



(10) **DE 11 2014 005 071 T5** 2016.08.25

(12)

## Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der  
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2015/068708**  
in deutscher Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2 IntPatÜG)  
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2014 005 071.7**  
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2014/079289**  
(86) PCT-Anmeldetag: **05.11.2014**  
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **14.05.2015**  
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung  
in deutscher Übersetzung: **25.08.2016**

(51) Int Cl.: **B05C 5/00 (2006.01)**  
**B05C 11/10 (2006.01)**  
**B05D 1/26 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:  
**2013-230464 06.11.2013 JP**

(74) Vertreter:  
**TBK, 80336 München, DE**

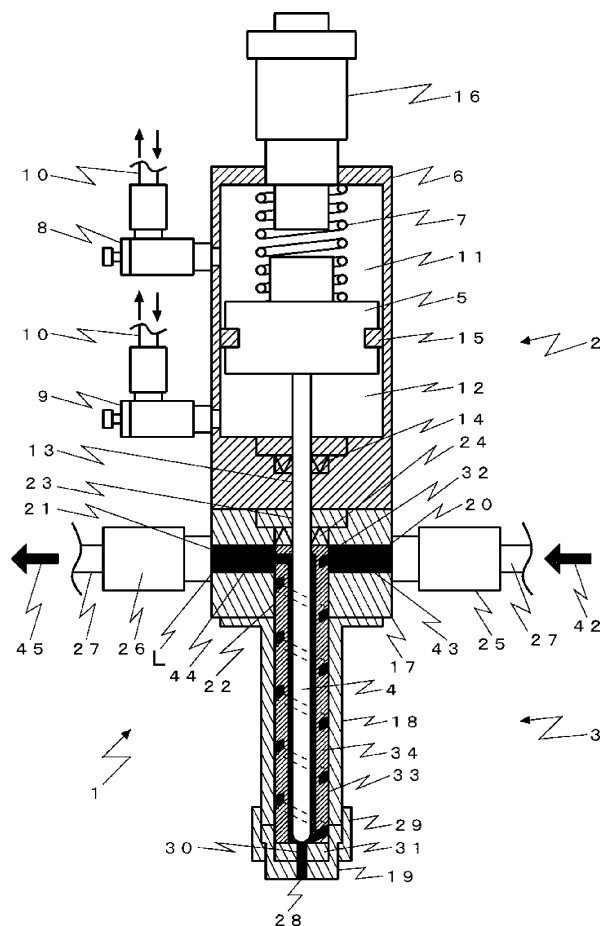
(71) Anmelder:  
**MUSASHI ENGINEERING, INC., Mitaka-shi, Tokio, JP**

(72) Erfinder:  
**Ikushima, Kazumasa, Mitaka-shi, Tokyo, JP**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung und Verfahren zur Abgabe flüssigen Materials**

(57) Zusammenfassung: Es werden eine Abgabevorrichtung und ein Abgabeverfahren zur Verfügung gestellt, die den Einfluss eines Pumpenpulsierens statisch beseitigen können, während eine Temperaturabnahme eines flüssigen Materials minimiert wird. Die Abgabevorrichtung weist eine Düse (19) mit einer Abgabeöffnung (28), einen Ventilsitz (31) mit einer mit der Abgabeöffnung in Verbindung stehenden Verbindungsbohrung (30), eine vertikal verlaufende Flüssigkeitskammer (33), eine Nadel (4), um die Verbindungsbohrung des Ventilsitzes zu öffnen und zu schließen, und einen Zirkulationsströmungskanal auf, durch den das flüssige Material der Flüssigkeitskammer zugeführt wird. Die Abgabevorrichtung weist außerdem ein stabförmiges Strömungskanalausbildungsbauteil (34) auf, das mit einem äußeren Strömungskanal (36), der eine an seinem oberen Ende ausgebildete Kopföffnung (40) und eine an seinem unteren Ende ausgebildete Bodenöffnung (41) hat, und mit einem inneren Strömungskanal (35), der eine mit dem äußeren Strömungskanal in Verbindung stehende Bodenöffnung (41) und eine an seinem oberen Ende ausgebildete Kopföffnung (38) hat, versehen ist. Das Strömungskanalausbildungsbauteil (34) ist in der Flüssigkeitskammer (33) in einem Zustand eingeführt, dass die Bodenöffnung des äußeren Strömungskanals und die Bodenöffnung des inneren Strömungskanals mit der Verbindungsbohrung des Ventilsitzes in Verbindung stehen. Der Zirkulationsströmungskanal wird von einem ersten Strömungskanal (20), der mit der Kopföffnung des äußeren Strömungskanals im Strömungskanalausbildungsbauteil in Verbindung steht, einem zweiten Strömungskanal (21), der mit der Kopföffnung des inneren Strömungskanals im Strömungskanalausbildungsbauteil in Verbindung steht, dem äußeren Strömungskanal im Strömungskanalausbildungsbauteil und dem inneren Strömungskanal im Strömungskanalausbildungsbauteil gebildet.



**Beschreibung**

## Technisches Gebiet

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Abgabe eines flüssigen Materials und insbesondere auf eine Flüssigmaterial-Abgabevorrichtung und ein Flüssigmaterial-Abgabeverfahren, die durch den Aufbau eines inneren Strömungskanals gekennzeichnet sind. Bei dieser Erfindung wird ein stabförmiges Bauteil, das dazu in der Lage ist, durch eine Hin- und Herbewegung von ihm eine mit einer Abgabeöffnung in Verbindung stehende Verbindungsbohrung zu öffnen und zu schließen, eine Nadel genannt.

## Stand der Technik

**[0002]** Bei einer Vorrichtung zur Abgabe eines flüssigen Materials ist unter dem Gesichtspunkt, die Menge und die Form des abgegebenen flüssigen Materials so zu steuern, dass sie konstant bleiben, ein wichtiger Faktor, die Temperatur des flüssigen Materials so zu steuern, dass sie konstant bleibt. Es sind bislang verschiedene Techniken vorgeschlagen worden, um die Temperatur des flüssigen Materials zu steuern.

**[0003]** Das Patentedokument 1 offenbart eine Abgabevorrichtung für viskoses Material, um ein viskoses Material aufzunehmen, auf das Innere einen Druck aufzubringen und das viskose Material aus einer Spitze abzugeben, wobei die Abgabevorrichtung einen Behälter, der das viskose Material enthält und eine Öffnung hat, durch die das viskose Material zur Außenseite abgegeben wird, eine Druckaufbringungseinrichtung zum Aufbringen eines Drucks auf das Innere des Behälters, eine Öffnungs-/Schließeinrichtung zum Öffnen und Schließen der Öffnung des Behälters, durch die das viskose Material abgegeben wird, eine Einstelleinrichtung zur Feineinstellung des Öffnungs-/Schließvorgangs der Öffnungs-/Schließeinrichtung von der Außenseite, eine Abgabeeinrichtung, die einen rohrförmigen Abgabeweg aufweist, der so in der Öffnung, durch die das viskose Material abgegeben wird, angeordnet ist, dass er einen nutzlosen Füllraum verringert, eine Kappe, die auf einen Außenumfang der Abgabeeinrichtung gepasst ist, und eine Halteeinrichtung umfasst, um den Behälter und die Kappe zu tragen und um die Temperatur konstant zu halten.

**[0004]** Das Patentedokument 2 offenbart eine Streichvorrichtung, die einen Haupttank, der eine Farbe speichert, eine Streicheinrichtung zum Abgeben der Farbe, eine erste Zirkulationsrohrleitung, die so angeordnet ist, dass sie die Farbe zwischen dem Haupttank und der Streicheinrichtung zirkuliert, und eine Heizung umfasst, um die durch die erste Zirkulationsrohrleitung gehende Farbe auf eine vorbestimm-

te Temperatur zu erhitzen, wobei die Streichvorrichtung außerdem einen Nebentank, der die Farbe speichert, eine zweite Zirkulationsrohrleitung, die der Farbe in dem Nebentank erlaubt, erneut in dem Nebentank gespeichert zu werden, eine Nachfüllrohrleitung, die mit dem Haupttank verbunden ist, und eine Umstellungseinrichtung umfasst, die in der zweiten Zirkulationsrohrleitung angeordnet ist und der Nachfüllrohrleitung die Farbe zuführt, die durch die zweite Zirkulationsrohrleitung fließt.

**[0005]** Das Patentedokument 3 offenbart ein Temperaturstabilisierungsverfahren für einen breiten Kopf oder einen Düsenblock, der dazu verwendet wird, eine erhitzte Flüssigkeit oder ein geschmolzenes Material durch eine Abgabeöffnung über einen großen Bereich stromabwärts der Abgabeöffnung zu entwickeln, wobei in einer Längsrichtung des breiten Kopfs oder des Düsenblocks mindestens ein Kanal für eine Flüssigkeit oder ein geschmolzenes Material ausgebildet ist und eine Flüssigkeit oder ein geschmolzenes Material gleich wie die Flüssigkeit oder das geschmolzene Material, die/das aus der Abgabeöffnung abgegeben wird, zugeführt wird, um durch den Kanal zu gehen.

## Entgegenhaltungsliste

## Patentdokumente

**[0006]**

Patentedokument 1: JP 2000-33306 A  
Patentedokument 2: JP 2001-276716 A  
Patentedokument 3: JP 2002-18348 A

## Kurzdarstellung der Erfindung

## Technisches Problem

**[0007]** In dem Fall, dass wie im Patentedokument 1 offenbart nahe der Abgabeöffnung der Abgabevorrichtung eine Heizung und ein Thermosensor angeordnet werden, entsteht das Problem, dass ein Raum benötigt wird, um die Heizung usw. einzurichten, und dass sich die Größe und das Gewicht eines Abgabekopfs erhöhen.

**[0008]** In dem Fall, dass wie im Patentedokument 2 offenbart die Abgabevorrichtung mitten in der Zirkulationsrohrleitung angeordnet wird, muss ein Speicher oder dergleichen angeordnet werden, damit ein Pulsieren einer Pumpe dynamisch reduziert wird.

**[0009]** Wenn die Flüssigkeit durch einen Strömungskanal geht, der die Abgabeöffnung und die Zirkulationsrohrleitung miteinander verbindet, tritt darüber hinaus das Problem einer Abnahme der Flüssigkeitstemperatur auf, da in dem betreffenden Strömungskanal keine Heizung angeordnet ist.

**[0010]** In dem Fall, dass wie im Patentedokument 3 in dem Düsenblock der abzweigende Strömungskanal zum Halten der Temperatur ausgebildet wird, entsteht das Problem, dass die Energieeffizienz schlecht ist, da die Flüssigkeitstemperatur auch in dem abzweigenden Strömungskanal abnimmt, und dass es schwierig ist, eine Temperatursteuerung zu realisieren.

**[0011]** Wenn eine Abgabevorrichtung zum Sprühen verwendet wird, neigt unterdessen eine Düsen spitze dazu, in einem Bereitschaftsmodus zu trocknen, und daher wird die Düsen spitze manchmal in ein Lösungsmittel, z. B. einen Verdünnner getaucht, um ein Antrocknen zu verhindern. Da das Lösungsmittel hochgradig flüchtig ist und nicht auf eine hohe Temperatur erhitzt werden kann, wird die Düsen spitze in einem solchen Fall bei geringer Temperatur in das Lösungsmittel getaucht. Dies führt zu dem Problem, dass die Düsen spitze und eine Flüssigkeit in der Düsen spitze gekühlt werden. Mit anderen Worten wird auch bei dem obigen Anwendungsgebiet eine Abgabevorrichtung verlangt, die dazu imstande ist, eine Abnahme der Flüssigkeitstemperatur in der Düse zu minimieren.

