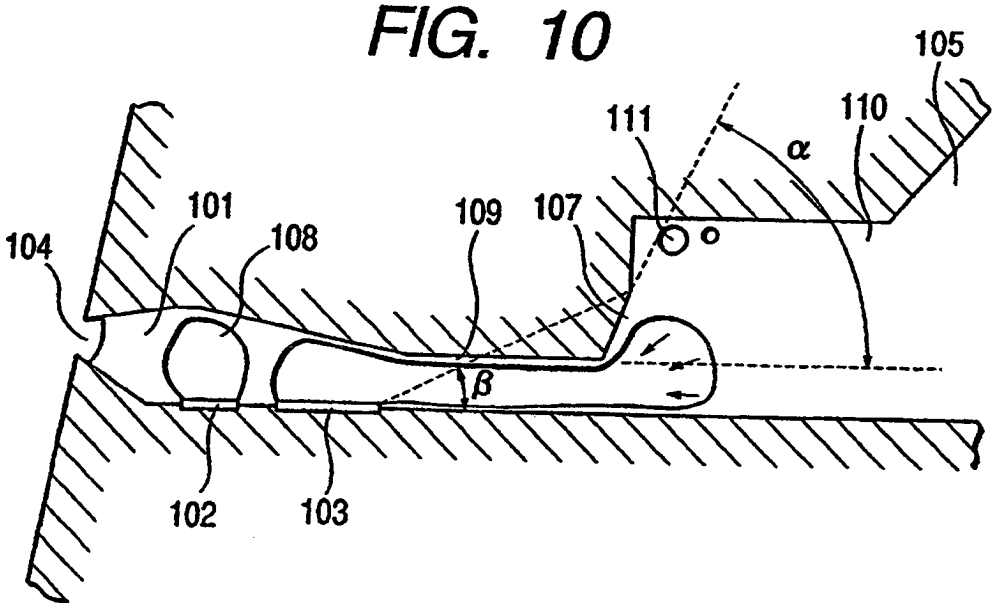

105
110
α=β
107
101
104
109
α
β
102
103
106

FIG. 10


105
111
110
α
101
109
107
104
108
β
102
103

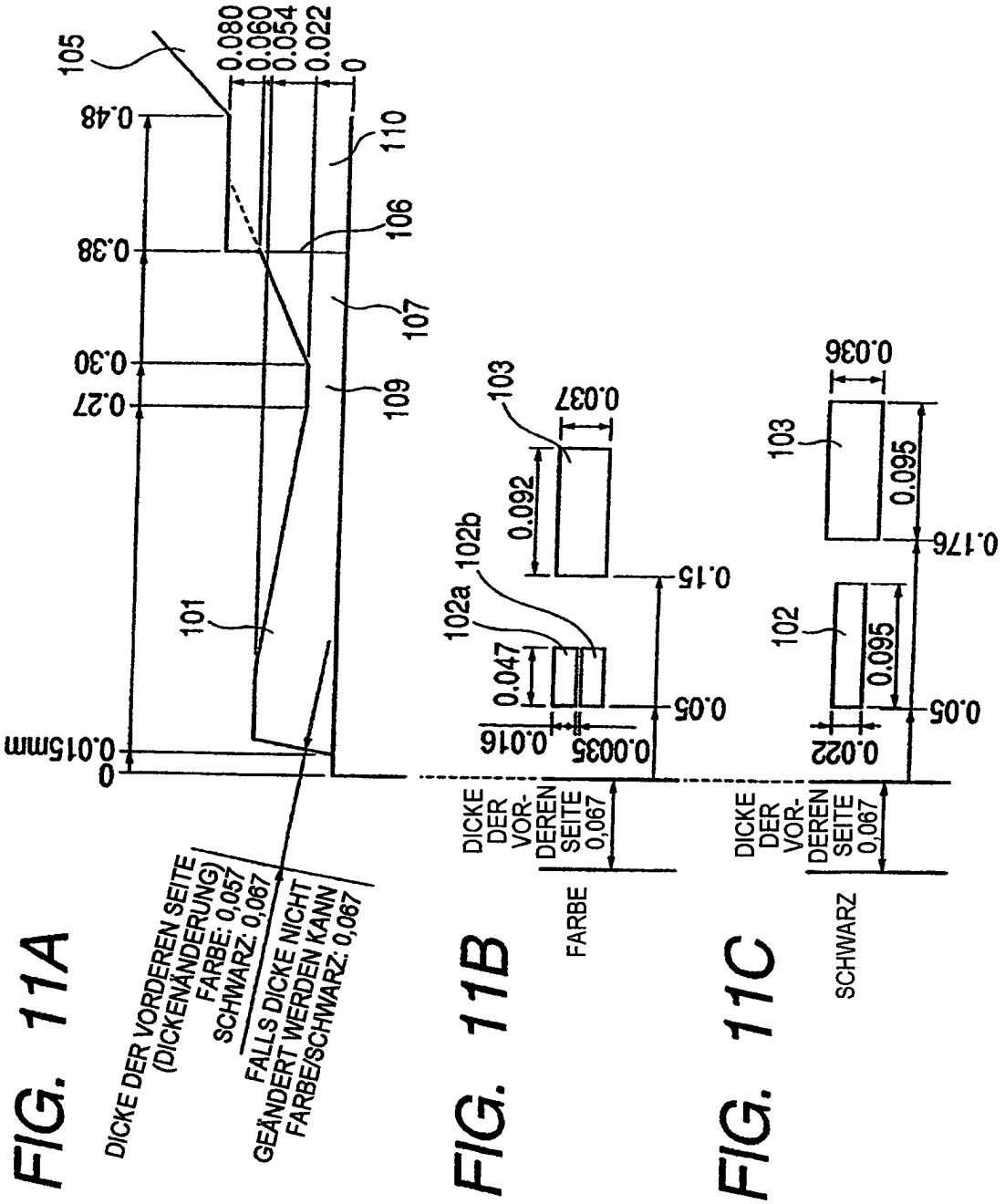


FIG. 11A

FIG. 11B

FIG. 11C

FIG. 12

