



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 603 17 615 T2 2008.04.10**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 403 063 B1**

(51) Int Cl.⁸: **B41J 2/175 (2006.01)**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **603 17 615.1**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **03 021 551.1**

(96) Europäischer Anmeldetag: **24.09.2003**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **31.03.2004**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **21.11.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **10.04.2008**

(30) Unionspriorität:

2002278766 25.09.2002 JP

2002279006 25.09.2002 JP

2002279108 25.09.2002 JP

(74) Vertreter:

PRÜFER & PARTNER GbR, 81479 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB

(73) Patentinhaber:

Brother Kogyo K.K., Nagoya, Aichi, JP

(72) Erfinder:

Taira, Hiroshi, Nagoya-shi Aichi-ken 467-8561, JP

(54) Bezeichnung: **Tintenstrahlkopf, Filterbausatz zur Herstellung des Tintenstrahlkopfes, und Tintenstrahlkopfherstellungsverfahren unter Benutzung des Filterbausatzes**

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**ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG****HINTERGRUND DER ERFINDUNG**

1. Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Tintenstrahlkopf zum Ausstoßen von Tinte auf ein Aufzeichnungsmedium zum Drucken, eine Filteranordnung, die für den Tintenstrahlkopf benutzt wird, und ein Verfahren zum Herstellen des Tintenstrahlkopfes unter Benutzung der Filteranordnung.

2. Beschreibung der zugehörigen Technik

[0002] Bei einem Tintenstrahlkopf wird Tinte in einem Tintentank zu einem Lieferdurchgang, einer gemeinsamen Tintenammer, einer Druckkammer und dann zu einer Düse zum Ausstoßen der Tinte geführt. Solch ein Tintendurchgang wird durch Laminieren einer Mehrzahl von Platten gebildet, von denen jede mit Rillen oder Löchern gebildet ist.

[0003] Ein Tintenstrahlkopf braucht in Hinblick auf die Druckqualität einen Filter zum Entfernen von Fremdmaterie, die in die Tinte gemischt ist. Somit sind derartige Techniken bekannt, dass ein Filter in einer Platte gebildet wird, die als eine Grenze zwischen einem Lieferdurchgang und einer gemeinsamen Tintenammer aus der Mehrzahl von Platten dient, die den oben erwähnten Tintendurchgang darstellen (siehe Japanische Patentoffenlegungsschrift 6-255 101), und dass ein Filter in einem verbindenden Bereich einer gemeinsamen Tintenammer und einer Druckkammer gebildet wird (siehe Japanische Patentoffenlegungsschrift 2-198 851).

[0004] In dem Fall jedoch, dass ein Filter in einer Platte gebildet ist, die als eine Grenze zwischen einem Lieferdurchgang und einer gemeinsamen Tintenammer dient, muss der Filter entsprechend zu jeder gemeinsamen Tintenammer gebildet werden, und in dem Fall, dass ein Filter in einem verbindenden Bereich einer gemeinsamen Tintenammer und einer Druckkammer gebildet wird, muss der Filter entsprechend zu jeder Druckkammer gebildet werden. Als Resultat wird jeder Filter relativ klein in der Größe und relativ groß in der Anzahl. In diesen Fällen wird oft ein Abmessungsfehler des Filters verursacht. Dieser Abmessungsfehler bewirkt eine Variation des Durchgangswiderstandes in dem individuellen Tintendurchgang, der jeweils einer individuellen Düse entspricht, was zu einer Verschlechterung der Druckqualität führt.

[0005] Ein Tintenstrahlkopf gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 kann aus der JP 08-197 736 A entnommen werden. Die Mehrzahl von Platten sind miteinander durch Ultraschallschweißen verbunden.

[0006] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Tintenstrahlkopf, der eine verbesserte Druckqualität durch Beschränken einer Variation eines Durchgangswiderstandes in dem individuellen Tintendurchgang vorsehen kann, eine Filteranordnung, die für den Tintenstrahlkopf benutzt wird, und ein Verfahren zum Herstellen des Tintenstrahlkopfes unter Benutzung der Anordnung vorzusehen.

[0007] Gemäß einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein Tintenstrahlkopf in Anspruch 1 definiert.

[0008] Mit diesem Aufbau, bei dem der Filter in dem verzweigenden Tintendurchgang in der verzweigenden Durchgangseinheit gebildet ist, kann der Filter größer in der Größe und kleiner in der Anzahl im Vergleich mit einem Fall hergestellt werden, in dem ein Filter in der Durchgangseinheit gebildet ist wie zwischen der Einlassöffnung und der gemeinsamen Tintenammer, zwischen der gemeinsamen Tintenammer und der Druckkammer und ähnlichem. Somit können die Filter integriert werden. Folglich werden Abmessungsfehler der Filter nicht leicht verursacht, und daher wird eine Variation des Durchgangswiderstandes in dem individuellen Tintendurchgang beschränkt zum Realisieren einer verbesserten Druckqualität.

[0009] Gemäß einem zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist eine Filteranordnung, die für einen Tintenstrahlkopf benutzt wird, in Anspruch 5 definiert.

[0010] Gemäß einem dritten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zum Herstellen eines Tintenstrahlkopfes in Anspruch 12 definiert.

[0011] Mit dem obigen zweiten und dritten Aspekt kann der Tintenstrahlkopf gemäß dem ersten Aspekt relativ leicht realisiert werden durch Trennen der Mehrzahl von Filtertragteilen einschließlich der Filteranordnung voneinander und dann Vorsehen eines jeden der Filtertragteile auf der Durchgangseinheit so, dass die Filter der Einlassöffnung zugewandt sein können, die auf der Oberfläche der Durchgangseinheit gebildet ist. Daher kann der gleiche Vorteil wie bei dem obigen Aspekt, d.h. Beschränkung einer Variation des Durchgangswiderstandes in dem individuellen Tintendurchgang in den Tintenstrahlkopf und Verbesserung der Druckqualität erzielt werden.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0012] Andere und weitere Aufgaben, Merkmale und Vorteile der Erfindung werden voller ersichtlich aus der folgenden Beschreibung, die in Zusammenhang mit den begleitenden Zeichnungen genommen wird, in denen:

[0013] [Fig. 1](#) einen allgemeinen Aufbau eines Beispiels eines Druckers mit Tintenstrahlköpfen gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darstellt;

[0014] [Fig. 2](#) eine Bodenansicht der Tintenstrahlköpfe ist, die parallel angeordnet sind und in [Fig. 1](#) dargestellt sind;

[0015] [Fig. 3](#) eine Teilschnittansicht des in [Fig. 1](#) dargestellten Tintenstrahlkopfes ist;

[0016] [Fig. 4](#) eine auseinandergezogene perspektivische Ansicht einer in [Fig. 3](#) dargestellten verzweigenden Durchgangseinheit ist;

[0017] [Fig. 5A](#) eine perspektivische Teilansicht ist, die ein Beispiel von Verfahren zum Einführen von Tinte von einer Tintenlieferquelle in eine Tinteneinführungsöffnung darstellt;

[0018] [Fig. 5B](#) eine Teilschnittansicht eines zylindrischen Teiles und der verzweigenden Durchgangseinheit ist, die in [Fig. 5A](#) dargestellt sind;

[0019] [Fig. 6](#) eine vergrößerte Schnittansicht eines Tintendurchganges in einer in [Fig. 3](#) dargestellten Durchgangseinheit ist;

[0020] [Fig. 7](#) eine Teilschnittansicht entsprechend zu [Fig. 3](#) eines Tintenstrahlkopfes gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist;

[0021] [Fig. 8](#) eine auseinandergezogene perspektivische Ansicht entsprechend zu [Fig. 5](#) einer verzweigenden Durchgangseinheit in dem in [Fig. 7](#) dargestellten Tintenstrahlkopf ist;

[0022] [Fig. 9](#) eine Teilschnittansicht entsprechend zu [Fig. 3](#) eines Tintenstrahlkopfes gemäß einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist;

[0023] [Fig. 10](#) eine auseinandergezogene perspektivische Ansicht entsprechend zu [Fig. 5](#) eines Teiles einer verzweigenden Durchgangseinheit in dem in [Fig. 9](#) dargestellten Tintenstrahlkopf ist;

[0024] [Fig. 11](#) eine perspektivische Ansicht einer Filteranordnung ist, die für den in [Fig. 9](#) dargestellten Tintenstrahlkopf benutzt wird; und

[0025] [Fig. 12](#) eine perspektivische Ansicht ist, die einen Zustand darstellt, in dem Filtertragteile, die in der Filteranordnung in [Fig. 11](#) enthalten sind, voneinander getrennt sind und nun auf einer Oberfläche der Durchgangseinheit vorgesehen sind.

BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0026] [Fig. 1](#) stellt einen allgemeinen Aufbau eines Beispiels eines Druckers mit Tintenstrahlköpfen gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dar. Der Tintenstrahldrucker **1** gemäß der vorliegenden Ausführungsform ist ein Farbtintenstrahldrucker mit vier Tintenstrahlköpfen **2**. Innerhalb des Tintenstrahldruckers **1** sind eine Papiervorschubeinheit **11** und eine Papierausgabereinheit **12** in dem linken bzw. rechten Abschnitt von [Fig. 1](#) vorgesehen. Ein Papierförderpfad ist sich von der Papiervorschubeinheit **11** zu der Papierausgabereinheit **12** innerhalb des Tintenstrahldruckers **1** erstreckend gebildet.

[0027] Ein Paar von Papiervorschubrollen **5a** und **5b** ist unmittelbar stromabwärts von der Papiervorschubeinheit **11** zum Vorwärtsbringen eines Papiers als ein Medium von links nach rechts in [Fig. 1](#) vorgesehen. In der Mitte des Papierförderpfades sind zwei Gurtrollen **6** und **7** und ein geschlungener Fördergurt **8** vorgesehen. Der Fördergurt **8** ist um jede der Gurtrollen **6** und **7** gewickelt, so dass er dazwischen ausgestreckt ist.

[0028] Der Fördergurt weist eine Zweischichtstruktur auf, die aus einem Polyesterbasiskörper, der mit Urethan imprägniert ist, und einem Silikongummi aufgebaut ist. Der Silikongummi ist in einem äußeren Abschnitt des Fördergurtes **8** zum Bilden einer Förderfläche vorgesehen. Papier, das durch das Paar von Papiervorschubrollen **5a** und **5b** vorgeschoben wird, wird auf der Förderfläche des Fördergurtes **8** durch Haltekraft gehalten. In diesem Zustand wird das Papier stromabwärts gefördert, d.h. nach rechts in [Fig. 1](#), durch Antreiben einer Gurtrolle **6** zum Drehen im Uhrzeigersinn in [Fig. 1](#), wie durch einen Pfeil **90** bezeichnet ist.

[0029] Pressende Teile **9a** und **9b** sind entsprechend an Positionen zum Vorschieben von Papier auf den Fördergurt **8** bzw. zum Ausgeben des Papiers von dem Fördergurt **8** vorgesehen. Beide Pressteile **9a** und **9b** dienen zum Pressen des Papiers auf die Förderfläche des Fördergurtes, so dass das Papier daran gehindert wird, sich von der Förderfläche zu trennen. Somit wird das Papier sicher auf der Förderfläche gehalten.

[0030] Eine Abziehvorrichtung **10** ist in dem Papierförderpfad unmittelbar stromabwärts von dem Fördergurt **8** vorgesehen, d.h. auf der rechten Seite in [Fig. 1](#). Die Abziehvorrichtung **10** zieht das Papier, das auf der Förderfläche des Fördergurtes **8** durch Haltekraft gehalten ist, von der Förderfläche ab, so dass das Papier zu der rechten Papierausgabereinheit **12** übertragen werden kann.

[0031] Jeder der vier Tintenstrahlköpfe **2** weist an

seinem unteren Ende einen Kopfhauptkörper **2a** auf. Jeder Kopfhauptkörper **2a** weist einen rechteckigen Schnitt auf. Die Kopfhauptkörper **2a** sind nahe zueinander angeordnet, wobei die Längsachse eines jeden Kopfhauptkörpers **2a** senkrecht zu der Papierförderfläche ist, d.h. senkrecht zu [Fig. 1](#). Das heißt, dieser Drucker **1** ist ein Linientyp. Der Boden eines jeden der vier Kopfhauptkörper **2a** ist dem Papierförderpfad zugewandt. In dem Boden eines jeden Kopfhauptkörpers **2a** ist eine große Zahl von Düsen vorgesehen, von denen jede eine Tintenausstoßöffnung **13** kleinen Durchmessers aufweist (siehe [Fig. 2](#)). Die vier Kopfhauptkörper **2a** stoßen Tinte von Magenta, Gelb, Zyan bzw. Schwarz aus.

[0032] Die Kopfhauptkörper **2a** sind derart vorgesehen, dass ein schmaler Freiraum zwischen der unteren Fläche eines jeden Kopfhauptkörpers **2a** und der Förderfläche des Fördergurtes **8** gebildet ist. Der Papierförderpfad ist innerhalb des Freiraumes gebildet. Mit diesem Aufbau werden, während Papier, dass durch den Förderpfad **8** gefördert wird, unmittelbar unter den vier Kopfhauptkörpern **2a** in der Reihenfolge durchgeht, die entsprechenden Farbtinten durch die entsprechenden Düsen zu der oberen Oberfläche ausgestoßen, d.h. der Druckfläche des Papiers, zum Erzeugen eines gewünschten Farbbildes auf dem Papier.

[0033] [Fig. 3](#) stellt eine Teilschnittansicht des Tintenstrahlkopfes **2** dar. Der Tintenstrahlkopf **2** ist durch einen Halter **15** an einem geeigneten Teil **14** angebracht, das innerhalb des Druckers **1** vorgesehen ist. Der Halter **15** weist eine umgekehrte T-Form in einer Seitenansicht auf, die aus einem vertikalen Abschnitt **15a** und einem horizontalen Abschnitt **15b** gebildet ist. Der vertikale Abschnitt **15a** ist an dem Teil **14** mit einer Schraube **16** befestigt. Der Kopfhauptkörper **2a** ist an der unteren Fläche des horizontalen Abschnittes **15b** mit einem dazwischenpositionierten Abstandshalter **3** befestigt. Der Kopfhauptkörper **2a** enthält von unten eine Durchgangseinheit **20**, eine Betätigungseinheit (Betätigungselement) **19**, die an einer Oberfläche der Durchgangseinheit **20** befestigt ist, und eine verzweigende Durchgangseinheit **40**, die an der Oberfläche der Durchgangseinheit **20** befestigt ist, wobei die Betätigungseinheit dazwischen eingeschlossen ist.