**[0012]** Angesichts der oben beschriebenen Situation ist es eine Aufgabe der Erfindung, eine Abgabevorrichtung und ein Abgabeverfahren zur Verfügung zu stellen, die den Einfluss eines Pumpenpulserens statisch unterdrücken können, während die Temperaturabnahme eines flüssigen Materials minimiert wird.

#### Lösung des Problems

**[0013]** Die Erfindung sieht eine Flüssigmaterial-Abgabevorrichtung vor, die eine Düse mit einer Abgabeöffnung, die sich nach unten öffnet, einen Ventilsitz mit einer mit der Abgabeöffnung in Verbindung stehenden Verbindungsbohrung, eine vertikal verlaufende und mit der Verbindungsbohrung in Verbindung stehende Flüssigkeitskammer, eine Nadel, die innerhalb der Flüssigkeitskammer auf eine sich hin und her bewegend Weise bewegt wird, um die Verbindungsbohrung des Ventilsitzes zu öffnen und zu schließen, und einen Zirkulationsströmungskanal, durch den das flüssige Material der Flüssigkeitskammer zugeführt wird, umfasst, wobei die Abgabevorrichtung außerdem ein stabförmiges Strömungskanalausbildungsbauteil umfasst, das mit einem äußeren Strömungskanal, der eine an seinem oberen Ende ausgebildete Kopföffnung und eine an seinem unteren Ende ausgebildete Bodenöffnung hat, und mit einem inneren Strömungskanal, der eine mit dem äußeren Strömungskanal in Verbindung stehende Bodenöffnung und eine an seinem oberen Ende ausgebildete Kopföffnung hat, versehen ist, das Strömungskanalausbildungsbauteil in der Flüssigkeitskammer in einem Zustand eingeführt ist, das die Bodenöff-

nung des äußeren Strömungskanals und die Bodenöffnung des inneren Strömungskanals mit der Verbindungsbohrung des Ventilsitzes in Verbindung stehen, und der Zirkulationsströmungskanal von einem ersten Strömungskanal, der in einer anderen Richtung als einer Verlaufsrichtung der Nadel verläuft und der mit der Kopföffnung des äußeren Strömungskanals im Strömungskanalausbildungsbauteil in Verbindung steht, einem zweiten Strömungskanal, der in einer anderen Richtung als die Verlaufsrichtung der Nadel verläuft und der mit der Kopföffnung des inneren Strömungskanals im Strömungskanalausbildungsbauteil in Verbindung steht, dem äußeren Strömungskanal im Strömungskanalausbildungsbauteil und dem inneren Strömungskanal im Strömungskanalausbildungsbauteil gebildet wird.

**[0014]** In der oben beschriebenen Flüssigmaterial-Abgabevorrichtung ist ein Durchmesser des äußeren Strömungskanals im Strömungskanalausbildungsbauteil vorzugsweise kleiner als ein Durchmesser des ersten Strömungskanals. Besser noch ist eine Querschnittsfläche des äußeren Strömungskanals im Strömungskanalausbildungsbauteil nicht mehr als  $1/2$  einer Querschnittsfläche des ersten Strömungskanals.

**[0015]** In der oben beschriebenen Flüssigmaterial-Abgabevorrichtung kann der äußere Strömungskanal im Strömungskanalausbildungsbauteil von einer Nut gebildet werden, die in einem Außenumfang des Strömungskanalausbildungsbauteils eingelassen ist, der innere Strömungskanal im Strömungskanalausbildungsbauteil kann von einer Durchdringungsbohrung gebildet werden, die das Strömungskanalausbildungsbauteil durchdringt, und ein Außendurchmesser des Strömungskanalausbildungsbauteils kann etwas kleiner als ein Innendurchmesser der Flüssigkeitskammer sein. In der oben beschriebenen Flüssigmaterial-Abgabevorrichtung verläuft der äußere Strömungskanal im Strömungskanalausbildungsbauteil darüber hinaus vorzugsweise in einem Bereich von einem Einlass bis zu einem Auslass des äußeren Strömungskanals einmal oder mehr um das Strömungskanalausbildungsbauteil herum. Besser noch ist der äußere Strömungskanal im Strömungskanalausbildungsbauteil spiralförmig ausgebildet.

**[0016]** Die oben beschriebene Flüssigmaterial-Abgabevorrichtung kann zudem einen Nadelbehälter, in dem die Flüssigkeitskammer ausgebildet ist, und ein Flüssigkeitskontaktbauteil umfassen, das den ersten Strömungskanal und den zweiten Strömungskanal hat, wobei der Nadelbehälter und das Flüssigkeitskontaktbauteil lösbar befestigt sein können. Der erste Strömungskanal und der zweite Strömungskanal werden vorzugsweise von einer Bohrung gebildet, die innerhalb des Flüssigkeitskontaktbauteils in einer horizontalen Richtung verläuft und die mit Vorhanden-

sein des Strömungskanalausbildungsbauteils geteilt wird.

**[0017]** In der oben beschriebenen Flüssigmaterial-Abgabevorrichtung kann in dem äußeren Strömungskanal im Strömungskanalausbildungsbauteil ein poröses Bauteil oder ein Wasserradbauteil angeordnet sein.

**[0018]** Die oben beschriebene Flüssigmaterial-Abgabevorrichtung kann einen Tank, um das flüssige Material zu speichern, eine Heizung, um eine Temperatur des flüssigen Materials einzustellen, eine Pumpe, um das flüssige Material vom Tank zum ersten Strömungskanal oder zweiten Strömungskanal zu schicken, eine Zirkulationsrohrleitung, die den Tank, die Pumpe, den ersten Strömungskanal und den zweiten Strömungskanal miteinander verbindet, und eine Steuerung umfassen, wobei das flüssige Material, das bei der eingestellten Temperatur gehalten wird, der Flüssigkeitskammer auf eine zirkulierende Weise zugeführt werden kann. Darüber hinaus kann die Pumpe das flüssige Material zum ersten Strömungskanal schicken. Alternativ kann die Pumpe das flüssige Material zum zweiten Strömungskanal schicken.

**[0019]** Die Erfindung stellt ein Flüssigmaterial-Abgabeverfahren zur Verfügung, das mit der oben beschriebenen Flüssigmaterial-Abgabevorrichtung, die die Pumpe aufweist, ein flüssiges Material, das bei einer eingestellten Temperatur gehalten wird, aus einer Abgabeöffnung abgibt.

#### Vorteilhafte Wirkungen der Erfindung

**[0020]** Da der Zirkulationsströmungskanal erfindungsgemäß innerhalb der vertikal verlaufenden Flüssigkeitskammer ausgebildet ist, kann eine Temperaturabnahme des flüssigen Materials, unmittelbar bevor es abgegeben wird, minimiert werden. Darüber hinaus kann durch den äußeren Strömungskanal, der einen verhältnismäßig hohen Strömungswiderstand hat, ein Pulsieren der Pumpe statisch verringert werden.

#### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

**[0021]** Fig. 1 ist eine Schnittansicht einer Flüssigmaterial-Abgabevorrichtung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel.

**[0022]** Fig. 2 gibt eine Seitenansicht und Schnittansichten eines Strömungskanalausbildungsbauteils gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel wieder.

**[0023]** Fig. 3 ist ein Blockdiagramm eines Zirkulationsmechanismus gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel.

**[0024]** Fig. 4 gibt Seitenansichten und Schnittansichten wieder, die Varianten von äußeren Strömungskanälen in Strömungskanalausbildungsbauteilen gemäß zweiten bis fünften Ausführungsbeispielen veranschaulichen. Genauer stellt Fig. 4(a) das zweite Ausführungsbeispiel dar, Fig. 4(b) stellt das dritte Ausführungsbeispiel dar, Fig. 4(c) stellt das vierte Ausführungsbeispiel dar, und Fig. 4(d) stellt das fünfte Ausführungsbeispiel dar.

**[0025]** Fig. 5 gibt Seitenansichten von Strömungskanalausbildungsbauteilen gemäß sechsten bis neunten Ausführungsbeispielen wieder. Genauer stellt Fig. 5(a) das sechste Ausführungsbeispiel dar, Fig. 5(b) stellt das siebte Ausführungsbeispiel dar, Fig. 5(c) stellt das achte Ausführungsbeispiel dar, und Fig. 5(d) stellt das neunte Ausführungsbeispiel dar.

**[0026]** Fig. 6 gibt Teilschnittansichten von Flüssigmaterial-Abgabevorrichtungen gemäß zehnten und elften Ausführungsbeispielen wieder. Genauer stellt Fig. 6(a) das zehnte Ausführungsbeispiel dar, und Fig. 6(b) stellt das elfte Ausführungsbeispiel dar.

#### Beschreibung von Ausführungsbeispielen

**[0027]** Unten werden Ausführungsbeispiele der Erfindung beschrieben.

#### – Erstes Ausführungsbeispiel –

**[0028]** Fig. 1 ist eine schematische Schnittansicht einer Flüssigmaterial-Abgabevorrichtung **1** gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel. Die in diesem Ausführungsbeispiel verwendete Flüssigmaterial-Abgabevorrichtung **1** beruht auf einer Abgabevorrichtung einer Nadelventilbauart, bei der ein Kolben **5** durch die Kraft von Druckgas oder einer Feder **7** angetrieben wird, um eine Verbindungsbohrung **30** eines Ventilsitzes **31** mit der Spitze einer am Kolben **5** befestigten Nadel **4** zu öffnen und zu schließen, wodurch aus einer Düse **19** ein flüssiges Material **L** abgegeben wird. Die in Fig. 1 veranschaulichte Abgabevorrichtung **1** soll das flüssige Material **L** zwar in der Form von Punkten oder Linien abgeben, doch kann das flüssige Material **L** auch in der Form eines Nebels abgegeben werden, indem die Düse **19** ersetzt wird.

**[0029]** Unten werden ausführlich ein Antriebsabschnitt **2** und ein Flüssigkeitskontaktabschnitt **3** beschrieben, die Hauptbestandteile der Abgabevorrichtung **1** gemäß diesem Ausführungsbeispiel sind.

#### – Antriebsabschnitt –

**[0030]** Der Antriebsabschnitt **2** wird hauptsächlich von dem Kolben **5**, an dem die Nadel **4** befestigt ist, einem Kolbenbehälter **6**, in dem der Kolben **5** auf eine bewegliche Weise enthalten ist, der Feder **7**, um

den Kolben **5** und die Nadel **4** zum Ventilsitz **31** hin vorzuspannen, und Rohranschlüssen (**8**, **9**), um Rohre, durch die Druckgas zum Antreiben des Kolbens **5** zugeführt wird, anzuschließen, gebildet.

**[0031]** Der Kolbenbehälter **6** ist ein Bauteil mit einem darin ausgebildeten luftdichten Raum, der durch den Kolben **5** in eine obere Kolbenkammer **11** und eine untere Kolbenkammer **12** geteilt wird. Die Feder **7** ist in der oberen Kolbenkammer **11** angeordnet, und die untere Kolbenkammer **12** dient als eine Kammer, der das Druckgas zugeführt wird, um den Kolben **5** anzutreiben. Der obere Rohranschluss **8** und der untere Rohranschluss **9** sind jeweils mit den Kolbenkammern (**11**, **12**) verbunden, um das Druckgas zuzuführen und abzuführen. An die Rohranschlüsse (**8**, **9**) sind auf der entgegengesetzten Seite zu den Kolbenkammern (**11**, **12**) Gasrohre **10** angeschlossen.