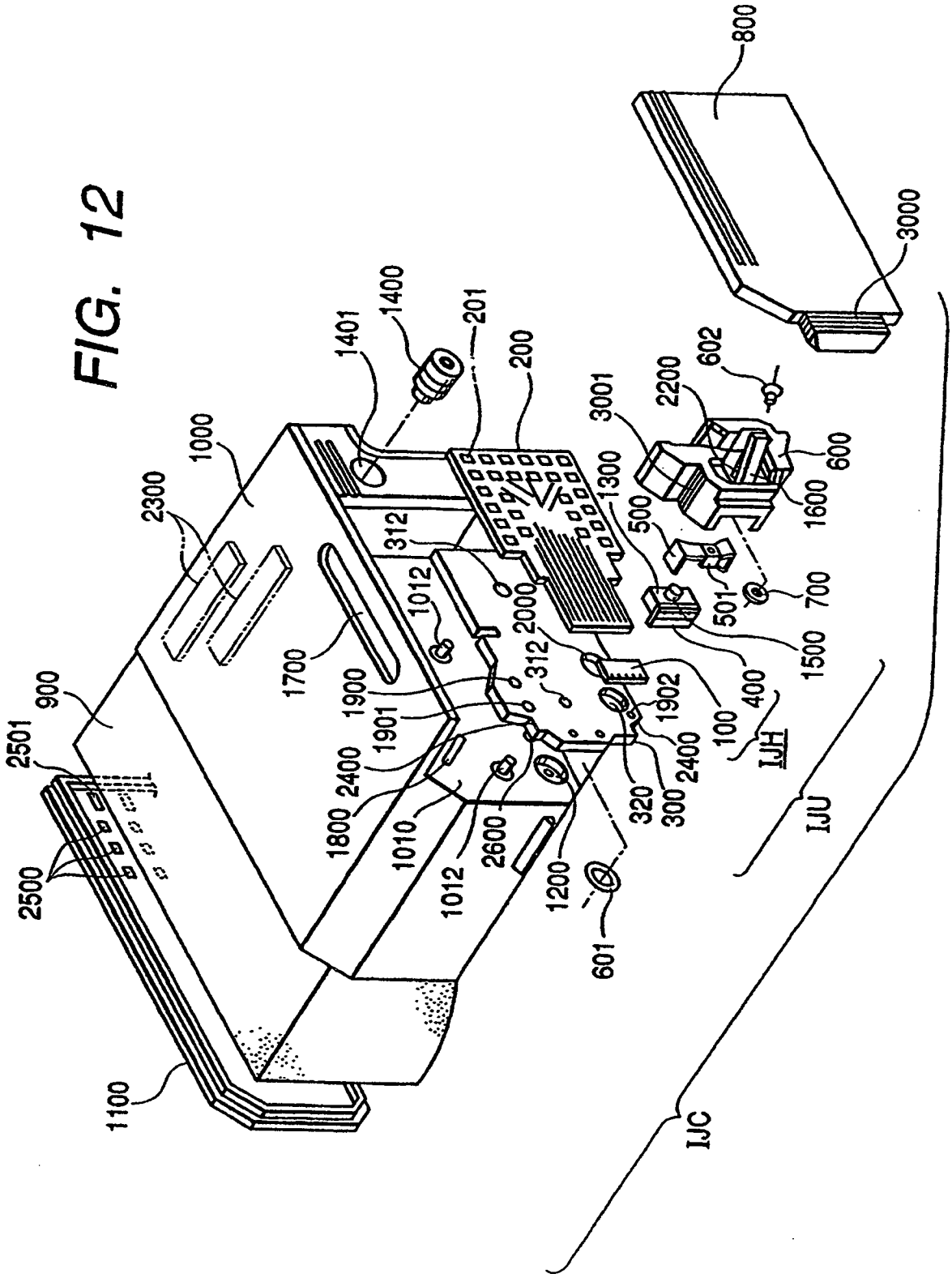

800
3000
602
2200
3001
600
1600
1300
500
501
700
1500
400
100
IJH
IJU
IJC
1401
1400
201
200
1000
2300
312
1012
2000
1700
1900
1901
1902
2400
320
300
1800
1010
2600
1200
601
900
2501
2500
1100