[0034] Ein Aufbau der verzweigenden Durchgangseinheit **40** wird hier unter Bezugnahme auf [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) beschrieben.

[0035] Die verzweigende Durchgangseinheit **40** ist durch Laminiere einer ersten Platte **41**, einer zweiten Platte **42** und einer dritten Platte **43** miteinander aufgebaut. Unter diesen drei Platten **41** bis **43** sind die erste Platte **41** und die zweite Platte **42** aus Metall wie nichtrostendem Stahl hergestellt, und die dritte Platte **43** ist aus einer Metallplatte **43a** wie eine Platte

aus nichtrostendem Stahl und einer Kunststoffplatte **43c** wie eine Platte aus Polyimid gebildet, die miteinander laminiert sind. Die dritte Platte **43** ist so angeordnet, dass die Metallplatte **43a** der Durchgangseinheit **20** zugewandt sein kann.

[0036] Bezugnehmend auf [Fig. 4](#), an einem breitenmäßigen Zentrum auf einer Seite der ersten Platte in einer Längsrichtung davon ist durch Ätzen usw. eine Tinteneinführungsöffnung **41a** gebildet, die die Platte in ihrer Dickenrichtung durchdringt. Tinte wird von einer Tintenlieferquelle **200** wie ein Tintentank in die Tinteneinführungsöffnung **41a** eingeführt, zum Beispiel wie in [Fig. 5A](#) dargestellt ist durch ein zylindrisches Teil **201** und eine Röhre **200a**, die mit dem zylindrischen Teil **201** verbunden ist.

[0037] Wie in [Fig. 5B](#) dargestellt ist, weist das zylindrische Teil **201** eine zylindrische Basis **201b** und einen Abschnitt **201c** verringerten Durchmessers auf einer entgegengesetzten Seite der Basis **201b** auf. Der Abschnitt **201c** verringerten Durchmessers weist einen verringerten Durchmesser und eine Spitze **201a** auf, die in einer angeschrägten Form gebildet ist. Die Basis **201b** ist in die Tinteneinführungsöffnung **41a** pressgepasst, und ein Ende der Röhre **200a**, das sich von der Tintenlieferquelle **200** erstreckt, ist extern auf eine äußere Randoberfläche des Abschnittes **201c** verringerten Durchmessers gepasst. Wenn ein Abschnitt des zylindrischen Teiles **201**, an dem die Röhre **200a** angebracht ist (der Abschnitt **201c** verringerten Durchmessers) somit in der angeschrägten Form gebildet ist, kann die Röhre **200** leicht angebracht werden. Weiterhin kann in dem Fall, dass die Röhre **200a** weggelassen ist und die Tintenlieferquelle **200** direkt an dem zylindrischen Teil **201** angebracht ist, eine Anbringung ebenfalls leicht ausgeführt werden.

[0038] Das zylindrische Teil **201** ist bevorzugt aus dem gleichen Material wie das der ersten Platte **41** hergestellt. Da in diesem Fall das zylindrische Teil **201** und die erste Platte **41** die gleichen linearen Expansionskoeffizienten aufweisen, expandieren und kontrahieren sie auf die gleiche Weise aufgrund von Änderungen in Temperatur, Feuchtigkeit und ähnlichem. Folglich kann enge Kopplung zwischen dem zylindrischen Teil **201** und der ersten Platte **41** gut gehalten werden. Somit kann ein Luftstrom durch eine Lücke zwischen der Basis **201b** des zylindrischen Teiles **201** und der Tinteneinführungsöffnung **41a** verhindert werden.

[0039] Bevorzugter sind das zylindrische Teil **201** und die erste Platte **41** beide aus nichtrostendem Stahl hergestellt. Da nichtrostender Stahl eine hervorragende Tintenwiderstandsfähigkeit aufweist, können verschiedene Arten von Tinte benutzt werden. Nichtrostender Stahl ist ebenfalls hervorragend in Luftbarriereigenschaften. Daher kann verhindert

werden, dass Luft an dem zylindrischen Teil **201** und der Tinteneinführungsöffnung **41a** vorbeigeht zum Erzeugen von Blasen in einem verzweigenden Tintendurchgang in der verzweigenden Durchgangseinheit **40**.

[0040] In der zweiten Platte **42** ist, wie in [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) dargestellt ist, ein Loch zum Darstellen eines Tintenreservoirs **42a** zum Speichern von Tinte gebildet durch Pressbearbeiten usw. entlang einer Längsrichtung der zweiten Platte **42** (Richtung senkrecht zu [Fig. 3](#)). Weiter ist eine Mehrzahl von Kerben **42c** mit nahezu halbzyklindrischer Form aufeinanderfolgend an Seitenwänden des Loches zum Darstellen des Tintenreservoirs **42a** gebildet, wie in [Fig. 4](#) dargestellt ist.

[0041] An Abschnitten der Metallplatte **43a** in der dritten Platte **43** entsprechen zu unten beschriebenen Einlassöffnungen **20a** in der Durchgangseinheit **20** sind Tintenauslassöffnungen **43b** mit der gleichen Form wie die der Tinteneinlassöffnung **20a** gebildet, die die Platte in ihrer Dickenrichtung durchdringt (siehe [Fig. 3](#)). Die Abschnitte, an denen die Tintenauslassöffnungen **43a** gebildet sind, entsprechend auch den Kerben **42c** in der in [Fig. 4](#) dargestellten zweiten Platte **42**.

[0042] An Abschnitten der Kunststoffplatte **43c** in der dritten Platte **43** entsprechend zu den unten beschriebenen Einlassöffnungen **20a** in der Durchgangseinheit **20**, d.h. entsprechend zu den oben erwähnten Tintenauslassöffnungen **43b** sind Tintenfilter **43f** mit der gleichen Form wie die der Tinteneinlassöffnung **20a** und der Tintenauslassöffnung **43b** gebildet.

[0043] Die Tintenauslassöffnungen **43b** werden durch Ätzen der Metallplatte **43a** gebildet, und darauf folgend werden die Filter **43f** gebildet durch Herstellen mit Excimerlaserbearbeitung einer großen Zahl von Bohrungen kleinen Durchmessers (16 bis 24 Mikrometer) benachbart zueinander konzentriert an den Abschnitten der Kunststoffplatte **43c** entsprechend zu den Tintenauslassöffnungen **43b**.

[0044] Weiter ist ein Teil der Metallplatte **43a** in der dritten Platte **43** durch Ätzen usw. abgeschnitten und nur Gebiete verbleiben, die die Tintenauslassöffnungen **43b** enthalten, was durch gestrichelte Linien in [Fig. 4](#) bezeichnet ist. Somit ist ein Hohlraum **43g** in der dritten Platte **43** der Durchgangseinheit **20** zugewandt gebildet. Wie in [Fig. 3](#) dargestellt ist, bildet der Hohlraum **43g** einen Raum **44**, in dem die Betätigungseinheit **19** (auf der Oberfläche der Durchgangseinheit **20** mit abwechselnd langen und zwei kurzen gestrichelten Linien in [Fig. 4](#) dargestellt) anzuordnen ist. Vorsprünge **43h**, die zu der Durchgangseinheit **20** vorstehen, sind an Gebieten der Metallplatte **43a** entsprechend zur Außenseiten der lan-

gen Seiten der Betätigungseinheit **19** gebildet (Gebiete außerhalb der abwechselnd langen und kurzen gestrichelten Linien in [Fig. 4](#)) (siehe [Fig. 3](#)). Der Vorsprung **43h** weist eine solche Höhe auf, dass eine unten beschriebene flexible gedruckte Schaltung (FPC) **4** aus dem Raum **44** zu der Außenseite herausgezogen werden kann. Der Vorsprung **43h** verschließt den Raum **44**.

[0045] Die Zahl der Prozessschritte kann durch Ausführen von zwei Ätzvorgängen in der Metallplatte **43a** zur gleichen Zeit verringert werden, d.h. das Ätzen zum Bilden des Hohlraumes **43e** und das Ätzen zum Bilden der Tintenauslassöffnungen **43b**.

[0046] Die oben beschriebene erste bis dritte Platte **41** bis **43** sind miteinander laminiert, so dass ein verzweigender Tintendurchgang zum Verzweigen von Tinte von der Tinteneinführungsöffnung **41a** zu den Tintenauslassöffnungen **43b** innerhalb der verzweigenden Durchgangseinheit **40** gebildet ist.

[0047] Die Durchgangseinheit **20** weist kreisförmige Einlassöffnungen **20a** auf (siehe [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#)), die der verzweigenden Durchgangseinheit **40** zugewandt sind. Die Durchgangseinheit **20** ist mit der verzweigenden Durchgangseinheit **40** verbunden, so dass entsprechende Einlassöffnungen **20a** mit entsprechenden Abschnitten in Verbindung stehen können, die den Kerben **42c** der verzweigenden Durchgangseinheit **40** entsprechen. Somit kann Tinte in dem Tintenreservoir **42a** in die Durchgangseinheit **20** durch die Einlassöffnungen **20a** fließen.

[0048] Die Betätigungseinheit **19** ist mit der oberen Fläche der Durchgangseinheit **20** verbunden, und genauer in einem Bereich ungleich dem Bereich, in dem die obere Fläche der Durchgangseinheit **20** und die verzweigende Durchgangseinheit **40** verbunden sind. Die Betätigungseinheit **19** sind von der verzweigenden Durchgangseinheit **20** getrennt. Das heißt, obwohl die verzweigende Durchgangseinheit **40** in Kontakt mit der Durchgangseinheit **20** in der Nähe der Einlassöffnung **20a** steht, ist die verzweigende Durchgangseinheit **40** von dem Kopfhauptkörper **2a** in dem anderen Bereich beabstandet. Die Betätigungseinheit **19** ist innerhalb des Trennungsbereiches vorgesehen. Wie durch abwechselnd lange und zwei kurze gestrichelte Linien in [Fig. 4](#) dargestellt ist, weist jede Betätigungseinheit **19** eine im wesentliche Trapezform in Draufsicht auf. Die Betätigungseinheit **19** sind in einer Zickzackweise entlang der Länge des Kopfes **2** angeordnet. Jede Betätigungseinheit **19** ist so vorgesehen, dass ihre parallelen gegenüberliegenden Seiten, d.h. obere und untere Seite entlang der Länge der Durchgangseinheit **20** sind. Schräge Seiten von jeweils benachbarten Betätigungseinheiten **19** überlappen einander entlang der Breite der Durchgangseinheit **20**. Der Bereich der unteren Fläche der Durchgangseinheit **20** entsprechend zu ei-

nem verbundenen Bereich einer jeden Betätigungseinheit **19** ist in einen Tintenausstoßbereich gebildet.

[0049] Die Einlassöffnungen **20a** in der Durchgangseinheit **20** sind, wie oben beschrieben wurde, so angeordnet, dass sie Bereichen entsprechen, an denen keine Betätigungseinheit **19** vorgesehen ist. In größerem Detail, wie in [Fig. 4](#) gezeigt ist, enthalten die Einlassöffnungen **20a** welche, die gegeneckig an beiden Enden in einer Längsrichtung der Durchgangseinheit **20** angeordnet sind, und anderen, die Paare bildend nahe entsprechend den kurzen Seiten von gegenüberliegenden parallelen Seiten der Betätigungseinheit **19** in einer Zickzackweise angeordnet sind. Da die Mehrzahl von Einlassöffnungen **20a** in einem Abstand dazwischen in der Längsrichtung der Durchgangseinheit **20** angeordnet sind, kann, selbst wenn der Kopf **2** lang ist, Tinte in dem Tintenreservoir **42a** stabil zu der Durchgangseinheit **20** geliefert werden, wobei der Durchgangswiderstand beschränkt ist.

[0050] Als nächstes wird ein Tintendurchgang in der Durchgangseinheit **20** im einzelnen unter Bezugnahme auf [Fig. 6](#) beschrieben. [Fig. 6](#) ist eine vergrößerte Schnittansicht eines Tintendurchganges in einer in [Fig. 3](#) dargestellten Durchgangseinheit.

[0051] Die Durchgangseinheit **20** weist, wie in [Fig. 6](#) dargestellt ist, eine geschichtete Struktur aus neun metallischen dünnen flachen Platten **21**, **22**, **23**, **24**, **25**, **26**, **27**, **28** und **29** auf. Ein Verteilerkanal (gemeinsame Tintenammer) **30** ist durch die flachen Platten **22** bis **27** auf solch eine Weise gebildet, dass er quer über diesen drei Platten liegt, die eine fünfte bis siebte Schicht von einer Oberseite darstellen. Der Verteilerkanal **30** steht mit den oben beschriebenen Einlassöffnungen **20a** durch einen nicht dargestellten Pfad in Verbindung. Ein Verbindungsloch **31** ist in der vierten flachen Platte **24** gebildet, die unmittelbar auf dem Verteilerkanal **30** vorgesehen ist. Das Verbindungsloch **31** ist in Verbindung mit einer Öffnung **32**, die in der dritten flachen Platte **23** gebildet ist.

[0052] Die Öffnung **32** steht mit einem Ende einer Druckkammer **34**, die in der ersten flachen Platte **21** gebildet ist, durch ein Verbindungsloch **33** in Verbindung, das in der zweiten flachen Platte **22** gebildet ist. Die Druckkammern **34**, die zu entsprechenden Düsen Eins zu Eins entsprechen, dienen zum Anlegen von Druck auf Tinte mittels eines Treibens der Betätigungseinheit **19**, die auf einer oberen Fläche der Durchgangseinheit **20** befestigt ist. Das andere Ende der Druckkammer **34** steht mit einer Düse einer angeschrägten Form in Verbindung, die in der neunten flachen Platte **29** gebildet ist, durch ein Düsenverbindungsloch **35**, das in der zweiten bis achten flachen Platte zum Durchdringen dieser sieben Platten gebildet ist. Eine Tintenausstoßöffnung **13** ist an einem Vorderende der Düse gebildet.

[0053] Eine planare Form der Druckkammer **34** ist im wesentlichen ein länglicher Diamant oder ein Parallelogramm (Darstellung weggelassen).