**[0032]** Um eine Seitenfläche des Kolbens **5** herum ist ein Dichtungsbauteil **C 15** angeordnet, um das Innere der oberen Kolbenkammer **11** luftdicht zu halten. In einer Nadeldurchdringungsbohrung **B 13**, die in einem Bodenabschnitt der unteren Kolbenkammer **12** ausgebildet ist, ist ein Dichtungsbauteil **B 14** angeordnet, um das Innere der unteren Kolbenkammer **12** luftdicht zu halten.

**[0033]** An einem oberen Ende des Kolbenbehälters **6** ist ein Hubeinstellungsbauteil **16**, um ein Bewegungsmaß des Kolbens **5** einzustellen, derart befestigt, dass eine maximal zurückgezogene Stellung des Kolbens **5** eingestellt werden kann, indem das Maß geändert wird, mit dem das Hubeinstellungsbauteil **16** in das Innere der oberen Kolbenkammer **11** vorsteht.

**[0034]** Der Kolben **5** wird durch die Feder **7** (nach unten) zum Ventilsitz **31** vorgespannt. In einem Zustand, in dem das Druckgas den Kolbenkammern (**11**, **12**) nicht zugeführt wird, wird die Spitze der Nadel **4** in einer Stellung abgestoppt, in der sich die Spitze mit dem Ventilsitz **31** in Kontakt befindet.

**[0035]** Wenn das Druckgas der unteren Kolbenkammer **12** zugeführt wird, wird der Kolben **5** entgegen der Kraft der Feder **7** nach oben getrieben. Zu diesem Zeitpunkt wird Gas in der oberen Kolbenkammer **11** durch den oberen Rohranschluss **8** abgeführt. Wenn die Zufuhr des Druckgases zur unteren Kolbenkammer **12** unterbrochen wird und das Druckgas dem Innern der oberen Kolbenkammer **11** zugeführt wird, wird der Kolben **5** anschließend durch die Kraft der Feder **7** nach unten getrieben. Zu diesem Zeitpunkt wird das Gas in der unteren Kolbenkammer **12** durch den unteren Rohranschluss **9** abgeführt.

**[0036]** Der obere Rohranschluss **8** und der untere Rohranschluss **9** können jeweils mit einem Geschwindigkeitssteuerungsventil (einer Geschwindig-

keitssteuerung) versehen sein. Indem mit der Geschwindigkeitssteuerung eine Geschwindigkeit (ein Durchfluss) des der Kolbenkammer (**11**, **12**) zugeführten Gases und des aus der Kolbenkammer (**11**, **12**) abgeführten Gases gesteuert wird, kann eine Antriebsgeschwindigkeit des Kolbens **5** gesteuert werden.

#### – Flüssigkeitskontaktabschnitt –

**[0037]** Der Flüssigkeitskontaktabschnitt **3**, der zusammenhängend unterhalb des Antriebsabschnitts **2** angeordnet ist, wird hauptsächlich von einem Flüssigkeitskontaktbauteil **17**, einem Nadelbehälter **18**, einer Düse **19** und einem Strömungskanalausbildungsbauteil **34** gebildet.

**[0038]** Das Flüssigkeitskontaktbauteil **17** ist ein blockartiges Bauteil, das in sich Strömungskanäle sowie eine Nadeldurchdringungsbohrung **A 23** ausgebildet hat. In dem Flüssigkeitskontaktbauteil **17** sind ein horizontaler Zirkulationsströmungskanal **32**, der so verläuft, dass er das Flüssigkeitskontaktbauteil **17** in einer anderen Richtung (z. B. horizontale Richtung) als der Richtung, in der die Nadel **4** verläuft, durchdringt, und eine Einführungsbohrung **22** ausgebildet, die mit dem horizontalen Zirkulationsströmungskanal **32** seitlich in Verbindung steht und von dem horizontalen Zirkulationsströmungskanal **32** aus so verläuft, dass sie das Flüssigkeitskontaktbauteil **17** in der gleichen Richtung (z. B. abwärts in der vertikalen Richtung) wie die Verlaufsrichtung der Nadel **4** durchdringt. In dem Aufbaubeispiel von **Fig. 1** bilden der horizontale Zirkulationsströmungskanal **32** und die Einführungsbohrung **22** einen Strömungskanal, der im Querschnitt betrachtet innerhalb des Flüssigkeitskontaktbauteils **17** eine T-Form hat. Es ist zu beachten, dass der mit der Einführungsbohrung **22** in Verbindung stehende Zirkulationsströmungskanal nicht immer von der horizontalen Durchdringungsbohrung gebildet werden muss und dass der Zirkulationsströmungskanal zum Beispiel eine V-Form haben kann.

**[0039]** In dem Flüssigkeitskontaktbauteil **17** ist koaxial zur Einführungsbohrung **22** eine Nadeldurchdringungsbohrung **A 23** ausgebildet, die in der vertikalen Richtung verläuft. Die Nadel **4** ist durch die Nadeldurchdringungsbohrung **A 23** eingeführt, und zwischen der Nadel **4** und einer Innenwand der Nadeldurchdringungsbohrung **A 23** ist ein Dichtungsbauteil **A 24** angeordnet, um eine Leckage des flüssigen Materials **L** zum Antriebsabschnitt **2** hin zu verhindern.

**[0040]** Der horizontale Zirkulationsströmungskanal **32** wird in diesem Ausführungsbeispiel von dem Strömungskanalausbildungsbauteil **34** in einen ersten Strömungskanal **20** auf der rechten Seite in der Zeichnung und einen zweiten Strömungskanal **21** auf der linken Seite in der Zeichnung geteilt. An dem ersten Strömungskanal **20** ist über einen ersten Ver-

bindungsanschluss **25** ein Flüssigkeitsrohr **27** angeschlossen. Entsprechend ist an dem zweiten Strömungskanal **21** über einen zweiten Verbindungsanschluss **26** ein anderes Flüssigkeitsrohr **27** angeschlossen. Die an die Anschlüsse **25** und **26** angeschlossen Flüssigkeitsrohre **27** sind mit einem Zirkulationsmechanismus **50** (später unter Bezugnahme auf **Fig. 3** beschrieben) verbunden, um das flüssige Material L, dessen Temperatur eingestellt wird, zirkulieren zu lassen. Wenn das flüssige Material L vom ersten Verbindungsanschluss **25** zugeführt wird, nehmen der erste Strömungskanal **20** eine Stellung auf der stromaufwärtigen Seite und der zweite Strömungskanal **21** eine Stellung auf der stromabwärtigen Seite ein. Wenn das flüssige Material L vom zweiten Verbindungsanschluss **26** zugeführt wird, nehmen der erste Strömungskanal **20** eine Stellung auf der stromabwärtigen Seite und der zweite Strömungskanal **21** eine Stellung auf der stromaufwärtigen Seite ein. Zur Erleichterung der Erläuterungen erfolgt die folgende Beschreibung in Verbindung mit dem Fall, dass der erste Strömungskanal **20** eine Stellung auf der stromaufwärtigen Seite und der zweite Strömungskanal **21** eine Stellung auf der stromabwärtigen Seite einnehmen.

**[0041]** Der Nadelbehälter **18**, der eine Zylinderform hat und an seinem oberen Ende mit einem Flansch versehen ist, ist lösbar unter dem Flüssigkeitskontaktbauteil **17** befestigt. Das in den Nadelbehälter **18** eingeführte Strömungskanalausbildungsbauteil **34** kann einfach entfernt werden, indem das Flüssigkeitskontaktbauteil **17** und der Nadelbehälter **18** demontiert werden. Innerhalb des Nadelbehälters **18** ist eine vertikal verlaufende, säulenförmige Flüssigkeitskammer **33** ausgebildet, die die Einführungsbohrung **22** und die Verbindungsbohrung **30** miteinander verbindet. Die Flüssigkeitskammer **33** ist sowohl zur Einführungsbohrung **22** als auch zur Nadeldurchdringungsbohrung **A 23** koaxial. Der Durchmesser der Flüssigkeitskammer **33** ist vorzugsweise der gleiche wie der Innendurchmesser der Einführungsbohrung **22**.

**[0042]** Der Ventilsitz **31** und die Düse **19** sind durch ein Befestigungsbauteil **29** in Form einer Kappe, die ein Loch hat, an einem unteren Ende des Nadelbehälters **18** befestigt. Der Ventilsitz **31** ist ein scheibenförmiges Bauteil, in dessen Mitte die Verbindungsbohrung **30** ausgebildet ist. Ein großer Teil einer oberen Fläche des Ventilsitzes **31** ist einem inneren Strömungskanal **35** zugewandt und befindet sich in einem Zustand, in dem er durch das flüssige Material L im inneren Strömungskanal **35** stets erwärmt wird. Somit besteht der Ventilsitz **31** vorzugsweise aus einem Metall mit guter Wärmeleitfähigkeit, damit Wärme vom flüssigen Material L zur Verbindungsbohrung **30** geleitet wird. Besser noch besteht das Strömungskanalausbildungsbauteil **34** aus einem Metall, und eine Endfläche des Strömungskanalausbildungsbauteils

teils **34** wird mit der oberen Fläche des Ventilsitzes **31** in Kontakt gebracht, damit Wärme vom Strömungskanalausbildungsbauteil **34** zum Ventilsitz **31** geleitet wird.

**[0043]** Die Düse **19** ist ein becherförmiges Bauteil zur Aufnahme des Ventilsitzes **31**, und in der Mitte der Düse **19** ist eine Abgabeöffnung **28** ausgebildet, durch die das flüssige Material L zur Außenseite abgegeben wird. Ein Ende der Flüssigkeitskammer **33**, das durch eine untere Endöffnung des Nadelbehälters **18** definiert wird, steht über die Verbindungsbohrung **30** mit der Abgabeöffnung **28** in Verbindung. Wenn die Spitze der Nadel **4** von dem Ventilsitz **31** weg bewegt wird, indem der Kolben **5** angetrieben wird, wird das flüssige Material L aus der Abgabeöffnung **28** abgegeben, und wenn die Spitze der Nadel **5** mit dem Ventilsitz **31** in Kontakt gebracht wird, indem der Kolben **5** angetrieben wird, wird die Abgabe des flüssigen Materials L aus der Abgabeöffnung **28** unterbrochen. Es ist zu beachten, dass die Form der Spitze der Nadel **4** nicht auf die dargestellte Form beschränkt ist und dass die Spitze der Nadel **4** jede geeignete Form haben kann, solange die Verbindungsbohrung **30** durch die Nadelspitze geschlossen werden kann.

– Strömungskanalausbildungsbauteil –

**[0044]** **Fig. 2** gibt eine Seitenansicht, eine A-A-Schnittansicht und eine B-B-Schnittansicht des Strömungskanalausbildungsbauteils **34** gemäß diesem Ausführungsbeispiel wieder.