FIG. 13

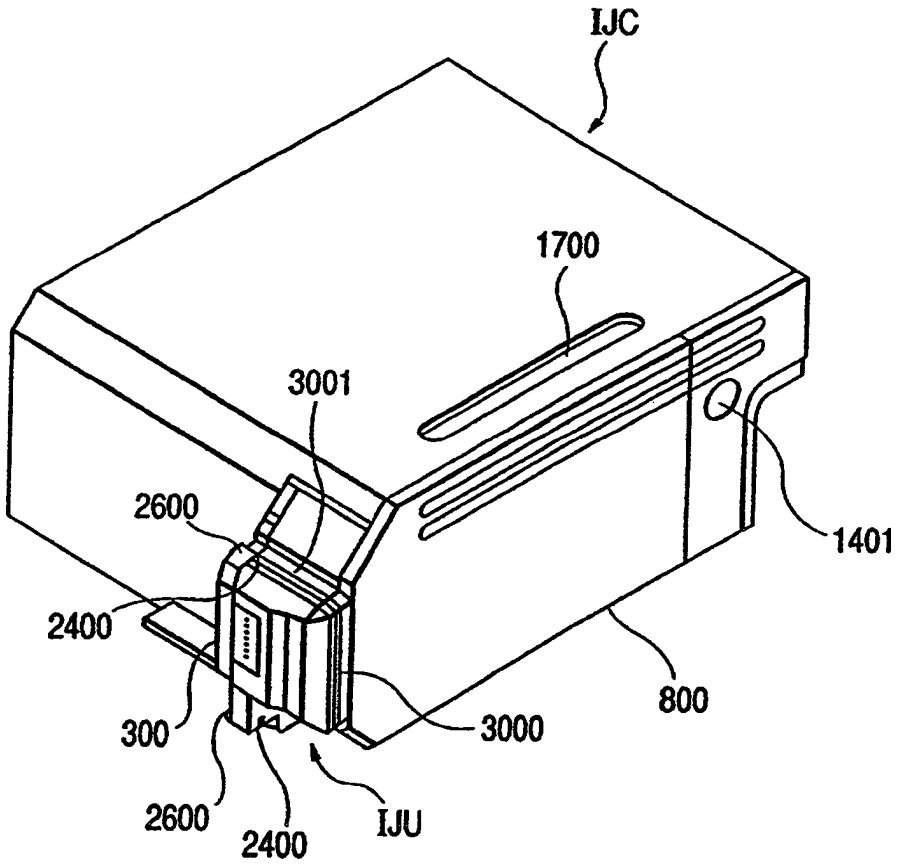


FIG. 14

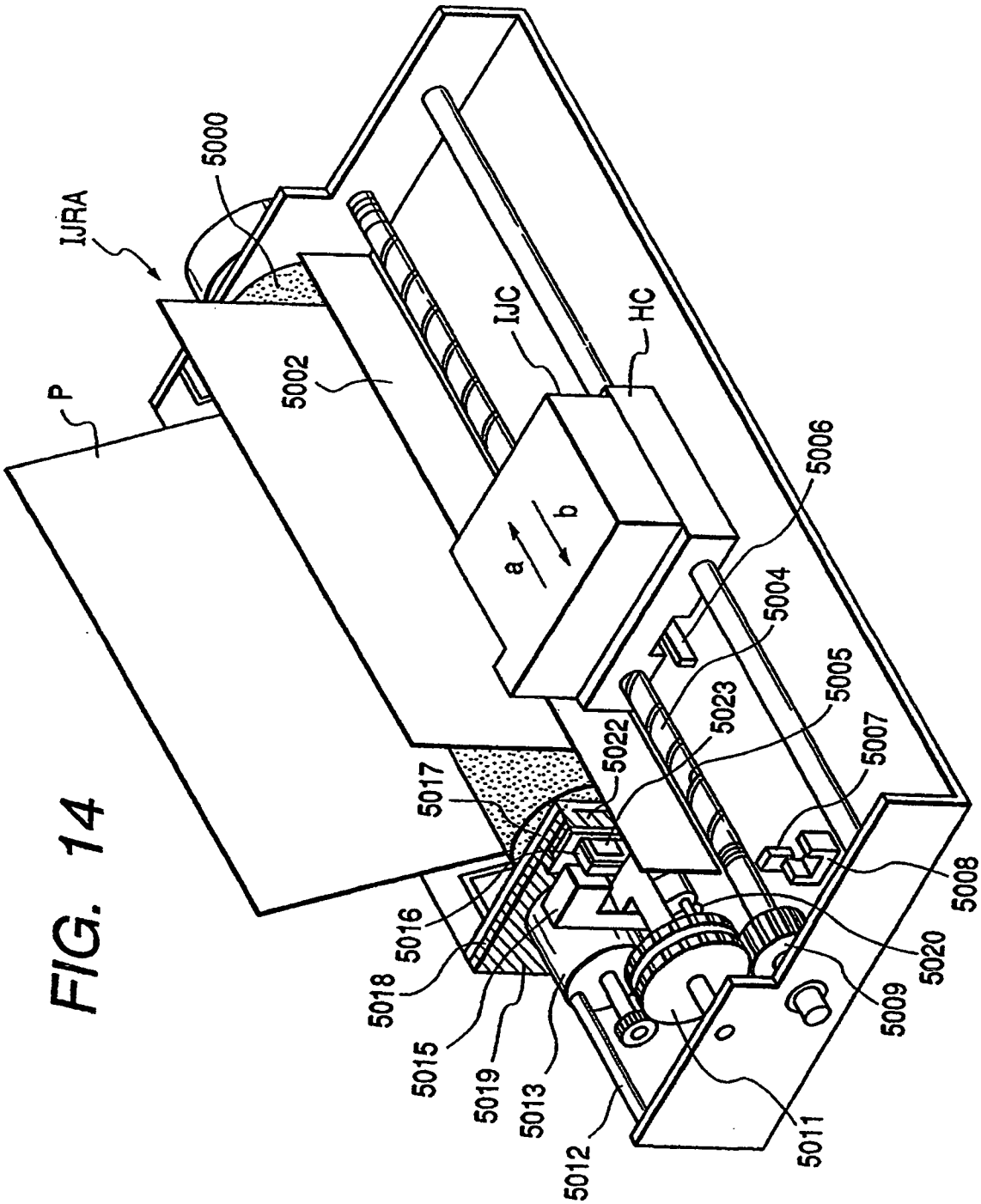

IJRA
5000
P
5002
IJC
HC
a
b
5006
5004
5005
5023
5022
5007
5017
5008
5016
5018
5020
5015
5019
5009
5013
5011
5012

FIG. 15