[0054] In dem Kopfhauptkörper **2a** mit dem obigen Aufbau wird, wie in [Fig. 5A](#) zum Beispiel dargestellt ist, Tinte, die von der Tintenlieferquelle **200** eingeführt wird, zuerst durch die Tinteneinführungsöffnung **41a** in das Tintenreservoir **42a** eingeführt, in dem die Tinte während einer Zeit aufbewahrt wird. Die Tinte in dem Tintenreservoir **42a** geht daraufhin folgend durch die Kerben **42c** und dann durch die Filter **43f**. Zu dieser Zeit werden Fremdmaterie, die in die Tinte gemischt sind, durch die Filter **43f** entfernt. Die Tinte erreicht, nachdem sie durch die Filter **43f** geht, die Tintenauslassöffnungen **43b** (siehe [Fig. 4](#)). Die Tinte wird dann von den Tintenauslassöffnungen **43b** in die Tinteneinlassöffnungen **20a** in der Durchgangseinheit **20** geführt und weiter in den Verteilerkanal **30**. Die Tinte in dem Verteilerkanal **30** wird, wie in [Fig. 6](#) dargestellt ist, zu jeder Druckkammer **34** durch das Verbindungsloch **31**, die Öffnung **32** und das Verbindungsloch **33** geliefert. Ein Antrieb der Betätigungseinheit **19**, wie unten beschrieben wird, legt Druck an die Tinte in jeder Druckkammer **34** an, so dass die Tinte aus der Tintenausstoßöffnung **13** durch das Düsenverbindungsloch **35** ausgestoßen wird.

[0055] Die Betätigungseinheit **19** ist durch Laminieren einer Mehrzahl von piezoelektrischen Platten aufgebaut, die aus einem Keramikmaterial wie Bleizirkonantitanat (PCT) hergestellt sind. Dünnfilmelektroden, die aus z.B. einem metallischen Material auf Ag-Pd-Basis hergestellt sind, sind zwischen die piezoelektrischen Platten eingefügt, so dass aktive Abschnitte an Bereichen gebildet sind, die entsprechenden Druckkammern **34** zugewandt sind. Wenn eine Potentialdifferenz zwischen den Elektroden verursacht wird, die in den piezoelektrischen Platten auf die oben beschriebene Weise angeordnet sind, verformt sich jeder aktive Abschnitt in eine konvexe Form zu der Druckkammer **34**. Als Resultat wird ein Volumen der Druckkammer **34** verringert zum Anlegen von Druck an die Tinte in der Druckkammer **34**.

[0056] Wie in [Fig. 6](#) dargestellt ist, ist eine FPC **4**, die als ein Leistungsversorgungsteil für die Betätigungseinheit **19** dient, mit einer oberen Fläche der Betätigungseinheit **19** verbunden. Wie in [Fig. 3](#) dargestellt ist, ist die FPC **4** von einer Seite des Tintenstrahlkopfhauptkörpers **2a** herausgezogen, nach oben gebogen und elektrisch mit einer integrierten Treiberschaltung (IC) verbunden (nicht dargestellt), die auf einer Seitenfläche des Teiles **14** angebracht ist. Treiberpulse, die in den Treiber-IC erzeugt werden, werden durch die FPC **4** zu den Elektroden in der Betätigungseinheit **19** geliefert, so dass sich die oben beschriebenen aktiven Abschnitte verformen. Solche Potentialsteuerung wird entsprechend für jede Druckkammer **34** unabhängig voneinander aus-

geführt.

[0057] Weiterhin ist, wie in [Fig. 3](#) dargestellt ist, ein Abdichtteil **36** auf Siliziumbasis an einer Seite des Kopfhauptkörpers **2a** entsprechend zu einer Öffnung zum Herausziehen der FPC **4** vorgesehen. Das Abdichtteil **36** dient als Sicherung für die FPC **4** als auch zum Abdichten des oben erwähnten Raumes **44** zum Verhindern, dass Tinte usw. in den Raum **44** eintritt.

[0058] Wie oben beschrieben wurde, kann bei dem Tintenstrahlkopf **2** gemäß der vorliegenden Ausführungsform, da die Tintenfilter **43f** in dem verzweigenden Tintendurchgang innerhalb der verzweigenden Durchgangseinheit **40** gebildet sind, der Filter größer in der Größe und kleiner in der Zahl im Vergleich mit einem Fall hergestellt werden, in dem die Filter in der Durchgangseinheit **20** gebildet sind. Somit können die Filter integriert werden. Folglich werden Abmessungsfehler der Filter **49f** nicht leicht verursacht, und daher wird eine Variation des Durchgangswiderstandes in dem individuellen Tintendurchgang beschränkt zum Realisieren einer verbesserten Druckqualität.

[0059] Auch in dem Fall, dass der Filter in dem Tintendurchgang innerhalb der Durchgangseinheit **20** gebildet ist (z.B. an dem Verbindungsloch **31** oder dem Drosselteil **32**) müssen die flachen Platten **21** bis **29** (siehe [Fig. 6](#)) miteinander mit einer relativ strikten Genauigkeit zum Ausrichten einer Position des Filters in jedem Teil positioniert werden. Bei der vorliegenden Ausführungsform auf der andern Seite ist es nicht notwendig, so dass strikte Genauigkeit beim Positionieren zum sicheren Durchgehen von Tinte durch die Filter **43f** nicht notwendig ist. Da weiter ein Filter nicht in den flachen Platten **21** bis **29** gebildet ist, können die flachen Platten **21** bis **29**, die die Durchgangseinheit **20** darstellen, relativ leicht miteinander positioniert werden. Daher kann der Tintenstrahlkopf **2** leicht hergestellt werden, so dass eine verbesserte Herstellungsausbeute und verringerte Herstellungskosten realisiert werden.

[0060] Die Filter **43f** sind in der Platte **43** gebildet, die eine der Platten ist, die die verzweigende Durchgangseinheit **40** darstellen. Somit können die Filter **43f** leicht gebildet werden durch z.B. Ätzen oder Excimerlaserbearbeitung.

[0061] Eine Benutzung einer Excimerlaserbearbeitung zum Bilden der großen Zahl von Poren, die den Filter **43f** darstellen, kann im Vergleich mit Ätzen usw. die Formen und Größen der Poren stabilisieren. Durchgangswiderstand in dem individuellen Tintendurchgang wird dadurch stabilisiert.

[0062] Da weiterhin die dritte Platte **43**, die mit den Filtern **43f** gebildet ist, eine geschichtete Struktur aufweist, die mit der Metallplatte **43a** und der Kunststoffplatte z.B. Polyimidplatte **43c** laminiert ist, können die Tin-

tenauslassöffnungen durch Ätzen der Metallplatte **43a** gebildet werden, und zur gleichen Zeit können die Filter **43f** leicht durch Herstellen einer großen Zahl von Poren mit Excimerlaserbearbeitung an den Abschnitten der Kunststoffplatte **43c** entsprechend zu den Tintenauslassöffnungen **43b** gebildet werden. Bei dem oben beschriebenen Verfahren zum Bilden von Filtern können Herstellungskosten des Filters **43f** verringert werden.

[0063] In diesem Fall kann zusätzlich die Festigkeit des Filters **43f** gut aufrechterhalten werden im Vergleich mit einem Fall, in dem der Filter in einer einzelnen Platte gebildet ist, da die Kunststoffplatte **43c** von der Metallplatte **43a** verstärkt wird. Da die dritte Platte **43** dadurch vorteilhafterweise gute Festigkeit aufweist, kann Laminieren der dritten Platte **43** und der zweiten Platte **42** leicht ausgeführt werden.

[0064] Weiterhin sind die Filter **43f** zwischen dem Tintenreservoir **42a** und der Tintenauslassöffnung **43b** vorgesehen. Genauer, die Filter **43f** sind an Abschnitten der dritten Platte **43** mit dem Tintenauslassöffnungen **43b** entsprechend zu den entsprechenden Tintenauslassöffnungen **43b** aus den Platten gebildet, die die verzweigende Durchgangseinheit **40** darstellen. Tinte, die einmal in dem Tintenreservoir **42a** aufbewahrt wird, fließt durch die Kerben **42c** in die Filter **43f** und erreicht dann die Tintenauslassöffnungen **43b**. In diesem Fall variiert der Durchgangswiderstand nicht stark bevor und nachdem die Tinte durch die Filter **43f** geht, d.h. während die Tinte von den Kerben **42c** in die Tintenauslassöffnungen **43b** fließt. Daher kann die Tinte glatt fließen ohne Erzeugung von Blasen beim Gehen durch die Filter **43f**.

[0065] Als nächstes wird ein Tintenstrahlkopf gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) beschrieben. Ein Tintenstrahlkopf **102** der vorliegenden Ausführungsform unterscheidet sich von dem der ersten Ausführungsform nur in seiner verzweigenden Durchgangseinheit. Die anderen Komponenten wie eine Durchgangseinheit **20** usw. sind identisch zu jenen der ersten Ausführungsform und werden daher nicht beschrieben durch Bezeichnen derselben mit gleichen Bezugszeichen.

[0066] Eine verzweigende Durchgangseinheit **50** wird durch Laminieren einer ersten Platte **51**, einer zweiten Platte **52** und einer dritten Platte **53**, die zwischen der ersten Platte **51** und der zweiten Platte **52** vorgesehen ist, miteinander dargestellt. Aus diesen drei Platten **51** bis **53** sind die erste Platte **51** und die zweite Platte **52** aus Metall wie nichtrostender Stahl hergestellt, und die dritte Platte **53** ist durch eine Metallplatte **53a** wie eine Platte aus nichtrostendem Stahl und einer Kunststoffplatte **53c** wie eine Platte aus Polyimid gebildet, die miteinander laminiert sind. Die dritte Platte **53** ist so angeordnet, dass die Metall-

platte **53a** der zweiten Platte **52** zugewandt sein kann.

[0067] Bezugnehmend auf [Fig. 8](#) ist an einem breitenmäßigen Zentrum auf einer Seite der ersten Platte **51** in einer Längsrichtung davon durch Ätzen usw. eine Tinteneinführungsöffnung **51a** gebildet, die durch die Platte in ihrer Dickenrichtung durchdringt. Ähnlich zu der ersten Ausführungsform wird Tinte von einer Tintenlieferquelle **200** (siehe [Fig. 5A](#)) wie ein Tintentank in die Tinteneinführungsöffnung **51a** eingeführt. Weiter ist, wie in [Fig. 8](#) gezeigt ist, ein Schlitz **51b** in der ersten Platte **51** gebildet, die der dritten Platte **53** zugewandt ist. Ein Ende des Schlitzes **51b** ist mit der Tinteneinführungsöffnung **51a** verbunden, und das andere Ende erstreckt sich zu im wesentlichen einer Mitte der Platte in ihrer Längsrichtung.

[0068] Drei Reservoirverbindungs Löcher **53b** benachbart zueinander entlang einer Längsrichtung der Platte sind an einem im wesentlichen Zentrum der Metallplatte **53a** in der dritten Platte **53** gebildet, d.h. an einem Abschnitt, der im wesentlichen ein Zentrum eines unten beschriebenen Tintenreservoirs **52a** wird. Filter **53f** mit einer großen Zahl von Poren und der gleichen Form wie die der Reservoirverbindungs Löcher **53b** sind an Abschnitten der Kunststoffplatte **53c** in der dritten Platte **53** entsprechend zu den Reservoirverbindungs Löchern **53b** gebildet.

[0069] Die Reservoirverbindungs Löcher **53b** sind durch Ätzen der Metallplatte **53a** gebildet, und darauf folgend werden die Filter **53f** durch Herstellen mit Excimerlaserbearbeitung einer großen Zahl von Poren kleinen Durchmessers (16 bis 24 Mikrometer) benachbart zueinander konzentriert an den Abschnitten der Kunststoffplatte **53c** entsprechend zu den Reservoirverbindungs Löchern **53b** gebildet.

[0070] In der zweiten Platte **52**, die der dritten Platte **53** zugewandt ist, ist durch Halbätzen usw. ein Hohlraum gebildet, um ein Tintenreservoir **52a** mit der gleichen planaren Form wie die des Loches zum Darstellen des Tintenreservoirs **42a** in der ersten Ausführungsform (siehe [Fig. 4](#)) zu bilden. Weiterhin sind Kerben **52c** mit der gleichen planaren Form wie die der Kerben **42c** in der ersten Ausführungsform (siehe [Fig. 4](#)) aufeinander folgend durch Halbätzen usw. an Seitenwänden des Hohlraumes zum Darstellen des Tintenreservoirs **52a** gebildet. Weiter sind an Nachbarschaften der Kerben **52c** entsprechend zu den Einlassöffnungen **20a** der Durchgangseinheit **20** Tintenauslassöffnungen **52b** mit der gleichen Form wie die der Tinteneinlassöffnungen **20a** gebildet und durchdringen die Platte in ihrer Dickenrichtung.

[0071] Ein Hohlraum **52g** mit der gleichen planaren Form wie die des Hohlraumes **43g** in der ersten Ausführungsform (siehe [Fig. 4](#)) ist durch Halbätzen usw.

in der zweiten Platte **52** gebildet, die der Durchgangseinheit **20** zugewandt ist. Vorsprünge **52h** ähnlich zu den Vorsprüngen **43h** in der ersten Ausführungsform sind an Gebieten der zweiten Platte **52** entsprechend zu den Außenseiten von langen Seiten der Betätigungseinheiten **19** gebildet (Gebiete außerhalb der abwechselnd langen und kurzen gestrichelten Linien in [Fig. 8](#)) (siehe [Fig. 7](#)).

[0072] Die oben beschriebene erste Platte **51**, die zweite Platte **52** und die dritte Platte **53**, die zwischen diesen zwei Platten vorgesehen ist, sind miteinander laminiert, so dass ein verzweigender Tintendurchgang zum Verzweigen von Tinte von der Tinteneinführungsöffnung **51a** zu dem Tintenauslassöffnungen **52b** innerhalb der verzweigenden Durchgangseinheit **50** gebildet ist.

[0073] Bei dem Kopfhauptkörper **102a** mit dem obigen Aufbau wird, wie in [Fig. 5A](#) zum Beispiel dargestellt ist, Tinte, die von der Tintenlieferquelle **200** eingeführt wird, zuerst von der Tinteneinführungsöffnung **51a** in den Schlitz **51b** einführt und geht dann durch die Filter **53f**. Zu dieser Zeit wird fremde Materie, die in die Tinte gemischt ist, durch die Filter **53f** entfernt. Die Tinte, die durch die Filter **53f** gegangen ist, wird durch die Reservoirverbindungs Löcher **53b** in das Tintenreservoir **52a** eingeführt, in dem die Tinte für eine Zeit aufbewahrt wird. Die Tinte in dem Tintenreservoir **52a** wird darauf folgend durch die Kerben **52c** von den Tintenauslassöffnungen **52b** in die Einlassöffnungen **20a** in der Durchgangseinheit **20** geführt und dann zu einem Verteilerkanal **30** eingeführt. Die Tinte fließt von dem Verteilerkanal **30** in eine Tintenausstoßöffnung **13** auf die gleiche Weise wie in der ersten Ausführungsform. Somit wird die Beschreibung des Tintenflusses danach weggelassen.