**[0045]** Das Strömungskanalausbildungsbauteil **34** ist ein zylinderförmiges Bauteil mit einer Länge, die vom Dichtungsbauteil **A 24** (d. h. dem oberen Ende des horizontalen Zirkulationsströmungskanals **32**) bis zum Ventilsitz **31** reicht. Ein Außendurchmesser des Strömungskanalausbildungsbauteils **34** ist etwas kleiner als die Durchmesser der Einführungsbohrung **22** und der Flüssigkeitskammer **33**, und das Strömungskanalausbildungsbauteil **34** ist lösbar in die Einführungsbohrung **22** eingeführt. Dabei wird eine Differenz zwischen dem Außendurchmesser des Strömungskanalausbildungsbauteils **34** und den Durchmessern der Einführungsbohrung **22** und der Flüssigkeitskammer **33** innerhalb eines Bereichs minimiert, der das Einführen und das Lösen des Strömungskanalausbildungsbauteils **34** nicht behindert, um das flüssige Material ohne Verlust durch einen äußeren Strömungskanal **36** weiterzuleiten. Mit anderen Worten wird der Außendurchmesser des Strömungskanalausbildungsbauteils **34** derart eingestellt, dass jeweilige Innenwände der Einführungsbohrung **22** und der Flüssigkeitskammer **33** mit einer äußeren Seitenwand des Strömungskanalausbildungsbauteils **34** zusammenarbeiten, um den äußeren Strömungskanal **36**, der in der Form einer eingelassenen Nut vorliegt, als einen geschlosse-

nen Strömungskanal auszubilden. Das Strömungskanalausbildungsbauteil **34** besteht aus einem wärmebeständigen Material. Das Strömungskanalausbildungsbauteil **34** besteht zum Beispiel aus einem Metall wie rostfreiem Stahl oder einer Aluminiumlegierung oder aus einem wärmebeständigen Harzwerkstoff wie PEEK (Polyetheretherketon). Die Abgabevorrichtung **1** kann gebildet werden, indem das Strömungskanalausbildungsbauteil **34** in eine vorhandene Abgabevorrichtung eingebaut wird, die mit einer säulenförmigen Flüssigkeitskammer versehen ist. In diesem Fall wird das Strömungskanalausbildungsbauteil **34** in einer Größe angefertigt, die zur Form der Flüssigkeitskammer der bestehenden Abgabevorrichtung passt. Die Form des Strömungskanalausbildungsbauteils **34** ist nicht auf die Zylinderform beschränkt, und das Strömungskanalausbildungsbauteil **34** kann z. B. ein stabartiges, sich verjüngendes Bauteil sein, das mit einer Durchdringungsbohrung versehen ist, die in seiner Längsrichtung verläuft, ein stabartiges Bauteil, das auf seiner Seitenfläche mit einer Stufe versehen ist (d. h. einen Abschnitt großen Durchmessers und einen Abschnitt kleinen Durchmessers aufweist), oder ein stabartiges Bauteil, das einen mehreckigen Querschnitt hat.

**[0046]** Das Strömungskanalausbildungsbauteil **34** ist ein säulenförmiges Bauteil, das mit dem äußeren Strömungskanal **36**, der eine an seinem oberen Ende ausgebildete Kopfföffnung **40** und eine an seinem unteren Ende ausgebildete Bodenöffnung **41** hat, und mit dem inneren Strömungskanal **35**, das eine mit dem äußeren Strömungskanal **36** in Verbindung stehende Bodenöffnung **41** und eine an seinem oberen Ende ausgebildete Kopfföffnung **37** hat, versehen ist. Mit anderen Worten weist das Strömungskanalausbildungsbauteil **34** den inneren Strömungskanal **35**, der es in der vertikalen Richtung (d. h. in einer Richtung entlang seiner Mittelachse) durchdringt, und den äußeren Strömungskanal **36** auf, der in seiner Außenfläche in einer umgebenden Beziehung zum inneren Strömungskanal **35** als eine eingelassene Nut ausgebildet ist.

**[0047]** Ein Durchmesser des inneren Strömungskanals **35** ist größer als der der Nadel **4** eingestellt. Mit anderen Worten ist der innere Strömungskanal **35** in einer Größe eingerichtet, die mit der Absicht, die Hin- und Herbewegung der Nadel **4** nicht zu behindern, für einen Spalt zwischen einer Außenumfangsfläche der Nadel **4** und einer Innenumfangsfläche des inneren Strömungskanals **35** sorgt.

**[0048]** An einem oberen Ende des inneren Strömungskanals **35** ist eine Nadeldurchdringungsbohrung **C 37** ausgebildet, die der Nadel **4** erlaubt, durch sie eingeführt zu werden, und die mit dem inneren Strömungskanal **35** in Verbindung steht. Ein Innendurchmesser der Nadeldurchdringungsbohrung **C 37** ist im Wesentlichen der gleiche wie ein Au-

ßendurchmesser der Nadel **4**. An einer Stelle etwas unterhalb der Nadeldurchdringungsbohrung **C 37** ist die zum inneren Strömungskanal gehörende Kopfföffnung **38** ausgebildet, die sich senkrecht zu einer Mittelachse (d. h. horizontal) öffnet. Über die zum inneren Strömungskanal gehörende Kopfföffnung **38** steht der innere Strömungskanal **35** mit der Außenseite des Strömungskanalausbildungsbauteils **34** in Verbindung. Am unteren Ende des inneren Strömungskanals **35** ist ein Ausströmloch **39** ausgebildet, durch das die Verbindungsbohrung **30** des Ventilsitzes **31** und der innere Strömungskanal **35** miteinander in Verbindung stehen.

**[0049]** Der äußere Strömungskanal **36** ist ein einzelner Strömungskanal, der das obere Ende und das untere Ende des Strömungskanalausbildungsbauteils **34** miteinander verbindet, während er um das Strömungskanalausbildungsbauteil **34** herum verläuft, und in der Außenfläche des Strömungskanalausbildungsbauteils **34** ist eine eingelassene Nut ausgebildet. **Fig. 2** stellt beispielhaft eine Spiralnute als die einfachste Form dar, die den inneren Strömungskanal **35** umgibt, während sie vom oberen Ende zum unteren Ende des Strömungskanalausbildungsbauteils **34** verläuft. Allerdings ist die Form des äußeren Strömungskanals **36** nicht auf die Spiralform beschränkt, solange der äußere Strömungskanal **36** eine eingelassene Nut ist, die so in der Außenfläche des Strömungskanalausbildungsbauteils **34** ausgebildet ist, dass sie um den inneren Strömungskanal **35** herum verläuft. Der äußere Strömungskanal **36** muss nur als ein Strömungskanal fungieren und kann in einer beliebigen geeigneten Form ausgeführt werden. Unter dem Gesichtspunkt der Herstellungskosten wird der äußere Strömungskanal **36** jedoch vorzugsweise als eine eingelassene Nut gebildet, die sich zur Außenseite öffnet und eine gleichmäßige Querschnittsfläche hat. Der äußere Strömungskanal **36** kann gebildet werden, indem eine gerade Anzahl von Strömungskanälen angeordnet wird, die in einer symmetrischen Beziehung die gleiche Form haben.

**[0050]** Darüber hinaus kann ein Pumpenpulsieren verringert werden, indem eine Länge des äußeren Strömungskanals **36** so eingestellt wird, dass sie länger als ein bestimmter Wert ist. Die Länge des äußeren Strömungskanals **36** kann erhöht werden, indem der äußere Strömungskanal **36** in einem Zustand ausgebildet wird, der z. B. zwei, drei, vier, fünf oder mehr Male um den Außenumfang des Strömungskanalausbildungsbauteils **34** herum verläuft. Das Erhöhen der Länge des äußeren Strömungskanals **36** auf länger als einen bestimmten Wert trägt außerdem dazu bei, die Menge des Materials des Strömungskanalausbildungsbauteils **34** zu verringern. Dies führt zu der technischen Wirkung, eine Temperaturabnahme des flüssigen Materials **L** zu unterdrücken, wenn das Strömungskanalausbildungsbauteil **34** aus Metall besteht.

**[0051]** Der äußere Strömungskanal **36** und der innere Strömungskanal **35** stehen nur an der zum äußeren Strömungskanal gehörenden Bodenöffnung (oder einer zum inneren Strömungskanal gehörenden Bodenöffnung) **41** und nicht an einer anderen Stelle miteinander in Verbindung. Anders ausgedrückt werden der äußere Strömungskanal **36** und der innere Strömungskanal **35** von einer Außenumfangswand des Strömungskanalausbildungsbauteils **34** getrennt. Die mit der Außenseite des Strömungskanalausbildungsbauteils **34** in Verbindung stehende, zum äußeren Strömungskanal gehörende Kopföffnung **40** ist am oberen Ende des äußeren Strömungskanals **36** ausgebildet, und die mit dem inneren Strömungskanal **35** in Verbindung stehende, zum äußeren Strömungskanal gehörende Bodenöffnung **41** ist am unteren Ende des äußeren Strömungskanals **36** ausgebildet. Wie in der A-A-Schnittansicht von **Fig. 2** dargestellt ist, sind die zum äußeren Strömungskanal gehörende Kopföffnung **40** und die zum inneren Strömungskanal gehörende Kopföffnung **38** vorzugsweise derart ausgebildet, dass beide Öffnungen auf einer Geraden liegen, die durch die Mitte des Strömungskanalausbildungsbauteils **34** geht, und sind nach außen gehend entgegengesetzt orientiert. Noch besser befinden sich die Axiallagen (Höhenlagen) der zum äußeren Strömungskanal gehörenden Kopföffnung **40** und der zum inneren Strömungskanal gehörenden Kopföffnung **38** im Wesentlichen auf dem gleichen Niveau. Der Grund dafür ist, dass die zum äußeren Strömungskanal gehörende Kopföffnung **40** und die zum inneren Strömungskanal gehörende Kopföffnung **38** zur Zirkulation des flüssigen Materials L jeweils mit dem ersten Strömungskanal **20** und dem zweiten Strömungskanal **21** in Verbindung stehen müssen (siehe **Fig. 1**).

**[0052]** Andererseits kann die zum äußeren Strömungskanal gehörende Bodenöffnung **41**, die in der B-B-Schnittansicht von **Fig. 2** dargestellt ist, so ausgebildet sein, dass sie in einer beliebigen Richtung orientiert ist. Der Grund dafür ist, dass der äußere Strömungskanal **36** im Strömungskanalausbildungsbauteil **34** zwar die Nut selbst ist, die sich zur Außenseite öffnet, dass sie aber einen geschlossenen (nicht offenen) Strömungskanal ausbildet, der, wie in **Fig. 1** veranschaulicht ist, mit der Innenumfangsfläche des Nadelbehälters **18** bedeckt ist, wenn er in die Abgabevorrichtung **1** eingebaut ist.

**[0053]** Die Größen des inneren Strömungskanals **35** und des äußeren Strömungskanals **36** werden unten in Verbindung mit bestimmten Beispielen beschrieben.

**[0054]** Wenn der Nadelbehälter **18** zum Beispiel eine Größe von  $\Phi 12$  [mm]  $\times$  40 [mm] hat, wird der äußere Strömungskanal **36** vorzugsweise mit einer Querschnittsfläche im Bereich von 1 bis 6 [mm<sup>2</sup>] und einer Länge im Bereich von 20 bis 80 [mm] ausge-

bildet. Der Durchmesser des inneren Strömungskanals **35** wird vorzugsweise im Bereich von 1,5 bis 2,5 mal dem Durchmesser der Nadel **4** ausgebildet. Andererseits wird zumindest der erste Strömungskanal **20** derart mit einem Durchmesser von 4 bis 6 [mm] (einer Querschnittsfläche von 12,6 bis 28,3 [mm<sup>2</sup>]) ausgebildet, dass er vorzugsweise eine größere Querschnittsfläche, besser noch eine zweifach oder mehr größere Querschnittsfläche und noch besser eine dreifach oder mehr größere Querschnittsfläche als der äußere Strömungsdurchlass **36** hat (fetter ist). Dadurch fungiert der äußere Strömungskanal **36** als ein Widerstand, wenn das flüssige Material L durch den Zirkulationsströmungskanal fließt, was es möglich macht, ein Pulsieren einer zur Zirkulation verwendeten Pumpe **53** zu unterdrücken (also zu verhindern, dass das Pulsieren zur Abgabeöffnung **28** der Düse **19** übertragen wird). Besser noch werden der Durchmesser des ersten Strömungskanals **20** und der Durchmesser des zweiten Strömungskanals **21** so eingestellt, dass sie gleich sind. Es ist zu beachten, dass die oben genannten Werte bei Bedarf abhängig von den physikalischen Eigenschaften des flüssigen Materials L, der Größe der Abgabevorrichtung **1** usw. angepasst werden können und dass die Erfindung nicht auf die oben genannten exemplarischen numerischen Werte beschränkt ist.