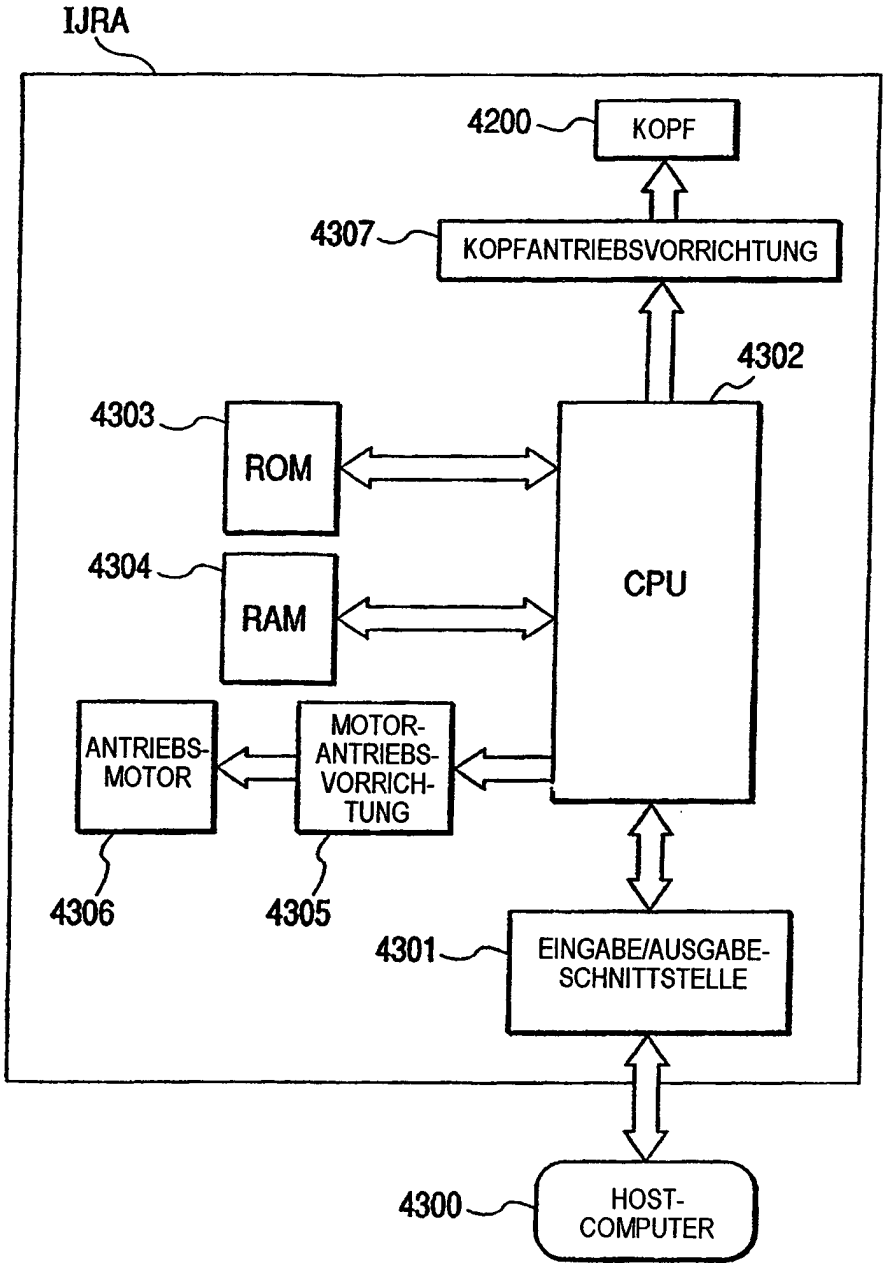

IJRA
4200
KOPF
4307
KOPFANTRIEBSVORRICHTUNG
4302
4303
ROM
4304
RAM
CPU
ANTRIEBS-MOTOR
MOTOR-ANTRIEBS-VORRICH-TUNG
4306
4305
4301
EINGABE/AUSGABE-SCHNITTSTELLE
4300
HOST-COMPUTER