[0074] Wie oben beschrieben wurde, kann bei dem Tintenstrahlkopf **102** gemäß der vorliegenden Ausführungsform, da der Tintenfilter **53f** zwischen der Tinteneinführungsöffnung **51a** und dem Tintenreservoir **52a** vorgesehen ist, der Filter weiter größer in der Größe und kleiner in der Zahl hergestellt werden im Vergleich mit einem Fall der ersten Ausführungsform und einem Fall, bei dem der Filter in der Durchgangseinheit **20** gebildet ist. Somit können die Filter weiter integriert werden, so dass sicher der Effekt erzielt wird, dass eine Variation von Durchgangswiderstand in dem individuellen Tintendurchgang beschränkt ist zum Realisieren einer verbesserten Druckqualität.

[0075] Da weiter die Filter **53f** an dem Abschnitt, der ein im wesentliches Zentrum des Tintenreservoirs **52a** werden soll, gebildet wird, kann die Excimerlaserbearbeitung usw. leichter ausgeführt werden und die Prozesszeit davon kann verkürzt werden im Vergleich mit der ersten Ausführungsform.

[0076] Weiterhin kann der Aufbau, bei dem der Fil-

ter zwischen der Tinteneinführungsöffnung **51a** und dem Tintenreservoir **52a** vorgesehen ist, eine weite Vielfachheit in Position, Zahl und Form usw. des Filters vorsehen. Folglich kann der Filter an einer Position unterschiedlich von der Position des Filters **53f** in der zweiten Ausführungsform gebildet werden, und die Zahl, Größe und Form usw. des Filters kann geeignet geändert werden. Wenn der Filter kleiner in der Zahl und größer in der Größe zum Beispiel hergestellt wird, kann eine Verringerung eines Durchgangswiderstandes in Tintendurchgängen weiter beschränkt werden, und zusätzlich wird Tinte daran gehindert, unbequemerweise an Poren zu verstopfen, die den Filter darstellen. Weiterhin können Fehler in Poren häufig verursacht werden in einem Fall des Herstellens einer großen Zahl von Poren kleinen Durchmessers durch Ätzen usw.. Bei der vorliegenden Ausführungsform jedoch kann dieses Problem der Fehler in Poren verkleinert werden durch Vergrößern der Größe des Filters. Weiter ist es auch möglich, dem Filter eine Größe und eine Form vorteilhaft in der Festigkeit zu geben.

[0077] Zusätzlich können dieselben Effekte wie jene der ersten oben beschriebenen Ausführungsform erzielt werden aufgrund der Aufbauten, bei denen ein Filter nicht in den flachen Platten **21** bis **29** gebildet ist, die die Durchgangseinheit **20** darstellen (siehe [Fig. 6](#)), in der die Filter **53f** in der Platte **53** gebildet sind, die eine der Platten ist, die die verzweigende Durchgangseinheit **50** darstellt, und in der die dritte Platte **53**, die mit den Filtern **53f** gebildet ist, eine geschichtete Struktur aufweist, die mit der Metallplatte **53a** und der Harzplatte **53c** laminiert ist.

[0078] Als nächstes wird ein Tintenstrahlkopf gemäß einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf [Fig. 9](#) bis [Fig. 12](#) beschrieben. Ein Tintenstrahlkopf **201** der vorliegenden Ausführungsform unterscheidet sich von jenen der ersten und der zweiten Ausführungsform nur in seiner verzweigenden Durchgangseinheit. Die anderen Komponenten wie eine Durchgangseinheit **20** usw. sind identisch zu jenen der ersten Ausführungsform, und wird daher nicht beschrieben durch Bezeichnen derselben mit gemeinsamen Bezugszeichen.

[0079] Wie in [Fig. 9](#) dargestellt ist, enthält eine verzweigende Durchgangseinheit **60** eine erste Platte **61**, eine zweite Platte **62** und Filtertragteile **63**. Die erste Platte **61** und die zweite Platte **62** sind aus Metall wie nichtrostender Stahl hergestellt. Die erste Platte **61** und die zweite Platte **62** mit praktisch der gleichen Form sind miteinander laminiert, wie in [Fig. 10](#) dargestellt ist. Andererseits sind die Filtertragteile **63**, die in einer unten beschriebenen Filteranordnung **73** (siehe [Fig. 11](#)) enthalten sind, so angeordnet, dass sie entsprechende Einlassöffnungen **20a** auf einer Oberfläche der Durchgangseinheit **20**

bedecken, wie in [Fig. 12](#) dargestellt ist. Die zweite Platte **62** ist auf den Filtertragteilen **63** vorgesehen.

[0080] Die erste Platte **61** ist, wie in [Fig. 10](#) gezeigt ist, identisch zu der ersten Platte **61** in der ersten Ausführungsform und weist eine Tinteneinführungsöffnung **61a** an einem breitenmäßigen Zentrum auf einer Seite der Platte in einer Längsrichtung auf. Ein Hohlraum zum Darstellen eines Tintenreservoirs **62a** und Düsen **62c** sind in der zweiten Platte **62** gebildet, die der ersten Platte **61** zugewandt ist. Der Hohlraum zum Darstellen des Tintenreservoirs **62a** und die Düsen **62c** sind ähnlich zu dem Hohlraum zum Darstellen des Tintenreservoirs **52a** bzw. der Düsen **52c** in der zweiten Ausführungsform (siehe [Fig. 8](#)). Weiterhin sind ähnlich zu den Tintenauslassöffnungen **52b** in der zweiten Ausführungsform Tintenauslassöffnungen **62b**, die durch die Platte in ihrer Dickenrichtung durchdringt, an Nachbarschaften der Kerben **62c** gebildet.

[0081] Vorsprünge **62h** sind an Gebieten gebildet, die mit abwechselnd langen und kurzen Strichlinien in [Fig. 10](#) eingeschlossen sind, die der Durchgangseinheit **20** zugewandt sind. Abschnitte ungleich den Vorsprüngen **62h** sind auf der gleichen Ebene vorhanden. Ähnlich zu den Vorsprüngen **42h** und **52h** in der ersten und zweiten Ausführungsform weisen die Vorsprünge **62h** eine Höhe auf, dass eine FPC **4** aus einem Raum **44** zu der Außenseite herausgezogen werden kann. Die Vorsprünge **62h** verschließen den Raum **44**, in dem eine Betätigungseinheit **19** anzuordnen ist (siehe [Fig. 9](#)). Der Raum **44** ist an einem Abschnitt gebildet, an dem die Filtertragteile **63** nicht angeordnet sind, wenn die zweite Platte **62** an der Durchgangseinheit **20** befestigt ist, wobei die Filtertragteile **63** dazwischen eingeschlossen sind.

[0082] Die Filteranordnung **73**, die für den Tintenstrahlkopf **202** der vorliegenden Ausführungsform benutzt wird, wird hier im folgenden unter Bezugnahme auf [Fig. 11](#) beschrieben.

[0083] Die Filteranordnung **73** weist vier Filtertragteile **63**, die benachbart zueinander vorgesehen sind, Verbindungsabschnitte **73d** zum Verbinden der benachbarten Filtertragteile **63**, einen Rahmenabschnitt **73g**, die die Ränder der vier Filtertragteile **63** umgibt, und Randverbindungsabschnitte **73e** zum Verbinden des Rahmenabschnittes **73g** und der Filtertragteile **63** benachbart zu dem Rahmenabschnitt **73g** auf.

[0084] Jeder Verbindungsabschnitt **73d** weist eine längliche Form auf, die in einer Richtung des Verbindens der Filtertragteile **63** miteinander länglich ist. Eine Biegefestigkeit einer Grenze zwischen jedem Verbindungsabschnitt **73d** und jedem Filtertragteil **63** ist kleiner als eine Biegefestigkeit der Filtertragteile **63**. Eine Biegefestigkeit einer Grenze zwischen jedem Randverbindungsabschnitt **73e** und jedem Fil-

tertragteil **63** ist ebenfalls kleiner als die Biegefestigkeit der Filtertragteile **63**.

[0085] Filter **63f** entsprechend zu dem entsprechenden Einlassöffnungen **20a** (siehe [Fig. 12](#)) sind in jedem der vier Filtertragteile **63** gebildet. Unter den vier Filtertragteilen **63** sind zwei Filtertragteile **63**, wie sie auf dieser Seite in [Fig. 11](#) vorgesehen sind, sind in allgemein rechteckiger Form, und jedes weist zwei Filter **63f** entsprechend zu jedem Paar von Einlassöffnungen **20a** auf. Verbleibende zwei Filtertragteile **63** sind in allgemein L-Form, und jedes weist drei Filter **63f** auf, die jeweils einem Paar von Einlassöffnungen **20a** und einer einzelnen Einlassöffnung **20a** entsprechen, die gegenüber diesem Paar von Einlassöffnungen **20a** ist.

[0086] Die Filtertragteile **63** sind in solch einer Form gebildet, dass sie abwechselnd ohne Überlappen mit den Betätigungseinheiten **19** (auf der Durchgangseinheit **20** mit abwechselnd lange und zwei kurzen gestrichelten Linien in [Fig. 12](#) dargestellt) auf einer Oberfläche der Durchgangseinheit **20** angeordnet sind. In der in [Fig. 11](#) gezeigten Filteranordnung **73** sind die Filtertragteile **63** benachbart zueinander in einem Abstand kürzer als ein Abstand vorgesehen, in dem sie auf der Oberfläche der Durchgangseinheit **20** anzuordnen sind (siehe [Fig. 12](#)).

[0087] Die Filtertragteile **63**, die Verbindungsabschnitte **73d**, der Rahmenabschnitt **73g** und die Randverbindungsabschnitte **73e** sind in einem Stück gebildet.

[0088] Die Filteranordnung **73** ist, wie in [Fig. 11](#) gezeigt ist, durch eine Metallplatte **73a** wie eine Platte aus nichtrostendem Stahl und eine Kunststoffplatte **73c** wie eine Platte aus Polyimid gebildet, die miteinander laminiert sind. Jede Komponente der Filteranordnung **73** ist durch Ätzen der Metallplatte **73a** zum Belassen der Umriss der Filtertragteile **63** und des Rahmenabschnittes **73g** und darauf folgendes Anwenden von Laserbearbeiten auf die Kunststoffplatte **73c** zum Belassen der Umriss der Verbindungsabschnitte **73d** und der Randverbindungsabschnitte **73e** zusätzlich zu den Umrissen der Filtertragteile **63** und des Rahmenabschnittes **73g** gebildet.

[0089] Somit weist das Filtertragteil **63** eine geschichtete Struktur auf, die mit einer Metallplatte **63a** und der Kunststoffplatte **73c** laminiert ist. Dann werden Öffnungen **63b**, wie in [Fig. 9](#) dargestellt ist, durch Ätzen von Abschnitten der unteren Metallplatte **63a** entsprechend zu den Filtern **63f** gebildet. Danach werden die Filter **63f** in den Filtertragteilen **63** durch Herstellen mit Excimerlaserbearbeitung einer großen Zahl von Poren kleinen Durchmessers (16 bis 24 Mikrometer) benachbart zueinander konzentriert an Abschnitten der oberen Kunststoffplatte **63c** entsprechend zu den Öffnungen **63b** gebildet.

[0090] Die Zahl von Prozessschritten kann verringert werden durch Ausführen von zwei Ätzvorgängen zur gleichen Zeit, d.h. das Ätzen in der Metallplatte **73a** der Filteranordnung **73** und das Ätzen zum Bilden der Öffnungen **63b** in der Metallplatte **63a** der Filtertragteile **63**.

[0091] Die vier Filtertragteile **63** mit dem obigen Aufbau sind auf der Oberfläche der Durchgangseinheit **20** angeordnet, wie in [Fig. 12](#) dargestellt ist, und die zweite Platte **62** und die erste Platte **61** sind auf den Filtertragteilen **63** laminiert, so dass ein verzweigender Tintendurchgang zum Verzweigen von Tinte von der Tinteneinführungsöffnung **61a** zu den Tintenauslassöffnungen **62b** und dann zu den Filtern **63f**, die in den Filtertragteilen **63** gebildet sind, innerhalb der verzweigenden Durchgangseinheit **60** gebildet sind.

[0092] Wie oben beschrieben wurde, kann gemäß der Filteranordnung **73** der vorliegenden Ausführungsform die Zahl von Teilen beschränkt werden, da die vier Filtertragteile **63** als ein einzelnes Teil hergestellt werden. Folglich ist die Filteranordnung **73** kompakt und leicht zu handhaben, während sie vier Filtertragteile **63** aufweist.

[0093] Da zusätzlich die Filtertragteile **63** benachbart zueinander vorgesehen sind, kann die Prozesszeit zum Bilden der Filter **63f** verkürzt werden, insbesondere in dem Fall des Anwendens von Excimerlaserbearbeitung. Dieses ist so, da ein relativ kurzer Abstand zwischen den Filtern **63f** einen Bewegungsabstand eines Laserkopfes beim Ausführen der Excimerlaserbearbeitung verkürzen kann. Solch eine Verkürzung der Prozesszeit kann die Herstellungskosten verringern.

[0094] Weiterhin sind die Filtertragteile **63** benachbart zueinander an einem Abstand kürzer als ein Abstand vorgesehen, mit dem sie auf der Oberfläche der Durchgangseinheit **20** vorzusehen sind, und die Filter **63f** sind dadurch kollektiv vorgesehen. Daher kann eine Prozesseffektivität, insbesondere wie oben beschrieben wurde, verbessert werden. Wenn jedes Filtertragteil **63** auf der Oberfläche der Durchgangseinheit **20** angeordnet ist, können andererseits die Filtertragteile **63** in einem Abstand voneinander angeordnet werden, so dass sie flexibel verschiedenen Layouts der Einlassöffnung **20a** entsprechen.

[0095] Weiter kann ein kompaktes Layout der Betätigungseinheit **19** und der Filtertragteile **63** realisiert werden, da jedes Filtertragteil **63** in solch einer Form gebildet ist, dass sie abwechselnd ohne Überlappen mit den Betätigungseinheiten **19** auf der Oberfläche der Durchgangseinheit **20** anzuordnen sind, wie in [Fig. 12](#) gezeigt ist. Dieses kann eine kompaktere Anordnung des Kopfes **202a** realisieren.