– Einfüllschritt flüssiges Material –

**[0055]** Unten wird unter Bezugnahme auf die **Fig. 1** und **Fig. 2** ein Schritt beschrieben, in dem das flüssige Material L in die Strömungskanäle (**35**, **36**) eingefüllt wird, die im Strömungskanalausbildungsbauteil **34** ausgebildet sind. Es wird hierbei angenommen, dass sich die Spitze der Nadel **4** in einem Zustand befindet, in dem sie mit dem Ventilsitz **31** in Kontakt gebracht ist, und dass sie die Verbindungsbohrung **30** schließt.

**[0056]** Wie durch das Bezugszeichen **42** in **Fig. 1** angegeben ist, wird das flüssige Material L dem ersten Strömungskanal **20** vom Flüssigkeitsrohr **27** aus durch den ersten Verbindungsanschluss **25** zugeführt und erreicht das Strömungskanalausbildungsbauteil **34**. Da der erste Strömungskanal **20** durch das Vorhandensein des Strömungskanalausbildungsbauteils **34** nicht mit dem zweiten Strömungskanal **21** in Verbindung steht, fließt das flüssige Material L (wie durch das Bezugszeichen **43** in **Fig. 1** angegeben ist) in die zum äußeren Strömungskanal gehörende Kopföffnung **40** des Strömungskanalausbildungsbauteils **34**. Nachdem es in die zum äußeren Strömungskanal gehörende Kopföffnung **40** geflossen ist, rückt das flüssige Material L durch den äußeren Strömungskanal **36** von der Oberseite aus nach unten vor, während es um den Außenumfang des Strömungskanalausbildungsbauteils **34** fließt, und erreicht die zum äußeren Strömungskanal gehörende Bodenöffnung **41**. Nachdem es aus der



zum äußeren Strömungskanal gehörenden Bodenöffnung **41** heraus geflossen ist, erreicht das flüssige Material L den Ventilsitz **31** und fließt in den inneren Strömungskanal **35**. Da die Verbindungsbohrung **30** des Ventilsitzes **31** durch die Spitze der Nadel **4** geschlossen ist, fließt das flüssige Material L nicht über die Abgabeöffnung **28** der Düse **19** zur Außenseite heraus. Nachdem es von der Umgebung des Ventilsitzes **31** (d. h. von einer Stelle nahe dem unteren Ende des inneren Strömungskanals **35**) in den inneren Strömungskanal **35** geflossen ist, fließt das flüssige Material L von der Unterseite über den Spalt zwischen dem inneren Strömungskanal **35** und der Nadel **4** nach oben. Nachdem es das obere Ende des inneren Strömungskanals **35** erreicht hat, fließt das flüssige Material L (wie durch das Bezugszeichen **44** in **Fig. 1** angegeben ist) aus der zum inneren Strömungskanal gehörenden Kopföffnung **38** zur Außenseite des Strömungskanalausbildungsbauteils **34** heraus und dringt in den zweiten Strömungskanal **21** ein. Das flüssige Material L, das den zweiten Strömungskanal **21** erreicht hat, fließt (wie durch die Bezugszahl **45** in **Fig. 1** angegeben ist) durch den zweiten Verbindungsanschluss **26** in das Flüssigkeitsrohr **27**. Nachdem es in das Flüssigkeitsrohr **27** geflossen ist, wird das flüssige Material L zu einem (später beschriebenen) Tank **51** zurückgeführt und nach einer Temperatureinstellung durch die Pumpe **53** erneut der Abgabevorrichtung zugeführt (das flüssige Material L wird also zirkuliert). Dies ist eine Grundströmung des Schritts, in dem das flüssige Material L in das Strömungskanalausbildungsbauteil **34** gefüllt wird.

– Zirkulationsmechanismus –

**[0057]** Die Abgabevorrichtung **1** dieses Ausführungsbeispiels ist mit dem Zirkulationsmechanismus **50** zum Zirkulieren des flüssigen Materials L verbunden. **Fig. 3** stellt einen exemplarischen Aufbau des Zirkulationsmechanismus **50** dar.

**[0058]** Der in **Fig. 3** dargestellte Zirkulationsmechanismus **50** weist den Tank **51**, um das flüssigen Material L zu speichern, eine Heizung **52**, um die Temperatur des im Tank **51** gespeicherten flüssigen Materials L einzustellen, die Pumpe **53**, um das flüssige Materials L zur Zirkulation aus dem Tank **51** anzusaugen, eine Steuerung **54**, um den Betrieb nicht nur der Pumpe **53** und der Heizung **52**, sondern auch die Zufuhr und Abfuhr des Druckgases zu und von der Abgabevorrichtung **1** zu steuern, und einen Regler **61** auf. Da in der Abgabevorrichtung **1** dieses Ausführungsbeispiels die Abgabeöffnung **28** nahe an den Strömungskanälen (**35, 36**), die den Zirkulationsströmungskanal bilden, angeordnet ist und der Einfluss einer Temperaturabnahme im Strömungskanal (**30**), der vom Zirkulationsströmungskanal abzweigt, gering ist, ist eine Temperatursteuerung des flüssigen Materials L leichter als in einer bekannte Abga-

bevorrichtung, die einen Zirkulationsströmungskanal hat.

**[0059]** Der Tank **51** hat ein Fassungsvermögen, das für die Abgabevorrichtung **1** ausreicht, um den Vorgang, das flüssige Material aufzubringen, durchzuführen, und das flüssige Material im Tank wird durch die Heizung **52** bei einer Einstelltemperatur gehalten. Der Tank **51** kann einen Rührer aufweisen, um das flüssige Material im Tank zu rühren. Mit dem Tank **51** sind eine Flüssigkeitsrohrleitung **55**, durch die das flüssige Material geschickt wird, und eine andere Flüssigkeitsrohrleitung **55** verbunden, durch die das flüssige Material, nachdem es durch die Abgabevorrichtung **1** gegangen ist, zurückgeholt wird. Die Pumpe **53** ist zwischen der erstgenannten Flüssigkeitsrohrleitung **55**, durch die das flüssige Material geschickt wird, und der Abgabevorrichtung **1** angeordnet. Das flüssige Material L, das unter dem Druck der Pumpe **53** eingespeist wird, fließt so, dass es, wie durch das Bezugszeichen **58** angegeben ist, nacheinander durch den Tank **51** die Pumpe **53** den Regler **61** die Abgabevorrichtung **1** den Tank **51** zirkuliert. Indem durch den Regler **61** der Druck des flüssigen Materials L (d. h. der Abgabedruck) reguliert wird, kann eine Menge des abgegebenen flüssigen Materials eingestellt werden. In diesem Ausführungsbeispiel wird zwar durch die Pumpe **53** aufgrund der Zirkulation des flüssigen Materials L ein Pulsieren erzeugt, doch wird das Pulsieren durch das Strömungskanalausbildungsbauteil **34** statisch verringert, und daher ist in einem Zirkulationsströmungsweg des Zirkulationsmechanismus **50** kein Speicher angeordnet (ein Speicher kann zum Beispiel in dem Fall angeordnet werden, in dem das flüssige Material mit ultrahoher Genauigkeit aufgebracht wird).

**[0060]** Die Heizung **52** und die Pumpe **53** sind über eine Steuerungsverkabelungsleitung **57** mit der Steuerung **54** verbunden, und ihr Betrieb wird durch die Steuerung **54** gesteuert. Die Steuerung **54** ist über Gasrohrleitungen **56** mit der Abgabevorrichtung **1** verbunden und steuert die Zufuhr und Abfuhr des Druckgases, wodurch der Abgabevorgang gesteuert wird. Es ist auch möglich, den Druck des flüssigen Materials L (d. h. den Abgabedruck) automatisch zu regulieren, indem ein elektropneumatischer Regler als der Regler **61** eingesetzt wird und indem die Steuerung **54** mit dem Regler **61** verbunden wird. Wenn die Abgabevorrichtung **1** im Gebrauch beispielsweise zum Beschichten einer Leiterplatte mit einem isolierenden feuchtigkeitsbeständigen Mittel eingesetzt wird, beträgt die Einstelltemperatur 35 bis 40°C und die Viskosität des flüssigen Materials 40 bis 60 [mPa·s].

**[0061]** Die mit dem Zirkulationsmechanismus **50** verbundene Abgabevorrichtung **1** wird an einer (nicht dargestellten) XYZ-Richtungs-Bewegungsapparatur montiert, und es erfolgt ein Aufbringungsverfahren,

während die Abgabevorrichtung **1** relativ zu einem Arbeitstisch bewegt wird, auf dem ein Aufbringungsziel platziert ist. Die XYZ-Richtungs-Bewegungsapparatur kann zum Beispiel durch eine Kombination aus einem Elektromotor und einem Kugelgewindetrieb, einen Mechanismus, der einen Linearmotor nutzt, oder einen Mechanismus, um motorische Kraft durch einen Riemen oder eine Kette zu übertragen, gebildet werden.

**[0062]** Da die Abgabeöffnung **28** bei dem oben beschriebenen Zirkulationsmechanismus **50** innerhalb der Abgabevorrichtung **1** nahe am Zirkulationsströmungskanal (**20** → **36** → **35** → **21**) angeordnet ist, wird eine Temperaturabnahme in dem Strömungskanal, der den Zirkulationsströmungskanal und die Abgabeöffnung miteinander verbindet, minimiert. Da ein Strömungskanalaufbau, bei dem der äußere Strömungskanal **36** um den inneren Strömungskanal **35** herum verläuft, so angeordnet ist, dass er das untere Ende des länglichen Nadelbehälters **18** erreicht, kann darüber hinaus mit hoher Energieeffizienz eine Temperaturänderung des flüssigen Materials **L** verhindert werden. Außerdem kann mittels des äußeren Strömungskanals **36**, der die Querschnittsfläche hat, die kleiner als die des ersten Strömungskanals **20** und des zweiten Strömungskanals **21** ist, ein Pumpenpulsen statisch verringert werden. Da das Strömungskanalausbildungsbauteil **34** bei einer Wartungsarbeit leicht aus der Einführungsbohrung **22** entnommen werden kann und der äußere Strömungskanal **36** in Form einer eingelassenen Nut vorliegt, die sich zur Außenseite öffnet, ist es zudem leicht, Schmutzflecken zu entfernen. Dementsprechend wird die Abgabevorrichtung geeignet dazu verwendet, ein flüssiges Material abzugeben, das einen Füllstoff enthält oder mit der Zeit wie ein Klebstoff aushärtet.