FIG. 16

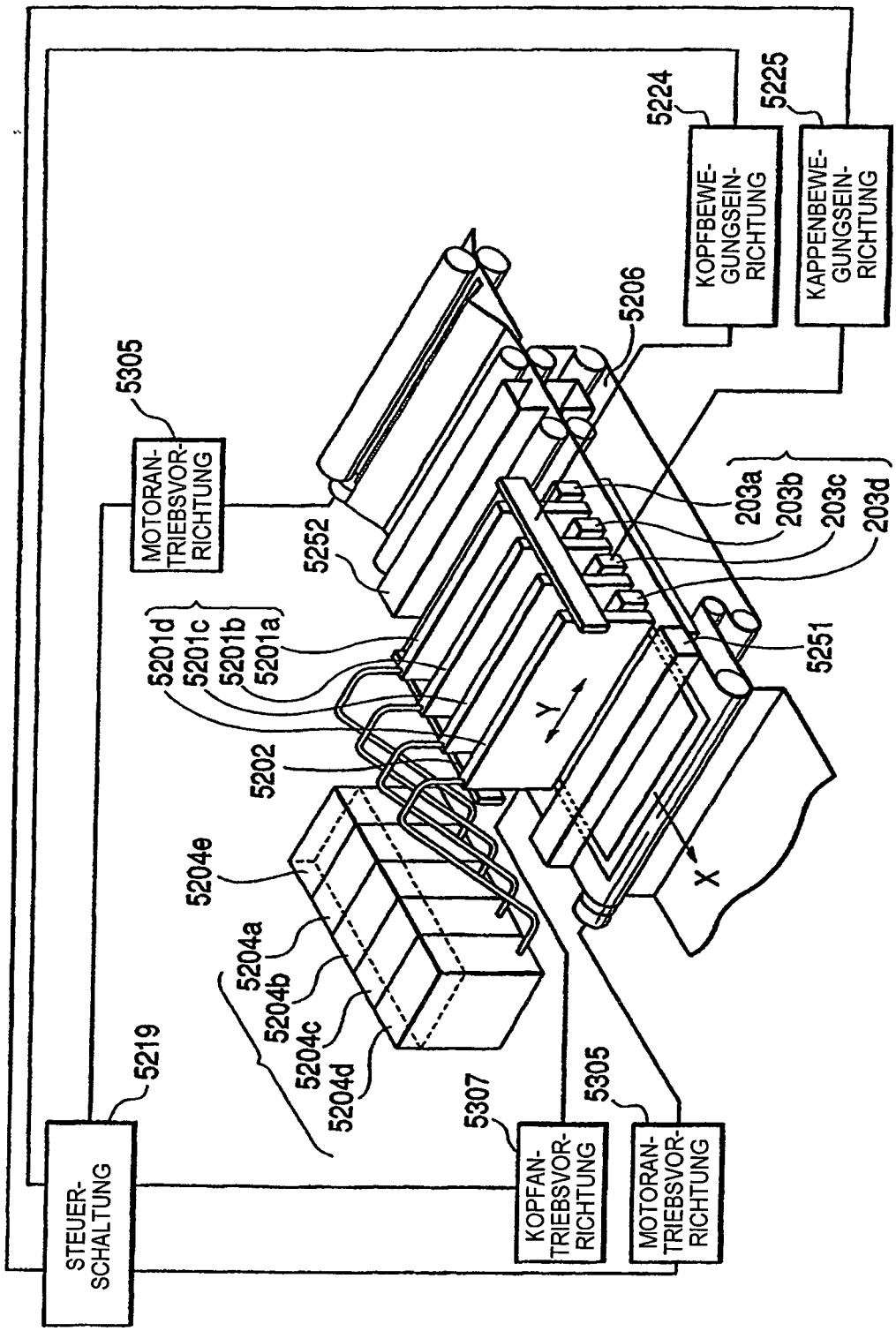

STEUER-SCHALTUNG
5219
MOTORAN-TRIEBSVOR-RICHTUNG
5305
KOPFAN-TRIEBSVOR-RICHTUNG
5307
MOTORAN-TRIEBSVOR-RICHTUNG
5305
KOPFBEWE-GUNGSEIN-RICHTUNG
5224
KAPPENBEWE-GUNGSEIN-RICHTUNG
5225
5206
5252
5251
5201d
5201c
5201b
5201a
5202
5204e
5204a
5204b
5204c
5204d
203a
203b
203c
203d
Y
X