[0096] Noch weiter können die Filtertragteile **63**

leicht voneinander getrennt werden, da die Filtertragteile **63** durch Mittel der Verbindungsabschnitte **73d** verbunden sind, von denen jedes die längliche Form aufweist, die in der Richtung des Verbindens der Filtertragteile **63** länglich sind.

[0097] Noch weiter weist die Filteranordnung **73** den Rahmenabschnitt **73g** auf, der die Ränder der vier Filtertragteile **63** umgibt, und daher leichter gehandhabt werden kann. Zum Beispiel kann ein Problem, dass die Filtertragteile **63** während des Transportes der Filteranordnung **63** beschädigt werden, verringert werden.

[0098] Noch weiter, da die Filtertragteile **63**, die Verbindungsabschnitte **73d**, der Rahmenabschnitt **73g** und die Randverbindungsabschnitte **73e** in einem Stück gebildet werden, können Herstellungskosten verringert werden.

[0099] Als nächstes wird ein Verfahren zum Herstellen des Tintenstrahlkopfes **202** unter Benutzung der Filteranordnung **73** gemäß der vorliegenden Ausführungsform beschrieben. Hier wird jedoch ein Verfahren zum Herstellen nur des Kopfhauptkörpers **202a** in dem in [Fig. 9](#) dargestellten Kopf **202** beschrieben.

[0100] Zuerst wird die Durchgangseinheit **20** durch Positionieren und Laminieren der flachen Platten **20** bis **29** gebildet (siehe [Fig. 6](#)), während Herstellen der Filteranordnung **73** in [Fig. 11](#) dargestellt ist.

[0101] Bei einem Herstellungsprozess der Filteranordnung **73** werden die Filtertragteile **63**, die Verbindungsabschnitte **73d**, der Rahmenabschnitt **73g** und die Randverbindungsabschnitte **73e** in einem Stück gebildet, wie oben beschrieben wurde. Bei diesem Prozess werden zusätzlich die vier Filtertragteile **63** benachbart zueinander an dem Abstand kürzer als der Abstand vorgesehen, an dem sie auf der Oberfläche der Durchgangseinheit **20** anzuordnen wären (siehe [Fig. 12](#)). Weiterhin werden die Filter **63f** durch Excimerlaserbearbeiten gebildet, wie oben beschrieben wurde.

[0102] Die vier Filtertragteile **63** werden voneinander durch Biegen der Verbindungsabschnitte **73** an den Grenzen zwischen den Verbindungsabschnitten **73** und den Filtertragteilen **63** getrennt. Der Rahmenabschnitt **73g** und die Filtertragteile **63** benachbart zu dem Rahmenabschnitt werden voneinander getrennt durch Biegen der Randverbindungsabschnitte **73e** an den Grenzen zwischen den Randverbindungsabschnitten **73e** und den Filtertragteilen **63**. Bei diesem Trennungsprozess kann ein Schneiden ausgeführt werden zum Beispiel durch Anlegen von Kraft an einen geeigneten Verbindungsabschnitt **73d** oder einen Randverbindungsabschnitt **73e**, während die Filteranordnung **73** von Hand gehalten wird.

[0103] Dann wird, wie in [Fig. 12](#) gezeigt ist, jedes Filtertragteil **63** auf der Oberfläche der Durchgangseinheit derart angeordnet, dass jeder Filter **63f** jeder Einlassöffnung **20a** zugewandt sein kann.

[0104] Darauf folgend werden die Betätigungseinheiten **19** abwechselnd auf der Oberfläche der Durchgangseinheit **20** angeordnet, so dass sie nicht mit den Filtertragteilen **63** überlappen, die auf die oben beschriebene Weise angeordnet sind. Ein Prozess des Anordnens der Betätigungseinheit **19** kann entweder vor oder nach dem Prozess des Anordnens der Filtertragteile **63** sein, und diese zwei Prozesse können auch zusammenfallen.

[0105] Die erste und die zweite Platte **61** und **62**, die miteinander verbunden sind und die verzweigende Durchgangseinheit **60** darstellen, werden an der Durchgangseinheit **20** derart befestigt, dass jedes Filtertragteil **63** mit einer geeigneten Position auf der unteren Fläche der zweiten Platte **62** in Kontakt stehen kann.

[0106] Bei dem Kopfhauptkörper **202a** mit dem obigen Aufbau wird, wie in [Fig. 5A](#) zum Beispiel dargestellt ist, Tinte, die von der Tintenlieferquelle **200** eingeführt wird, zuerst von der Tinteneinführungsöffnung **61a** in das Tintenreservoir **62a** eingeführt, in dem die Tinte für eine Zeit aufbewahrt wird. Dann wird die Tinte in dem Tintenreservoir **62** durch die Kerben **62c** von den Tintenauslassöffnungen **62b** geführt, und weiter geht die Tinte durch die Filter **63f**, die in den Filtertragteilen **63** gebildet sind. Zu dieser Zeit wird fremde Materie, die in die Tinte gemischt ist, durch die Filter **63f** entfernt. Die Tinte, die durch die Filter **63f** gegangen ist, wird durch die Öffnungen **63b** zu den Einlassöffnungen **20a** in der Durchgangseinheit **20** geführt und dann in den Verteilerkanal **30** eingeführt. Die Tinte fließt von dem Verteilerkanal **30** zu der Tintenausstoßöffnung **13** auf die gleiche Weise wie bei der ersten Ausführungsform. Somit wird die Beschreibung des Tintenflusses danach weggelassen.

[0107] Wie oben beschrieben wurde, können die gleichen Effekte wie jene der oben beschriebenen Filteranordnung **73** erhalten werden durch das Verfahren zum Herstellen des Tintenstrahlkopfes **202** unter Benutzung der Filteranordnung **73**. Weiter kann der Tintenstrahlkopf **202** mit dem gleichen Effekt wie jener des Tintenstrahlkopfes **2** in der ersten Ausführungsform, d.h. dem Effekt, dass eine Variation des Durchgangswiderstandes in dem individuellen Tintendurchgang beschränkt wird zum Realisieren einer verbesserten Druckqualität, unter Benutzung der Filteranordnung **73** hergestellt werden. Bei der oben erwähnten ersten, zweiten und dritten Ausführungsform können die Poren, die die Filter **43f**, **53f** und **63f** darstellen, durch verschiedene Verfahren gebildet werden, nicht auf Excimerlaserbearbeitung begrenzt.

[0108] Die Kunststoffplatten **43c**, **53c**, **63c** und **73c** können aus verschiedenen Kunststoffen wie Polyester oder Vinylchlorid oder usw. anstatt von Polyimid hergestellt werden. Die Metallplatten **43a**, **53a**, **63a**, **73a**, die ersten Platten **41**, **51**, **61** und die zweiten Platten **42**, **52**, **62** können aus verschiedenen Metallen hergestellt werden, zum Beispiel Nickellegierung wie 42ALLOY oder INVAR usw. anstatt von nichtrostendem Stahl.

[0109] Die Zahl der Tinteneinführungsöffnungen **41a**, **51a** und **61a** ist nicht auf 1 begrenzt, und die Zahl der Tinteneinführungsöffnungen, die gebildet sind, ist optional. Die Form der Tinteneinführungsöffnungen kann ebenfalls verschieden geändert werden.

[0110] Die Form der Tintenauslassöffnungen **43b**, **52b**, **62b** kann ebenfalls verschieden geändert werden und kann zum Beispiel eine Quadratform oder eine elliptische Form sein. Die Filter **43f** und **63f** in der ersten und dritten Ausführungsform sind in der gleichen Form wie die der Tintenauslassöffnungen **43b** und **62b** gebildet.

[0111] Das Reservoirverbindungsloch **53b** in der zweiten Ausführungsform kann in optionalen Anzahlen, in optionalen Formen und an optionalen Positionen gebildet sein, solange das Reservoirverbindungsloch **53b** Tinte in das Tintenreservoir **52a** einführen kann. In diesem Fall braucht die Anzahl, Form und Position der Filter **53f** nicht mit jenen der Reservoirverbindungslöcher **53b** Übereinzustimmen.

[0112] Bei der dritten Ausführungsform kann das Filtertrageteil **63** so ausgelegt werden, dass es irgendeine optionale Einlassöffnung **20a** bedeckt.

[0113] Bei der dritten Ausführungsform kann weiterhin eine Pressbearbeitung zum Herstellen der Filteranordnung **73** ausgeführt werden, so dass die Filtertrageteile **63**, die Verbindungsabschnitte **73d**, die Randverbindungsabschnitte **72e** und der Rahmenabschnitt **73e** alle belassen werden, die alle Komponenten sind.

[0114] Bei der dritten Ausführungsform ist es weiter ausreichend, die Verbindungsabschnitte **73d** und die Randabschnitte **73e** so zu bilden, dass sie eine Festigkeit aufweisen, dass Beschädigung während des Transportes der Filteranordnung **73** vermieden wird. Folglich können die beiden Verbindungsabschnitte **73d** und die Randverbindungsabschnitte **73e** entweder in der Kunststoffplatte **73c** oder der Metallplatte **73a** gebildet werden, und ihre Zahl und Position usw. sind nicht besonders begrenzt.

[0115] Bei der dritten Ausführungsform brauchen weiterhin die Filtertrageteile **63**, die Verbindungsabschnitte **73d**, der Rahmenabschnitt **73g** und die

Randverbindungsabschnitte **73e** nicht in einem Stück gebildet zu sein.

[0116] Bei der dritten Ausführungsform ist weiterhin die Zahl der Filtertrageteile **63**, die in der Filteranordnung **73** enthalten sind, nicht begrenzt, solange nicht weniger als zwei Filtertrageteile **63** enthalten sind.

[0117] Die vorliegende Erfindung kann zum Beispiel auf einen seriellen Tintenstrahldrucker angewendet werden, der ein Drucken durch Übertragen eines Papierses als auch Hin- und Herbewegen des Kopfhauptkörpers **2a** senkrecht zu der Übertragungsrichtung des Papierses ausführt, anstelle des Linientypes des Tintenstrahldruckers wie bei den zuvor erwähnten Ausführungsformen, der ein Drucken durch Übertragen eines Papierses in bezug auf einen festen Kopfhauptkörper **2a** ausführt.

[0118] Weiter ist die Anwendung der vorliegenden Erfindung nicht auf einen Tintenstrahldrucker begrenzt. Die vorliegende Erfindung ist auch zum Beispiel auf ein Tintenstrahlfaxgerät oder ein Tintenstrahlkopiergerät anwendbar.

[0119] Während diese Erfindung in Zusammenhang mit den oben umrissenen speziellen Ausführungsformen beschrieben worden ist, ist ersichtlich, dass viele Alternativen, Modifikationen und Variationen dem Fachmann ersichtlich sind. Folglich sind die bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung, wie sie oben angegeben sind, als darstellend gedacht und nicht als begrenzend. Verschiedene Änderungen können gemacht werden, ohne dass der Umfang der Erfindung verlassen wird, wie er in den folgenden Ansprüchen definiert ist.

Patentansprüche

1. Tintenstrahlkopf (**2**) mit:
 einer Durchgangseinheit (**20**) mit einer Mehrzahl von Düsen zum Ausstoßen von Tinte, einer Mehrzahl von Druckkammern (**34**), von denen jede mit jeder der Düsen verbunden ist, einer gemeinsamen Tinten-kammer (**30**) zum Liefern von Tinte zu den Druckkammern (**34**) und Einlassöffnungen (**20a**) zum Einführen von Tinte in die gemeinsame Tinten-kammer (**30**); und
 einer verzweigenden Durchgangseinheit (**40**, **50**, **60**) mit einer Tinteneinführungsöffnung (**41a**, **51a**, **61a**), in die Tinte eingeführt wird, Tintenauslassöffnungen (**43b**, **52b**, **62b**), die zum Entsprechen zu den Einlassöffnungen (**20a**) gebildet sind und Tinte zu den Einlassöffnungen (**20a**) herausführen, einem verzweigenden Tintendurchgang zum Verzweigen von Tinte von der Tinteneinführungsöffnung (**41a**, **51a**, **61a**) zu den Tintenauslassöffnungen (**43b**, **52b**, **62b**) und einem Tintenfilter (**43f**, **53f**, **63f**), der in dem verzweigenden Tintendurchgang gebildet ist; worin die verzweigende Durchgangseinheit (**40**, **50**, **60**) durch La-

minieren einer Mehrzahl von Platten gebildet ist;
dadurch gekennzeichnet,
 dass die Mehrzahl von Platten eine Metallplatte (**43a**, **53a**, **63a**) und eine Kunststoffplatte (**43c**, **53c**, **63c**) enthalten und die Platte, in der der Filter (**43f**, **53f**, **63f**) gebildet ist, eine Kunststoffplatte (**43c**, **53c**, **63c**) ist.

2. Tintenstrahlkopf nach Anspruch 1, bei dem der Filter (**43f**) durch Excimerlaserbearbeiten gebildet ist.

3. Tintenstrahlkopf nach Anspruch 1 oder 2, bei dem die verzweigende Durchgangseinheit (**40**) weiter ein Tintenreservoir (**42a**) zum Aufbewahren von Tinte enthält und der Filter (**43f**) zwischen dem Tintenreservoir (**42a**) und den Tintenauslassöffnungen (**43b**) vorgesehen ist oder der Filter zwischen der Tinteneinführungsöffnung (**41a**) und dem Tintenreservoir (**42a**) vorgesehen ist oder die verzweigende Durchgangseinheit (**50**) eine erste Platte (**51**), in der die Einführungsöffnung (**51a**) gebildet ist, eine zweite Platte (**52**), in der das Tintenreservoir (**52a**) gebildet ist, und eine dritte Platte (**53**), die zwischen der ersten Platte (**51**) und der zweiten Platte (**52**) angeordnet ist, aufweist und der Filter (**53f**) in der dritten Platte (**53**) gebildet ist, bevorzugt der Filter (**53f**) in der dritten Platte (**53**) und an einem im wesentlichen Zentrum des Tintenreservoirs (**52a**) gebildet ist.

4. Tintenstrahlkopf nach Anspruch 1 oder 2, bei dem der Filter (**43f**) in einer Platte (**43**), die die Tintenauslassöffnungen (**43b**) enthält, aus der Mehrzahl von Platten und in einem Bereich entsprechend zu den Tintenauslassöffnungen (**43b**) gebildet ist.