**[0063]** Die obige Beschreibung basiert auf der Annahme, dass das flüssige Material **L** vom ersten Verbindungsanschluss **25** aus zugeführt wird und dem zweiten Verbindungsanschluss **26** entnommen wird, doch kann die Wirkung der Erfindung, d. h. die Vorteile, das flüssige Material **L** weniger anfällig gegenüber einem Abkühlen zu halten und zu ermöglichen, dass das Pumpenpulsen verringert wird, auch dann entwickelt werden, wenn das flüssige Material **L** vom zweiten Verbindungsanschluss **26** aus zugeführt wird und aus dem ersten Verbindungsanschluss **25** entnommen wird.

– Zweite bis fünfte Ausführungsbeispiele –

**[0064]** Die zweiten bis fünften Ausführungsbeispiele unterscheiden sich vom ersten Ausführungsbeispiel hinsichtlich der Form des äußeren Strömungskanals **36** im Strömungskanalausbildungsbauteil **34**, während die anderen Punkte die gleichen wie im ersten Ausführungsbeispiel sind. Die äußeren Strömungskanäle **36**, die in den Strömungskanalausbildungs-

bauteilen **34** ausgebildet sind, die in den folgenden Ausführungsbeispielen offenbart sind, liegen jeweils in der Form einer einzelnen durchgängigen Nut vor, die eine gleichmäßige Querschnittsfläche hat, und das optimale Ausführungsbeispiel wird abhängig von den physikalischen Eigenschaften des flüssigen Materials **L**, den Anwendungsbedingungen usw. ausgewählt. **Fig. 4** gibt die Strömungskanalausbildungsbauteile **34** gemäß den zweiten bis fünften Ausführungsbeispielen wieder. Die Strömungskanalausbildungsbauteile **34** gemäß den zweiten bis fünften Ausführungsbeispielen sind jeweils zylinderförmig, und die Form der inneren Strömungskanäle **35** ist jeweils die gleiche wie im ersten Ausführungsbeispiel. Daher wird die Beschreibung der inneren Strömungskanäle **35** weggelassen.

**[0065]** **Fig. 4(a)** stellt das Strömungskanalausbildungsbauteil **34** gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel dar. Das zweite Ausführungsbeispiel ähnelt dem ersten Ausführungsbeispiel insofern, als dass der äußere Strömungskanal **36** durch eine Spiralnut ausgebildet ist, doch unterscheidet es sich vom ersten Ausführungsbeispiel dadurch, dass das Intervall zwischen benachbarten Teilen des äußeren Strömungskanals **36** enger als das Intervall im ersten Ausführungsbeispiel ist und dass die Anzahl an Umdrehungen des äußeren Strömungskanals **36**, der um das Strömungskanalausbildungsbauteil **34** herum verläuft, im zweiten Ausführungsbeispiel höher ist. Das zweite Ausführungsbeispiel ist geeignet, wenn die Länge des äußeren Strömungskanals **36** wie im Fall von zum Beispiel einem flüssigen Material **L**, das eine verhältnismäßig geringe Viskosität hat, oder einem flüssigen Material **L**, das verhältnismäßig stärker für eine Temperaturänderung anfällig ist, lang sein muss.

**[0066]** **Fig. 4(b)** stellt das Strömungskanalausbildungsbauteil **34** gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel dar. Das dritte Ausführungsbeispiel ähnelt dem ersten Ausführungsbeispiel insofern, als dass der äußere Strömungskanal **36** durch eine Spiralnut ausgebildet ist, doch unterscheidet es sich von dem ersten Ausführungsbeispiel dadurch, dass das Intervall zwischen benachbarten Teilen des äußeren Strömungskanals **36** weiter als das Intervall im ersten Ausführungsbeispiel ist und dass die Anzahl an Umdrehungen des äußeren Strömungskanals **36**, der um das Strömungskanalausbildungsbauteil **34** herum verläuft, im dritten Ausführungsbeispiel geringer ist. Das dritte Ausführungsbeispiel ist geeignet, wenn die Länge des äußeren Strömungskanals **36** wie im Fall von zum Beispiel einem flüssigen Material **L**, das eine verhältnismäßig hohe Viskosität hat, oder einem flüssigen Material **L**, das verhältnismäßig wenig anfällig für eine Temperaturänderung ist, kurz sein muss.

**[0067]** **Fig. 4(c)** stellt das Strömungskanalausbildungsbauteil **34** gemäß dem vierten Ausführungs-

beispiel dar, wobei die obere Zeichnung eine C-C-Schnittansicht ist. Im vierten Ausführungsbeispiel wird ein einzelnes grundlegendes Nutmuster gebildet, indem über eine Länge im Bereich von 60 bis 90 % eines Umfangs des Strömungskanalausbildungsbauteils **34** eine Nut ausgebildet wird, die in einer ersten Richtung, d. h. in einer Umfangsrichtung des Strömungskanalausbildungsbauteils **34** und in der Horizontalrichtung, verläuft, dann eine Nut ausgebildet wird, die in der vertikalen Richtung verläuft, und außerdem über eine Länge im Bereich von 60 bis 90 % des Umfangs des Strömungskanalausbildungsbauteils **34** eine Nut ausgebildet wird, die in einer zweiten Richtung verläuft, die um 180 Grad zur ersten Richtung umgekehrt ist. Indem das grundlegende Nutmuster mehrmals wiederholt ausgebildet wird, wird der äußere Strömungskanal **36** als eine Nut ausgebildet, die von der Umgebung des oberen Endes des Strömungskanalausbildungsbauteils **34** durchgehend bis zur Umgebung seines unteren Endes verläuft. Wird die Länge des äußeren Strömungskanals **36** pro Axiallängeneinheit (d. h. für jedes grundlegende Nutmuster) verglichen, kann im vierten Ausführungsbeispiel eine längere Kanallänge als im zweiten Ausführungsbeispiel erzielt werden. Das vierte Ausführungsbeispiel ist für den Fall geeignet, dass die Länge des äußeren Strömungskanals **36**, der die Spiralform hat, nicht ausreicht.

**[0068]** Fig. 4(d) stellt das Strömungskanalausbildungsbauteil **34** gemäß dem fünften Ausführungsbeispiel dar, wobei die obere Zeichnung eine D-D-Schnittansicht ist. Der äußere Strömungskanal **36** wird ausgebildet, indem in Fortführung einer oder mehrerer Nute, die in der Umfangsrichtung und in der Horizontalrichtung verlaufen, ein oder mehr Nute ausgebildet werden, die jeweils axial vom oberen Ende bis zum unteren Ende des Strömungskanalausbildungsbauteils **34** verlaufen. In dem fünften Ausführungsbeispiel kann die Länge des äußeren Strömungskanals **36** im Vergleich zu den zweiten bis vierten Ausführungsbeispielen auf ein Minimum verkürzt werden. Das fünfte Ausführungsbeispiel ist für den Fall geeignet, dass die Gesamtlänge des äußeren Strömungskanals **36** verkürzt werden muss, während der äußere Strömungskanal **36** so ausgebildet wird, dass er in der Längsrichtung des inneren Strömungskanals **35** verläuft. Im fünften Ausführungsbeispiel wird der äußere Strömungskanal **36** zwar mit drei langen vertikalen Kanälen ausgebildet (siehe die D-D-Schnittansicht), der äußere Strömungskanal kann jedoch auch als z. B. 4 bis 10 lange parallele vertikale Kanäle ausgebildet werden, bei denen das Intervall zwischen den vertikalen Kanälen in der Umfangsrichtung eingeengt wird. Darüber hinaus kann die Anzahl der parallelen vertikalen Kanäle, die den äußeren Strömungskanal **36** bilden, auf einen optimalen Wert eingestellt werden, indem die Querschnittsfläche des äußeren Strömungskanals **36** derart erhöht

oder verringert wird, dass die gewünschte Gesamtlänge des äußeren Strömungskanals erzielt wird.

– Sechste bis neunte Ausführungsbeispiele –

**[0069]** Die sechsten bis neunten Ausführungsbeispiele unterscheiden sich von den ersten bis fünften Ausführungsbeispielen hinsichtlich der Form des äußeren Strömungskanals **36** im Strömungskanalausbildungsbauteil **34**, während die anderen Punkte die gleichen wie in den ersten bis fünften Ausführungsbeispielen sind. Die sechsten bis neunten Ausführungsbeispiele unterscheiden sich von den ersten bis fünften Ausführungsbeispielen insofern, als dass in den sechsten bis neunten Ausführungsbeispielen die Intervalle zwischen benachbarten Teilen des äußeren Strömungskanals **36** in der Axialrichtung nicht gleichmäßig sind, während in den ersten bis fünften Ausführungsbeispielen die Intervalle zwischen benachbarten Teilen des äußeren Strömungskanals **36** in der Axialrichtung gleichmäßig sind. Die Strömungskanalausbildungsbauteile **34** gemäß den sechsten bis neunten Ausführungsbeispielen sind jeweils zylinderförmig, und die Form der inneren Strömungskanäle **35** ist jeweils die gleiche wie in den ersten bis fünften Ausführungsbeispielen. Daher wird die Beschreibung der inneren Strömungskanäle **35** weggelassen.

**[0070]** Fig. 5(a) stellt das Strömungskanalausbildungsbauteil **34** gemäß dem sechsten Ausführungsbeispiel dar. Im sechsten Ausführungsbeispiel ist das Intervall zwischen benachbarten Teilen des äußeren Strömungskanals **36** in der Axialrichtung in einem oberen Bereich weit, und das Intervall ist in einem unteren Bereich eng.

**[0071]** Fig. 5(b) stellt das Strömungskanalausbildungsbauteil **34** gemäß dem siebten Ausführungsbeispiel dar. Im siebten Ausführungsbeispiel ist das Intervall zwischen benachbarten Teilen des äußeren Strömungskanals **36** in der Axialrichtung auf einer Oberseite eng, und das Intervall ist in einem unteren Bereich weit.

**[0072]** Fig. 5(c) stellt das Strömungskanalausbildungsbauteil **34** gemäß dem achten Ausführungsbeispiel dar. Im achten Ausführungsbeispiel ist das Intervall zwischen benachbarten Teilen des äußeren Strömungskanals **36** in der Axialrichtung in oberen und unteren Bereichen weit, und das Intervall ist in einem mittleren Bereich eng.

**[0073]** Fig. 5(d) stellt das Strömungskanalausbildungsbauteil **34** gemäß dem neunten Ausführungsbeispiel dar. Im neunten Ausführungsbeispiel ist das Intervall zwischen benachbarten Teilen des äußeren Strömungskanals **36** in der Axialrichtung in oberen und unteren Bereichen eng, und das Intervall ist in einem mittleren Bereich weit.

**[0074]** Dadurch kann dem flüssigen Material L im inneren Strömungskanal **35** eine Temperaturdifferenz verliehen werden, derart dass die Temperatur in dem Bereich, in dem das Intervall eng ist, verhältnismäßig hoch ist und dass die Temperatur in dem Bereich, in dem das Intervall weit ist, verhältnismäßig gering ist. Die sechsten bis neunten Ausführungsbeispiele sind zwar exemplarisch in Verbindung mit dem Fall des spiralförmigen Strömungskanals beschrieben worden, doch ist es natürlich auch praktikabel, bei den nicht spiralförmigen Strömungskanälen wie im vierten Ausführungsbeispiel (**Fig. 4(c)**) und im fünften Ausführungsbeispiel (**Fig. 4(d)**) die Intervalle zwischen benachbarten Teilen des äußeren Strömungskanals **36** in der Axialrichtung ungleichmäßig einzustellen. Darüber hinaus können die Intervalle zwischen benachbarten Teilen des äußeren Strömungskanals **36** in der Axialrichtung auf einen optimalen Wert eingestellt werden, indem die Querschnittsfläche des äußeren Strömungskanals **36** erhöht oder verringert wird.