FIG. 17

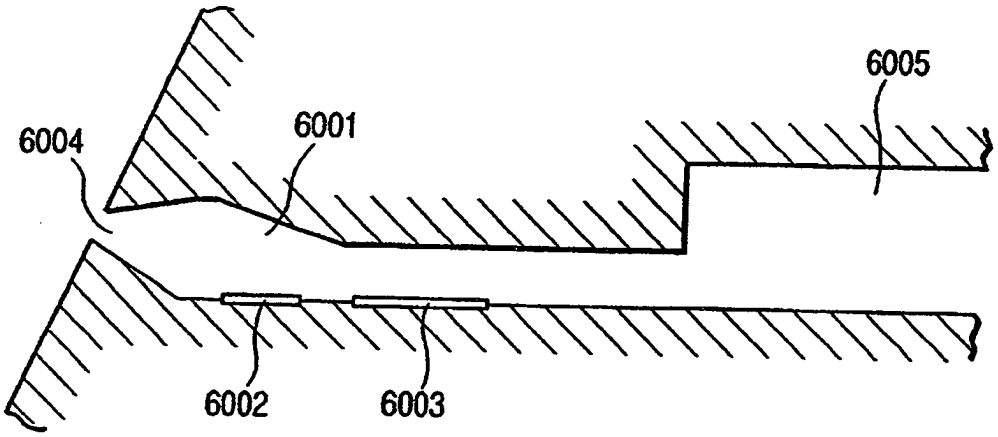
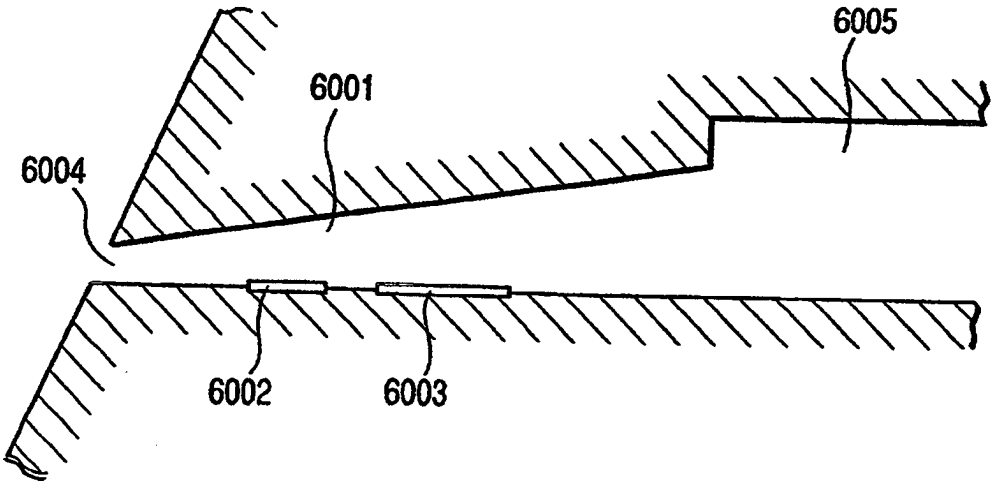