5. Filteranordnung (**73**), die für einen Tintenstrahlkopf (**2**) benutzt wird, wobei der Tintenstrahlkopf eine Durchgangseinheit (**20**) mit einer Mehrzahl von Düsen zum Ausstoßen von Tinte, einer Mehrzahl von Druckkammern (**34**), von denen jede mit jeder der Düsen verbunden ist, einer gemeinsamen Tinten-kammer (**30**) zum Liefern von Tinte zu den Druckkammern (**34**) und Einlassöffnungen (**20a**) zum Einführen von Tinte in die gemeinsame Tinten-kammer (**30**); und eine Mehrzahl von Filtertragteilen (**63**), die auf einer Oberfläche der Durchgangseinheit (**20**) so angeordnet sind, dass jedes Filtertragteil (**63**) die Einlassöffnungen (**20a**) bedeckt; aufweist und die Mehrzahl von Filtertragteilen (**63**) voneinander beabstandet sind, wobei die Filteranordnung (**73**) aufweist: eine Mehrzahl von Filtertragteilen (**63**), die benachbart zueinander vorgesehen sind; Verbindungsabschnitte (**73d**) zum Verbinden der benachbarten Filtertragteile (**63**) miteinander, wobei die Biegestärke an einer Grenze zwischen dem Verbindungsabschnitt (**73d**) und dem Filtertragteil (**63**) kleiner als eine Biegestärke des Filtertragteiles (**63**) ist; und

einen Filter (**63f**), der in jedem der Mehrzahl von Filtertragteilen (**63**) gebildet ist.

6. Filteranordnung nach Anspruch 5, bei der die Mehrzahl von Filtertragteilen (**63**) benachbart zueinander in einem Abstand kürzer als ein Abstand vorgesehen sind, in dem sie auf einer Oberfläche der Durchgangseinheit (**20**) anzuordnen sind.

7. Filteranordnung nach Anspruch 5 oder 6, bei der der Filter (**63f**) durch Excimerlaserbearbeiten gebildet ist.

8. Filteranordnung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, bei der jedes der Filtertragteile (**63**) eine Metallplatte (**63a**) und eine Kunststoffplatte (**63c**) enthält und die Platte, in der der Filter gebildet ist, eine Kunststoffplatte (**63c**) ist, oder bei der die Mehrzahl von Filtertragteilen (**63**) in solch einer Form gebildet ist, dass sie abwechselnd auf einer Oberfläche der Durchgangseinheit (**20**) angeordnet sind und nicht Betätigungselemente (**19**) zum Ändern von Volumina der Druckkammern (**34**) überlappen.

9. Filteranordnung nach einem der Ansprüche 5 bis 8, bei der jeder der Verbindungsabschnitte (**73d**) eine längliche Form in einer Richtung des Verbindens der Filtertragteile (**63**) miteinander aufweist oder bei der die Filtertragteile (**63**) und die Verbindungsabschnitte (**73d**) in einem Stück gebildet sind.

10. Filteranordnung nach einem der Ansprüche 5 bis 9, weiter mit: einem Rahmenabschnitt (**73g**), der die Mehrzahl von Filtertragteilen (**63**) umgibt; und Randverbindungsabschnitten (**73e**) zum Verbinden des Rahmenabschnittes (**73g**) mit den Filtertragteilen (**63**) benachbart zu dem Rahmenabschnitt (**73g**), wobei die Biegestärke auf einer Grenze zwischen dem Randverbindungsabschnitt (**73e**) und dem Filtertragteil (**63**) kleiner als eine Biegestärke des Filtertragteiles (**63**) ist, bevorzugt die Filtertragteile (**63**), die Verbindungsabschnitte (**73d**), der Rahmenabschnitt (**73g**) und die Randverbindungsabschnitte (**73e**) in einem Stück gebildet sind.

11. Filteranordnung nach einem der Ansprüche 5 bis 10, bei der innerhalb einer verzweigenden Durchgangseinheit (**60**), die ein Tintenreservoir (**62**) zum Aufbewahren von Tinte enthält, das Filtertragteil (**63**) ein Teil darstellt, das zwischen den Tintenreservoir (**62a**) und Tintenauslassöffnungen (**62**) zum Herausführen von Tinte zu den Einlassöffnungen (**20a**) eingefügt ist.

12. Verfahren zum Herstellen eines Tintenstrahlkopfes (**2**), mit den Schritten:
 Bilden einer Durchgangseinheit (**20**) mit einer Mehr-

zahl von Düsen zum Ausstoßen von Tinte, einer Mehrzahl von Druckkammern (34), von denen jede mit jeder der Düsen verbunden ist, einer gemeinsamen Tintenkammer (30) zum Liefern von Tinte zu den Druckkammern (34) und Einlassöffnungen (20a) zum Einführen von Tinte in die gemeinsame Tintenkammer (30);

Herstellen einer Filteranordnung (73) mit einer Mehrzahl von Filtertragteilen (63), die benachbart zueinander vorgesehen sind, Verbindungsabschnitten (73d) zum Verbinden der benachbarten Filtertragteile (63) und einem Filter (63f), der in jedem der Mehrzahl von Filtertragteilen (63) gebildet ist, wobei die Biegestärke auf einer Grenze zwischen dem Verbindungsabschnitt (73d) und dem Filtertragteil (63) kleiner als die Biegestärke des Filtertragteiles (63) ist;

Trennen der Mehrzahl von Filtertragteilen (63) voneinander durch Biegen der Verbindungsabschnitte (73d) auf den Grenzen zwischen den Verbindungsabschnitten (73d) und den Filtertragteilen (63); und Anordnen der Mehrzahl von Filtertragteilen (63) auf einer Oberfläche der Durchgangseinheit (20) derart, dass der Filter (63f) jeder der Einlassöffnungen (20a) zugewandt sein kann.

13. Verfahren zum Herstellen eines Tintenstrahlkopfes nach Anspruch 12, bei dem in dem Schritt des Herstellens der Filteranordnung (73) die Mehrzahl von Filtertragteilen (63) benachbart zueinander an einem Abstand kürzer als ein Abstand vorgesehen werden, in dem sie auf der Oberfläche der Durchgangseinheit (20) in dem Schritt des Anordnens der Mehrzahl von Filtertragteilen (63) anzuordnen sind.

14. Verfahren zum Herstellen eines Tintenstrahlkopfes nach Anspruch 12 oder 13, bei dem in dem Schritt des Herstellens der Filteranordnung (73) der Filter (63f) durch Excimerlaserbearbeitung gebildet wird.

15. Verfahren zum Herstellen eines Tintenstrahlkopfes nach einem der Ansprüche 12 bis 15, bei dem in dem Schritt des Herstellens der Filteranordnung (73) jedes der Filtertragteile (63) eine Metallplatte (63a) und eine Kunststoffplatte (63c) enthält und der Filter (63f) in der Kunststoffplatte (63c) des Filtertragteiles (63) gebildet ist.

16. Verfahren zum Herstellen eines Tintenstrahlkopfes nach einem der Ansprüche 12 bis 15, weiter mit einem Schritt des abwechselnden Anordnens von Betätigungselementen (19) zum Ändern von Volumina der Druckkammern (34) auf einer Oberfläche der Durchgangseinheit (20), so dass sie nicht die Mehrzahl von Filtertragteilen (63) überlappen.

17. Verfahren zum Herstellen eines Tintenstrahlkopfes nach einem der Ansprüche 12 bis 16, bei dem in dem Schritt des Herstellens der Filteranordnung

(73) jeder der Verbindungsabschnitte (73d) in einer länglichen Form in einer Richtung des Verbindens der Filtertragteile (63) miteinander gebildet wird oder die Filtertragteile (63) und die Verbindungsabschnitte (73d) in einem Stück gebildet werden.

18. Verfahren zum Herstellen eines Tintenstrahlkopfes nach einem der Ansprüche 12 bis 17, in dem Schritt des Herstellens der Filteranordnung (73), Herstellen einer Filteranordnung (73) mit der Mehrzahl von Filtertragteilen (63), den Verbindungsabschnitten (73d), den Filtern (63f), einem Rahmenabschnitt (73g), der die Mehrzahl von Filtertragteilen (63) umgibt, und Randverbindungsabschnitten (73e) zum Verbinden des Rahmenabschnittes (73g) mit den Filtertragteilen (63) benachbart zu dem Rahmenabschnitt (73g), wobei die Biegestärke auf einer Grenze zwischen dem Randverbindungsabschnitt (73e) und dem Filtertragteil (63) kleiner als die Biegestärke des Filtertragteiles (63) ist, und wobei das Verfahren weiter einen Schritt aufweist:

Trennen des Rahmenabschnittes (73g) und der Filtertragteile (63) benachbart zu dem Rahmenabschnitt (73g) voneinander durch Biegen der Randverbindungsabschnitte (73e) auf den Grenzen zwischen den Randverbindungsabschnitten (73e) und den Filtertragteilen (63), bevorzugt in dem Schritt des Herstellens der Filteranordnung (73) Bilden der Filtertragteile (63), der Verbindungsabschnitte (73d), des Rahmenabschnittes (73g) und der Randverbindungsabschnitte (73e) in einem Stück.