– Zehnte bis elfte Ausführungsbeispiele –

**[0075]** **Fig. 6(a)** ist eine seitliche Schnittansicht eines Flüssigkeitskontaktabschnitts in einer Abgabevorrichtung **1** gemäß einem zehnten Ausführungsbeispiel. In einem Strömungskanalausbildungsbauteil **34** im zehnten Ausführungsbeispiel ist ein äußerer Strömungskanal **36** ausgebildet, der wie im fünften Ausführungsbeispiel (**Fig. 4(d)**) in der Axialrichtung verläuft. An einer Stelle nahe einer Kopföffnung **40** des äußeren Strömungskanals **36** ist fest ein poröses Bauteil **59** angeordnet, das dazu dient, den Strömungswiderstand zu erhöhen. Da das poröse Bauteil **59** eine große Anzahl Poren hat, versperrt es die Strömung des flüssigen Materials L nicht vollständig. Das poröse Bauteil **59** umfasst nicht nur ein Bauteil, das die Poren zufällig ausgebildet hat, sondern auch ein Bauteil, das die Poren regelmäßig ausgebildet hat. Die Anzahl der porösen Bauteile **59**, die mitten im äußeren Strömungskanal **36** angeordnet sind, ist nicht auf eins beschränkt, und der Strömungswiderstand kann eingestellt werden, indem eine Vielzahl der porösen Bauteile **59** angeordnet wird. Mit dem zehnten Ausführungsbeispiel kann auch dann eine wirksame Unterdrückung des Pumpenpulsierens realisiert werden, wenn keine ausreichende Länge des äußeren Strömungskanals **36** erzielt werden kann. Da im zehnten Ausführungsbeispiel die Querschnittsfläche des äußeren Strömungskanals **36** erhöht werden kann, kann zudem die Wartung des äußeren Strömungskanals **36** erleichtert werden.

**[0076]** **Fig. 6(b)** ist eine seitliche Schnittansicht eines Flüssigkeitskontaktabschnitts in einer Abgabevorrichtung **1** gemäß einem elften Ausführungsbeispiel. In einem Strömungskanalausbildungsbauteil **34** im elften Ausführungsbeispiel ist ein ähnlicher äußerer Strömungskanal **36** wie im zehnten Ausführungs-

beispiel ausgebildet. An einer Stelle nahe einer Kopföffnung **40** des äußeren Strömungskanals **36** ist ein Wasserradbauteil **60** angeordnet, das dazu dient, den Strömungswiderstand zu erhöhen. Der Strömungswiderstand kann eingestellt werden, indem eine Rotationslast des Wasserradbauteils **60** eingestellt wird. Die Anzahl der Wasserradbauteile **60**, die mitten im äußeren Strömungskanal **36** angeordnet ist, ist nicht auf eins beschränkt, und der Strömungswiderstand kann eingestellt werden, indem eine Vielzahl von Wasserradbauteilen **60** angeordnet wird. Mit dem elften Ausführungsbeispiel kann wie mit dem zehnten Ausführungsbeispiel auch dann eine wirksame Unterdrückung des Pumpenpulsierens realisiert werden, wenn die Länge des Strömungskanals verhältnismäßig kurz ist, und die Wartung kann erleichtert werden, indem die Querschnittsfläche des äußeren Strömungskanals **36** erhöht wird.

#### Bezugszeichenliste

**1:** Flüssigmaterial-Abgabevorrichtung, **2:** Antriebsabschnitt, **3:** Flüssigkeitskontaktabschnitt, **4:** Nadel, **5:** Kolben, **6:** Kolbenbehälter, **7:** Feder, **8:** oberer Rohranschluss, **9:** unterer Rohranschluss, **10:** Gasrohr, **11:** obere Kolbenkammer, **12:** untere Kolbenkammer, **13:** Nadeldurchdringungsbohrung B, **14:** Dichtungsbauteil B, **15:** Dichtungsbauteil C, **16:** Hubeinstellungsbauteil, **17:** Flüssigkeitskontaktbauteil, **18:** Nadelbehälter, **19:** Düse, **20:** erster Strömungskanal, **21:** zweiter Strömungskanal, **22:** Einführungsbohrung, **23:** Nadeldurchdringungsbohrung A, **24:** Dichtungsbauteil A, **25:** erster Verbindungsanschluss, **26:** zweiter Verbindungsanschluss, **27:** Flüssigkeitsrohr, **28:** Abgabeöffnung, **29:** Befestigungsbauteil, **30:** Verbindungsbohrung, **31:** Ventilsitz, **32:** horizontaler Zirkulationsströmungskanal, **33:** Flüssigkeitskammer, **34:** Strömungskanalausbildungsbauteil, **35:** innerer Strömungskanal, **36:** äußerer Strömungskanal, **37:** Nadeldurchdringungsbohrung C, **38:** zum inneren Strömungskanal gehörende Kopföffnung, **39:** Ausströmloch, **40:** zum äußeren Strömungskanal gehörenden Kopföffnung, **41:** zum äußeren Strömungskanal gehörende Bodenöffnung (zum inneren Strömungskanal gehörende Bodenöffnung), **42, 43, 44, 45:** Strömung des flüssigen Materials, **50:** Zirkulationsmechanismus **51:** Tank, **52:** Heizung, **53:** Pumpe, **54:** Steuerung, **55:** Flüssigkeitsrohrleitung, **56:** Gasrohrleitung, **57:** Steuerungsverkabelungsleitung, **58:** Zirkulationsströmung, **59:** poröses Bauteil, **60:** Wasserradbauteil, **61:** Regler, L: flüssiges Material

#### Patentansprüche

1. Flüssigmaterial-Abgabevorrichtung, die eine Düse mit einer Abgabeöffnung, die sich nach unten öffnet, einen Ventilsitz mit einer mit der Abgabeöffnung in Verbindung stehenden Verbindungsboh-

rung, eine vertikal verlaufende und mit der Verbindungsbohrung in Verbindung stehende Flüssigkeitskammer, eine Nadel, die innerhalb der Flüssigkeitskammer auf eine sich hin und her bewegend Weise bewegt wird, um die Verbindungsbohrung des Ventilsitzes zu öffnen und zu schließen, und einen Zirkulationsströmungskanal, durch den das flüssige Material der Flüssigkeitskammer zugeführt wird, umfasst, wobei

die Abgabevorrichtung außerdem ein stabförmiges Strömungskanalausbildungsbauteil umfasst, das mit einem äußeren Strömungskanal, der eine an seinem oberen Ende ausgebildete Kopföffnung und eine an seinem unteren Ende ausgebildete Bodenöffnung hat, und mit einem inneren Strömungskanal, der eine mit dem äußeren Strömungskanal in Verbindung stehende Bodenöffnung und eine an seinem oberen Ende ausgebildete Kopföffnung hat, versehen ist, das Strömungskanalausbildungsbauteil in der Flüssigkeitskammer in einem Zustand eingeführt ist, dass die Bodenöffnung des äußeren Strömungskanals und die Bodenöffnung des inneren Strömungskanals mit der Verbindungsbohrung des Ventilsitzes in Verbindung stehen, und

der Zirkulationsströmungskanal von einem ersten Strömungskanal, der in einer anderen Richtung als einer Verlaufsrichtung der Nadel verläuft und der mit der Kopföffnung des oberen Strömungskanals im Strömungskanalausbildungsbauteil verbunden ist, einem zweiten Strömungskanal, der in einer anderen Richtung als die Verlaufsrichtung der Nadel verläuft und der mit der Kopföffnung des inneren Strömungskanals im Strömungskanalausbildungsbauteil verbunden ist, dem äußeren Strömungskanal im Strömungskanalausbildungsbauteil und dem inneren Strömungskanal im Strömungskanalausbildungsbauteil gebildet wird.

2. Flüssigmaterial-Abgabevorrichtung nach Anspruch 1, wobei ein Durchmesser des äußeren Strömungskanals im Strömungskanalausbildungsbauteil kleiner als ein Durchmesser des ersten Strömungskanals ist.

3. Flüssigmaterial-Abgabevorrichtung nach Anspruch 2, wobei eine Querschnittsfläche des äußeren Strömungskanals im Strömungskanalausbildungsbauteil nicht mehr als 1/2 einer Querschnittsfläche des ersten Strömungskanals ist.

4. Flüssigmaterial-Abgabevorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei der äußere Strömungskanal im Strömungskanalausbildungsbauteil von einer Nut gebildet wird, die in einem Außenumfang des Strömungskanalausbildungsbauteils eingelassen ist, der innere Strömungskanal im Strömungskanalausbildungsbauteil von einer Durchdringungsbohrung gebildet wird, die das Strömungskanalausbildungsbauteil durchdringt, und

ein Außendurchmesser des Strömungskanalausbildungsbauteils etwas kleiner als ein Innendurchmesser der Flüssigkeitskammer ist.

5. Flüssigmaterial-Abgabevorrichtung nach Anspruch 4, wobei der äußere Strömungskanal im Strömungskanalausbildungsbauteil in einem Bereich von einem Einlass bis zu einem Auslass des äußeren Strömungskanals einmal oder mehr um das Strömungskanalausbildungsbauteil herum verläuft.

6. Flüssigmaterial-Abgabevorrichtung nach Anspruch 5, wobei der äußere Strömungskanal im Strömungskanalausbildungsbauteil spiralförmig ausgebildet ist.

7. Flüssigmaterial-Abgabevorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, die zudem einen Nadelbehälter, in dem die Flüssigkeitskammer ausgebildet ist, und ein Flüssigkeitskontaktbauteil umfasst, das den ersten Strömungskanal und den zweiten Strömungskanal hat, wobei der Nadelbehälter und das Flüssigkeitskontaktbauteil lösbar befestigt sind.

8. Flüssigmaterial-Abgabevorrichtung nach Anspruch 7, wobei der erste Strömungskanal und der zweite Strömungskanal von einer Bohrung gebildet werden, die innerhalb des Flüssigkeitskontaktbauteils in einer horizontalen Richtung verläuft und die mit dem Vorhandensein des Strömungskanalausbildungsbauteils geteilt wird.

9. Flüssigmaterial-Abgabevorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei in dem äußeren Strömungskanal im Strömungskanalausbildungsbauteil ein poröses Bauteil oder ein Wasserradbauteil angeordnet ist.

10. Flüssigmaterial-Abgabevorrichtung nach Anspruch 1, mit zudem einem Tank, um das flüssige Material zu speichern; einer Heizung, um eine Temperatur des flüssigen Materials einzustellen; einer Pumpe, um das flüssige Material vom Tank zum ersten Strömungskanal oder zweiten Strömungskanal zu schicken; einer Zirkulationsrohrleitung, die den Tank, die Pumpe, den ersten Strömungskanal und den zweiten Strömungskanal miteinander verbindet; und einer Steuerung, wobei das flüssige Material, das bei der eingestellten Temperatur gehalten wird, der Flüssigkeitskammer auf eine zirkulierende Weise zugeführt wird.

11. Flüssigmaterial-Abgabevorrichtung nach Anspruch 10, wobei die Pumpe das Flüssigmaterial zum ersten Strömungskanal schickt.

12. Flüssigmaterial-Abgabevorrichtung nach Anspruch 11, wobei die Pumpe das Flüssigmaterial zum zweiten Strömungskanal schickt.