FIG. 18



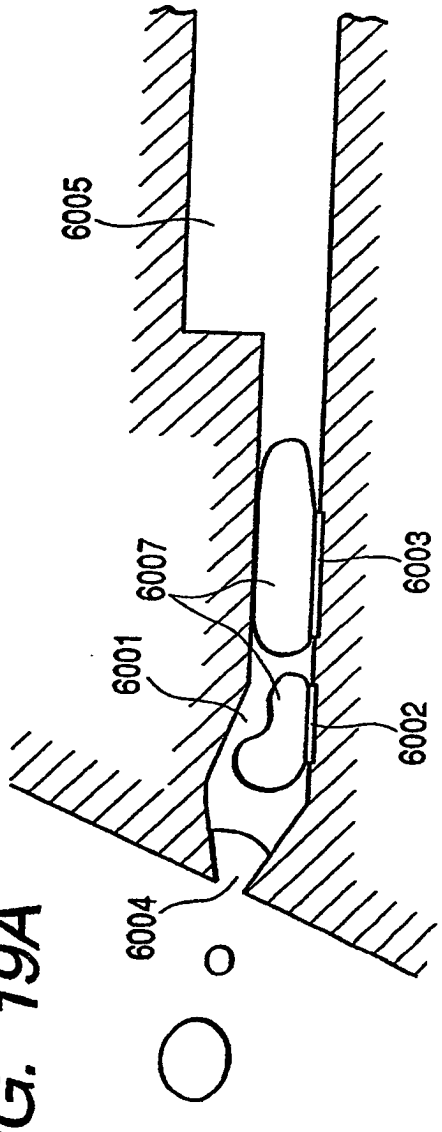


FIG. 19A

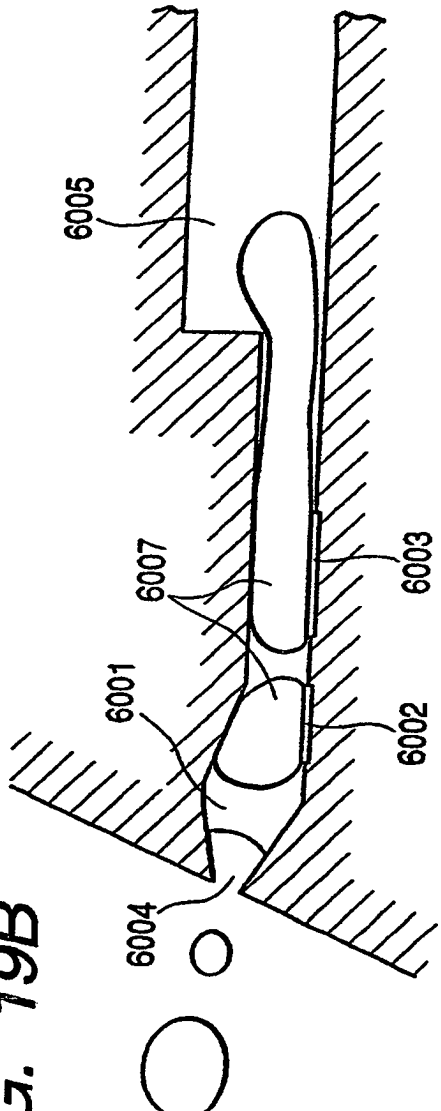


FIG. 19B

FIG. 20A

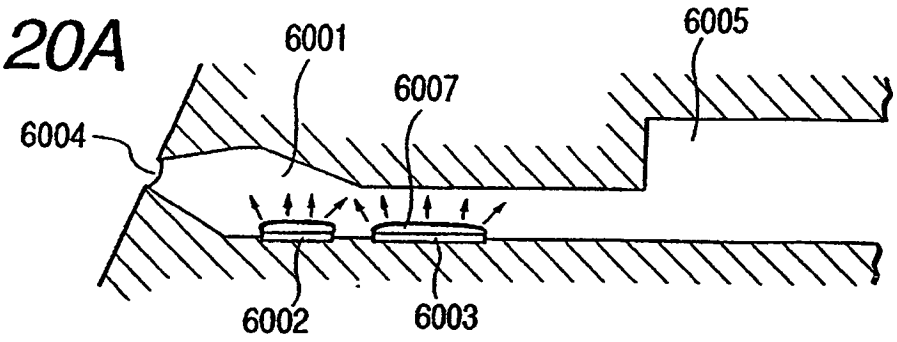


FIG. 20B

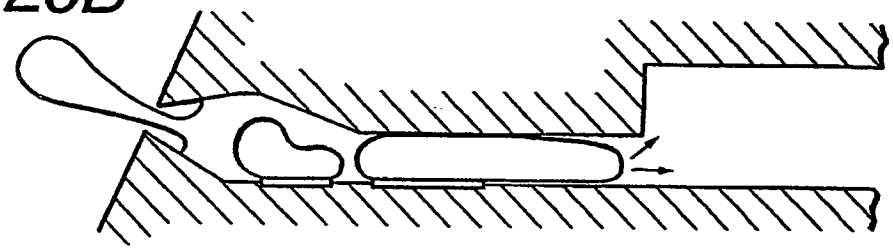


FIG. 20C

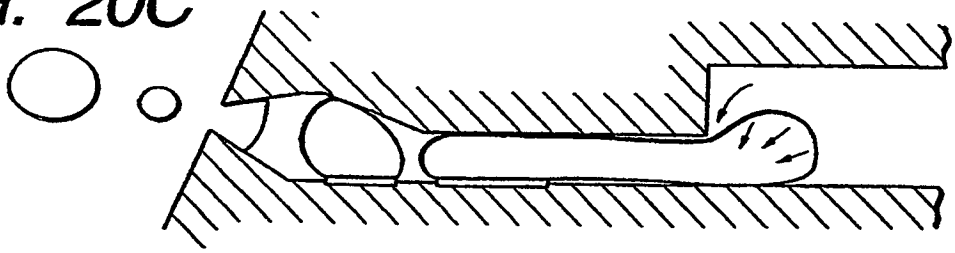


FIG. 20D

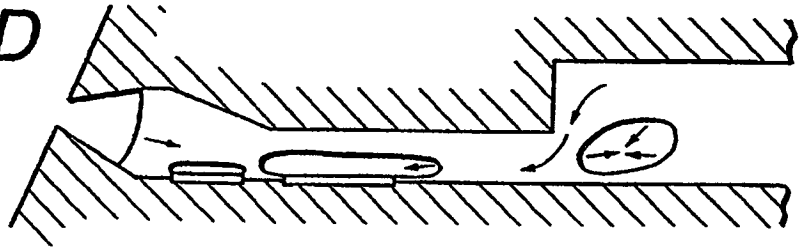
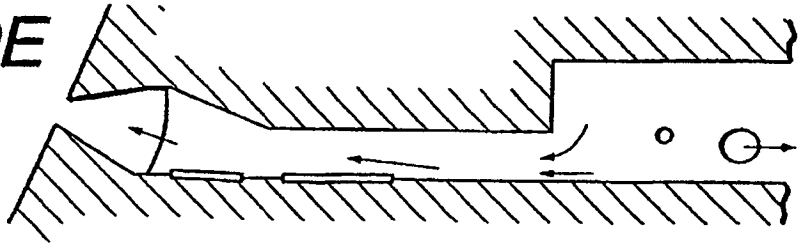