Es folgen 13 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

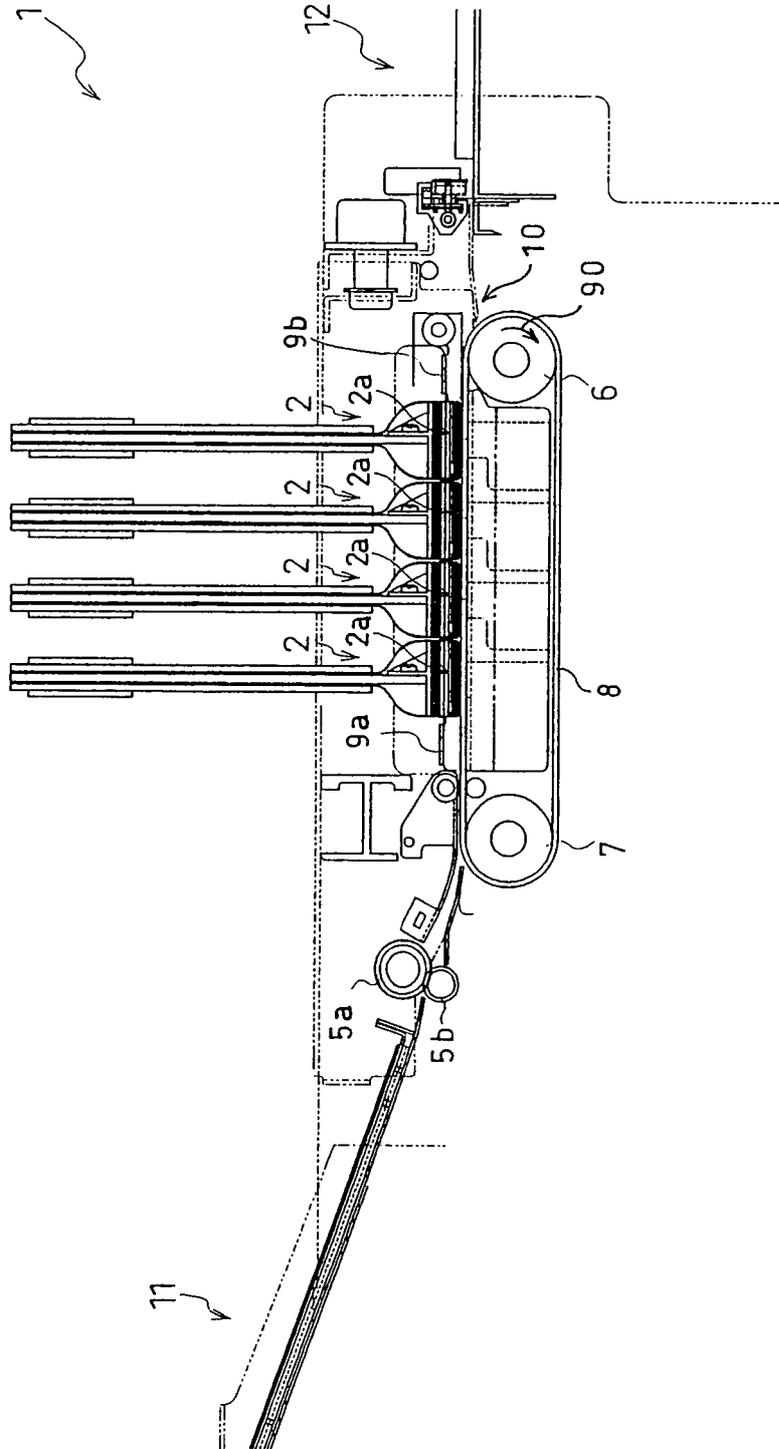


FIG. 2

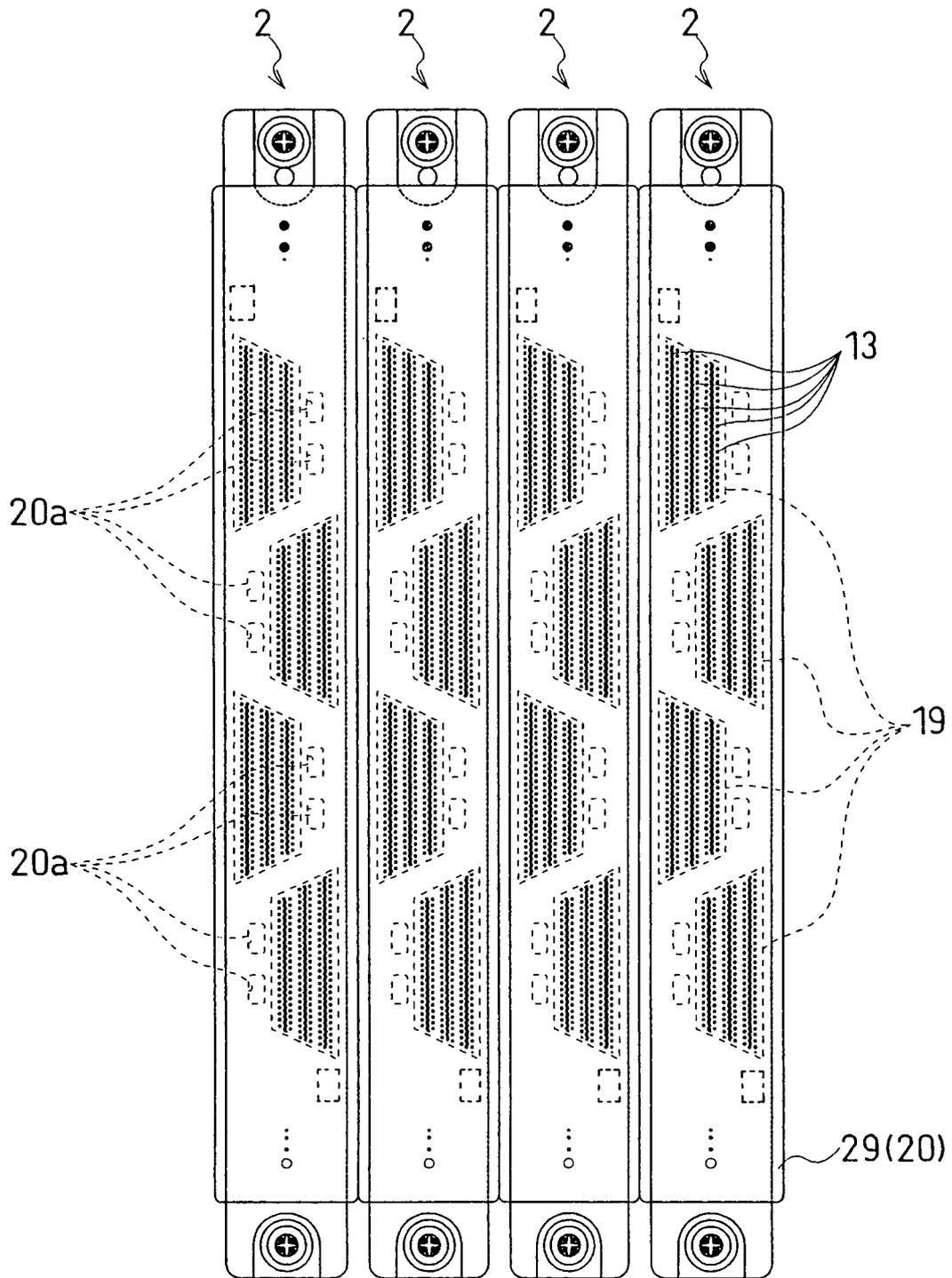


FIG.4

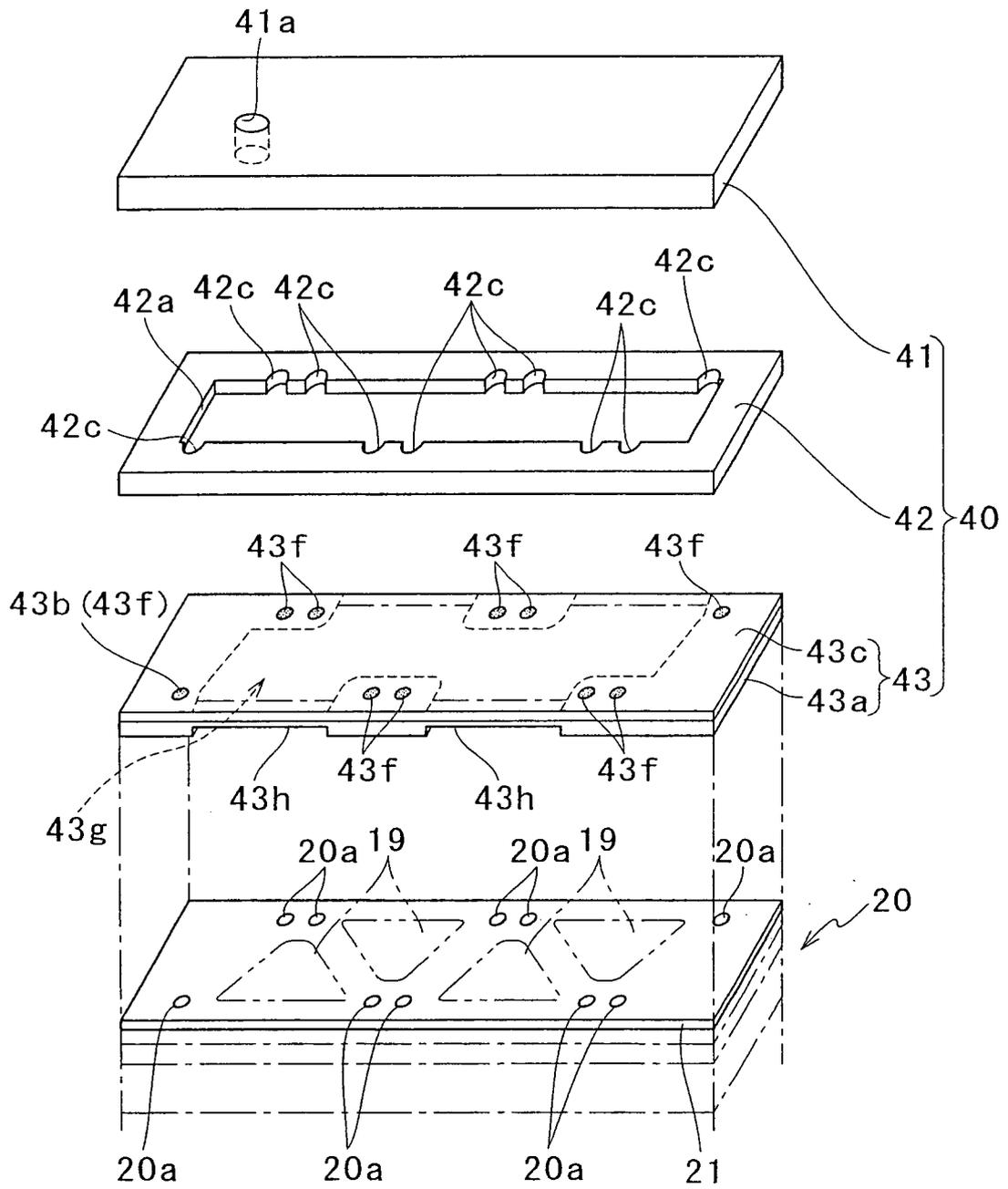


FIG.5A

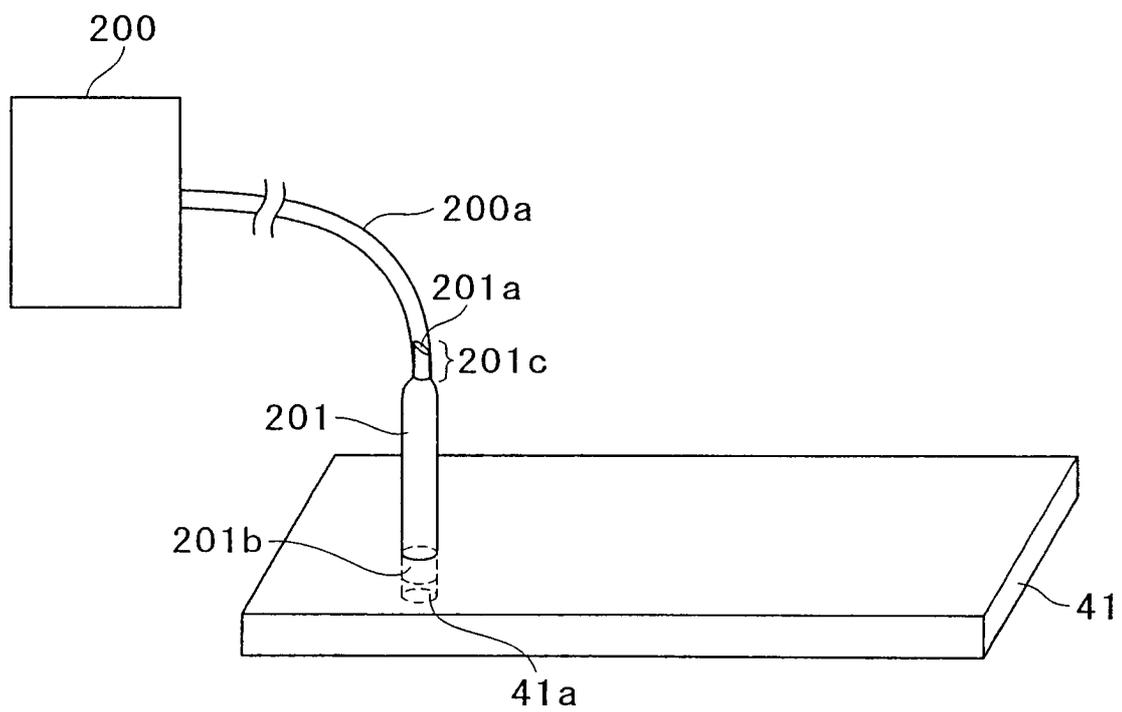


FIG.5B

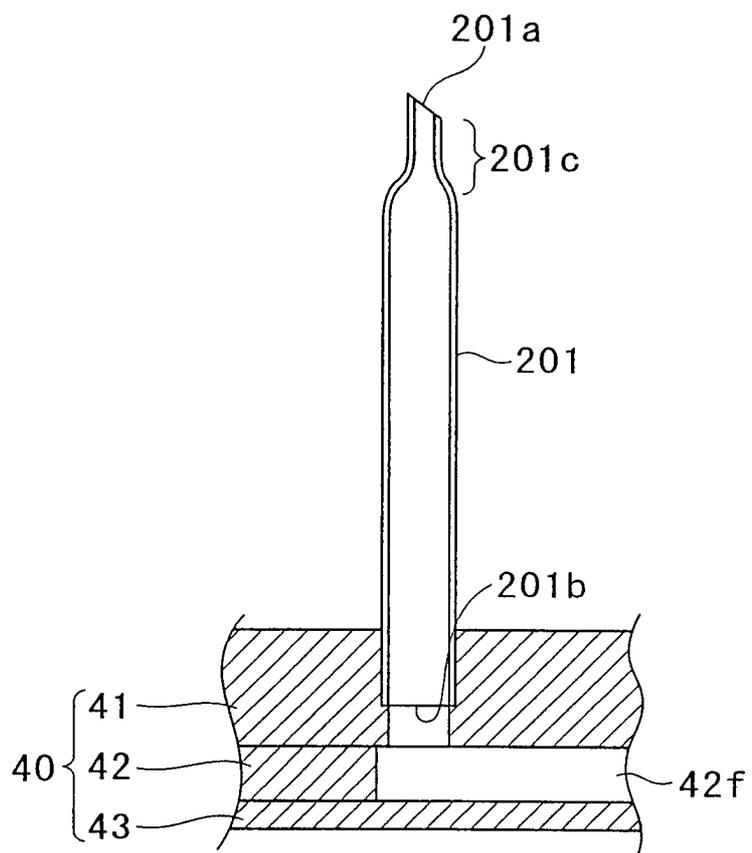