FIG. 20E



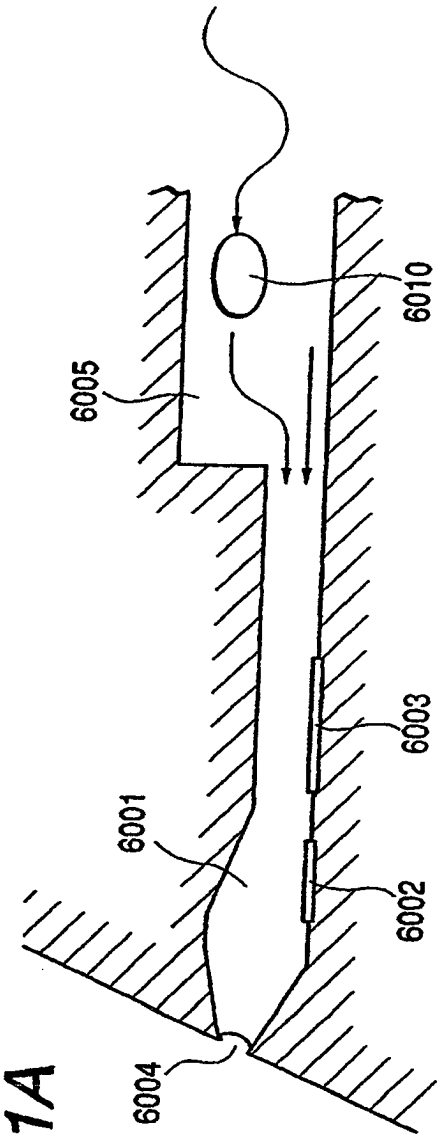


FIG. 21A

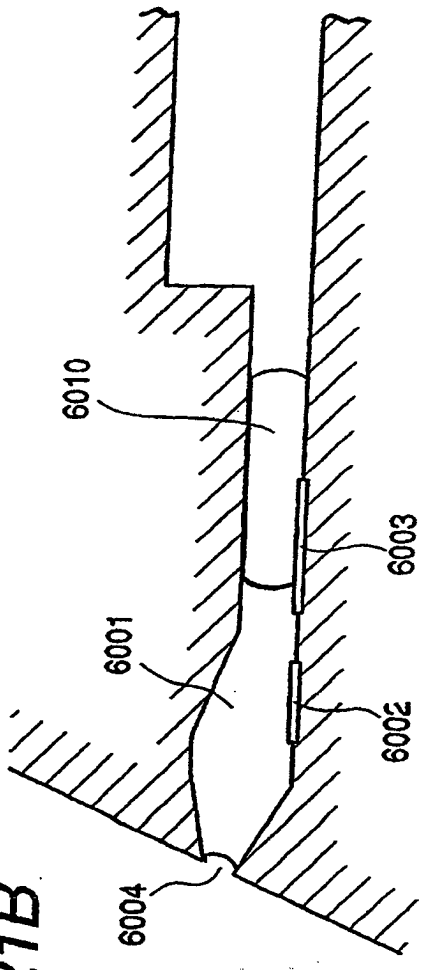


FIG. 21B

FIG. 22A

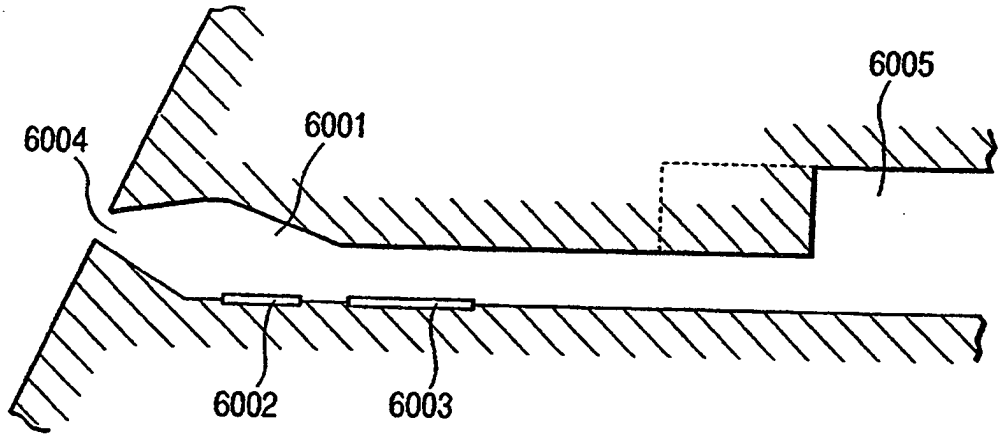


FIG. 22B