FIG. 6

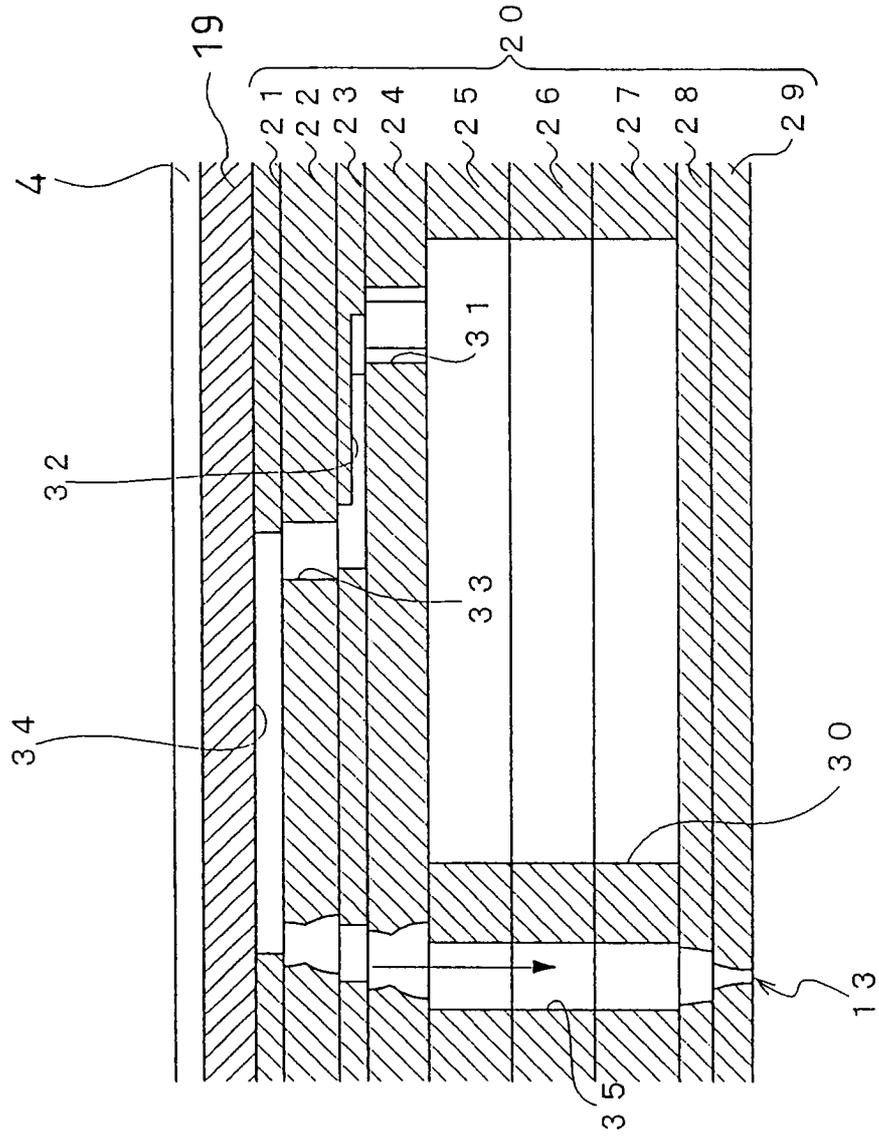


FIG. 7

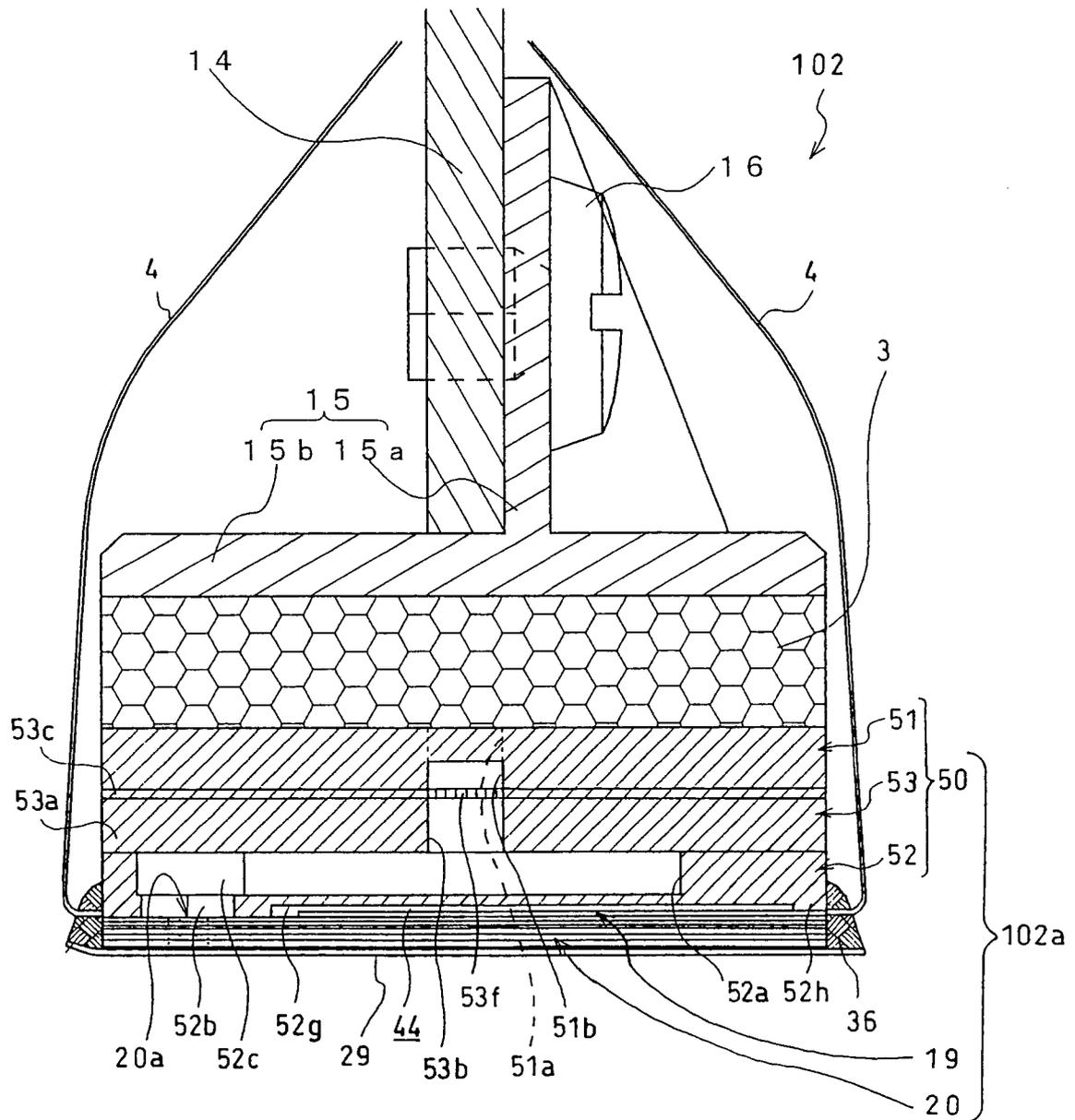


FIG.8

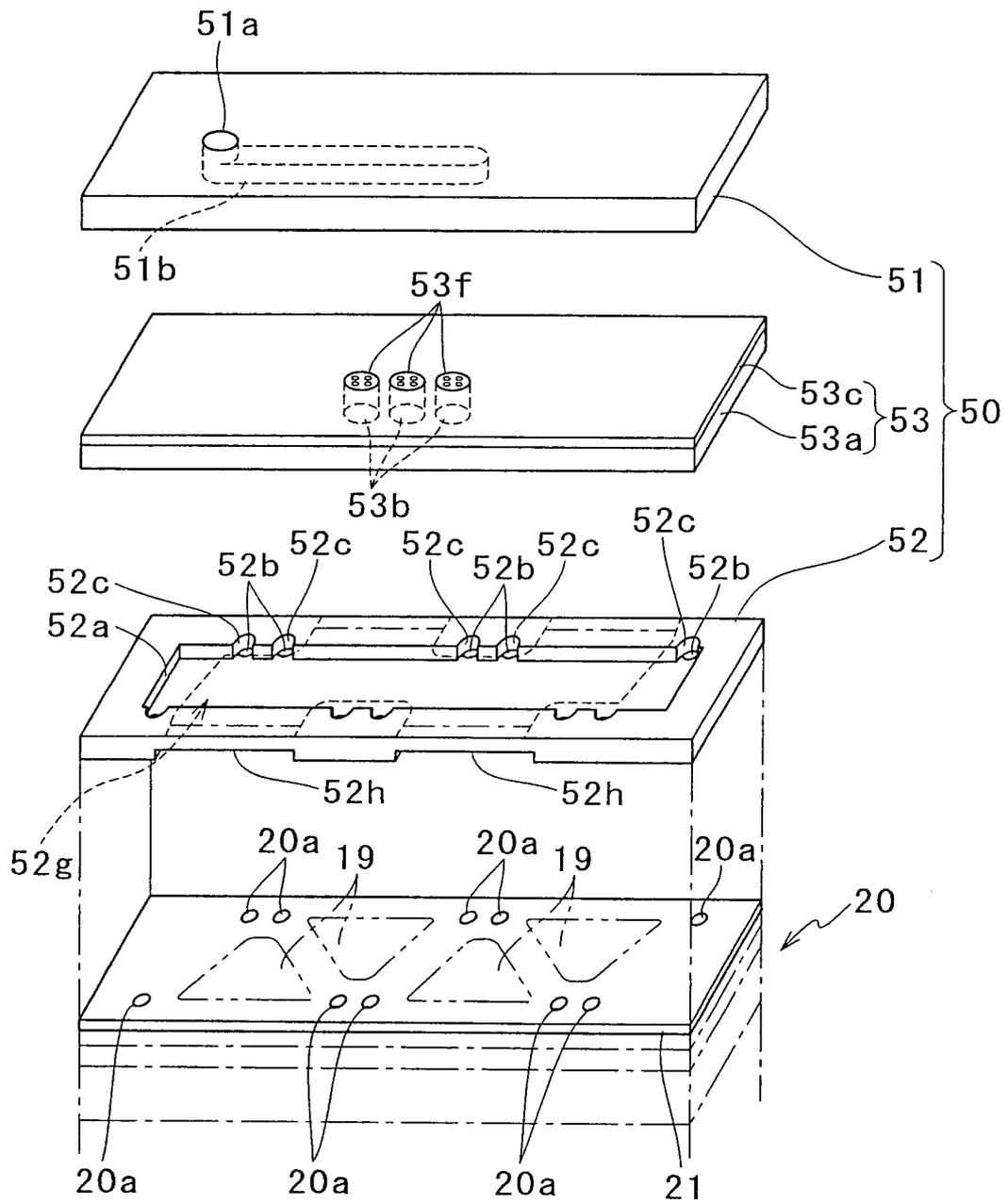


FIG. 9

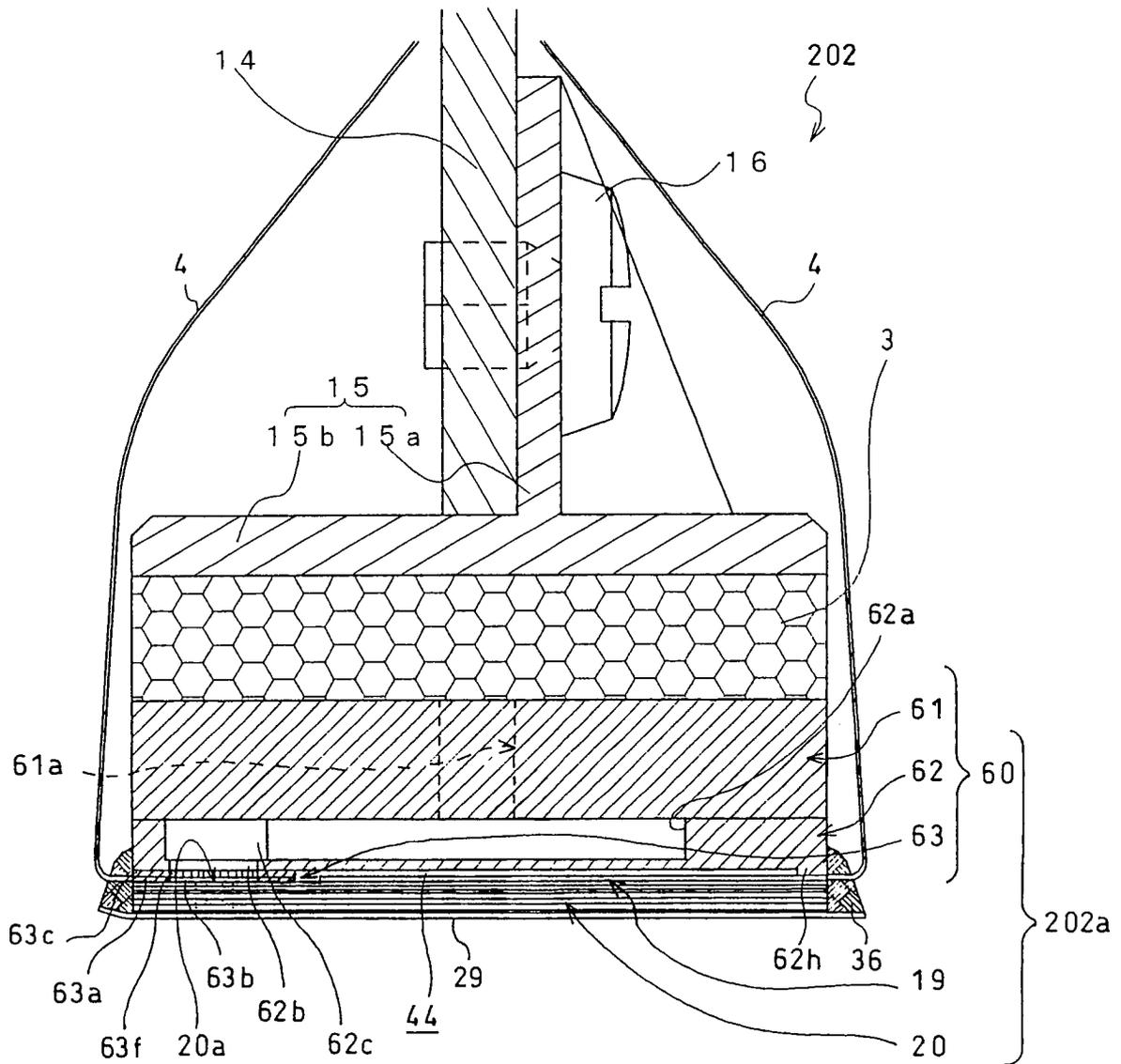


FIG.10

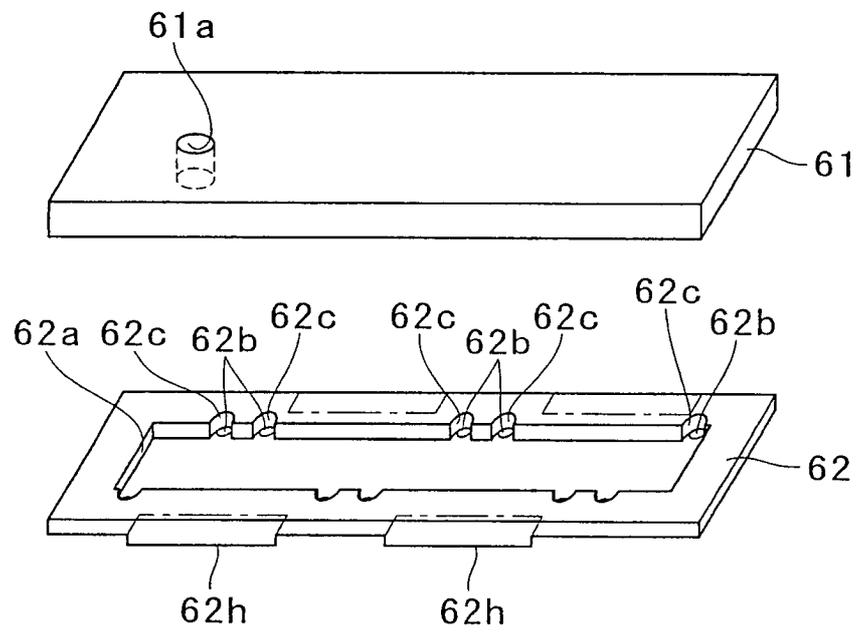


FIG.11

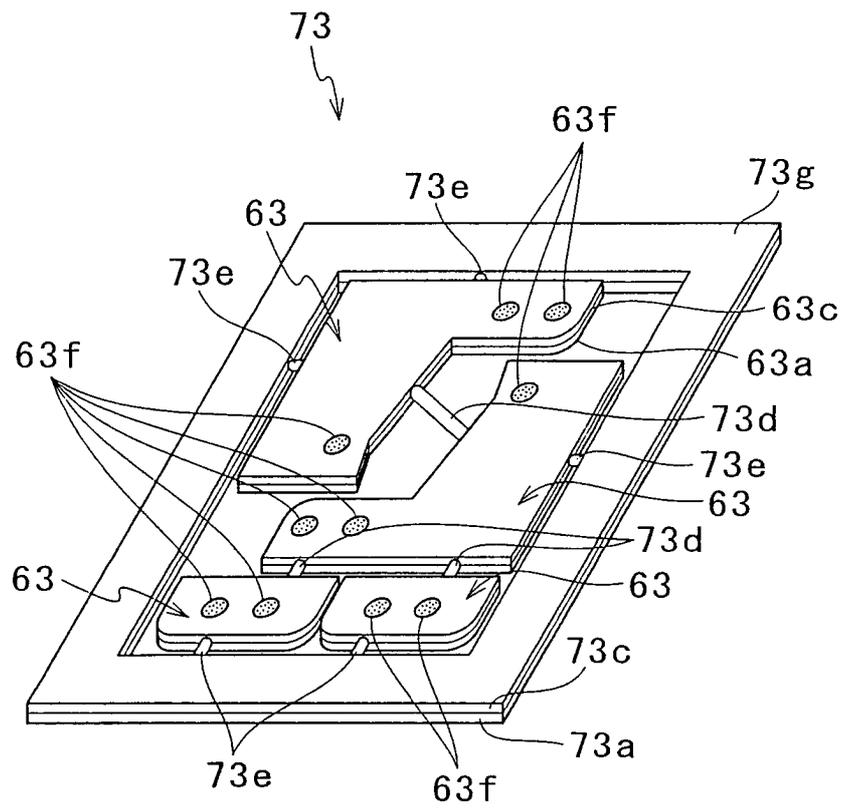


FIG.12