13. Flüssigmaterial-Abgabeverfahren, das mit der Flüssigmaterial-Abgabevorrichtung gemäß Anspruch 10, 11 oder 12 ein flüssiges Material, das bei einer eingestellten Temperatur gehalten wird, aus einer Abgabeöffnung ausgibt.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

## Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

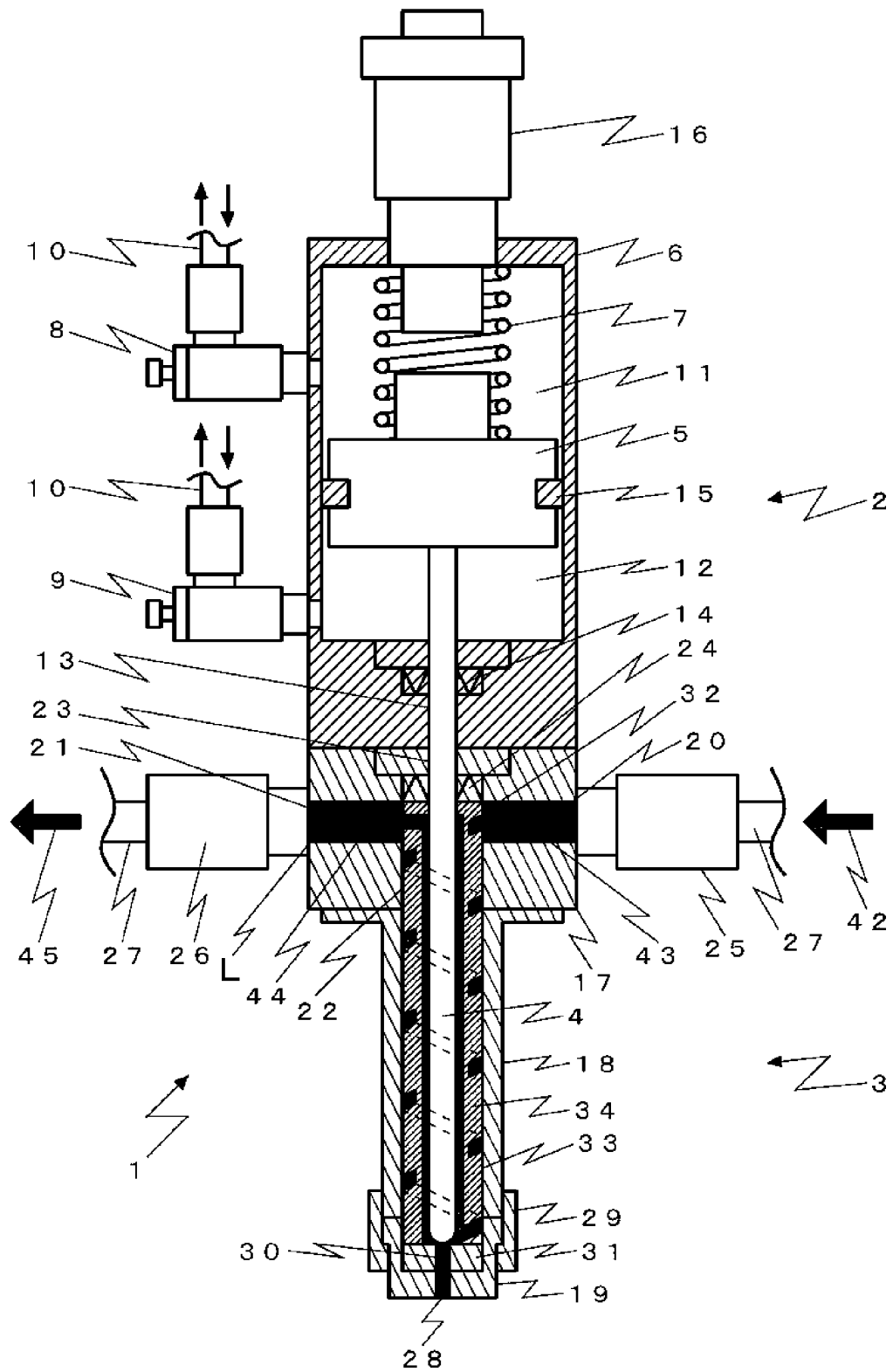


Fig. 2

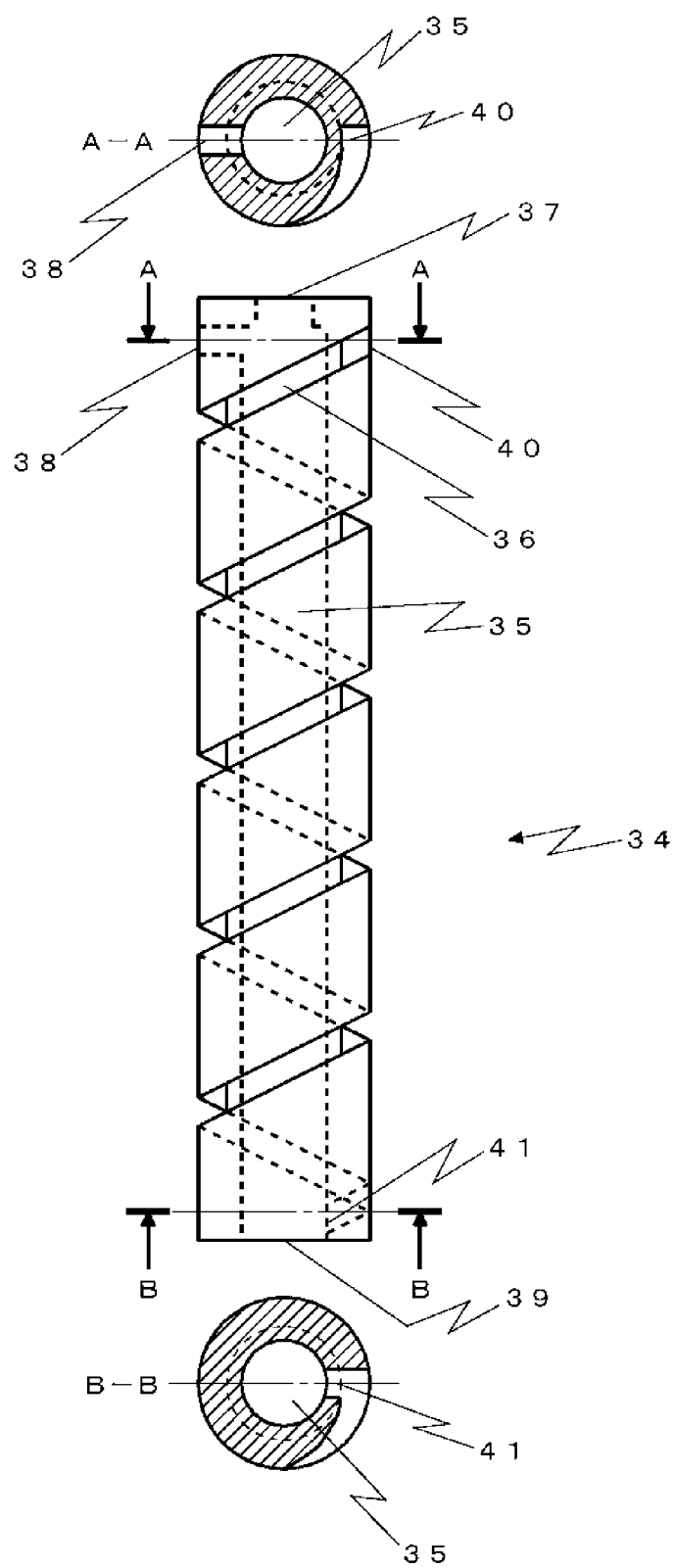




Fig. 3

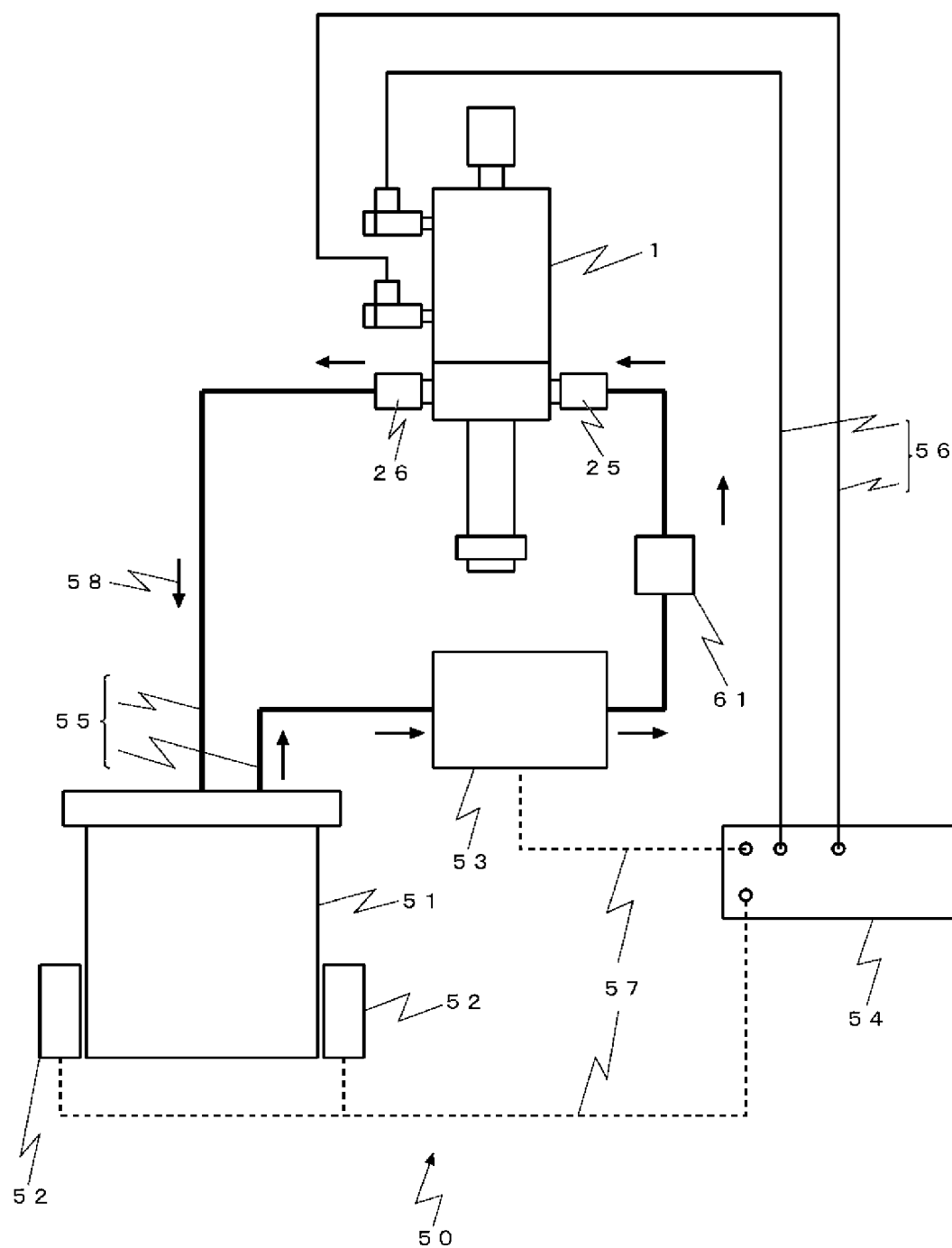


Fig. 4

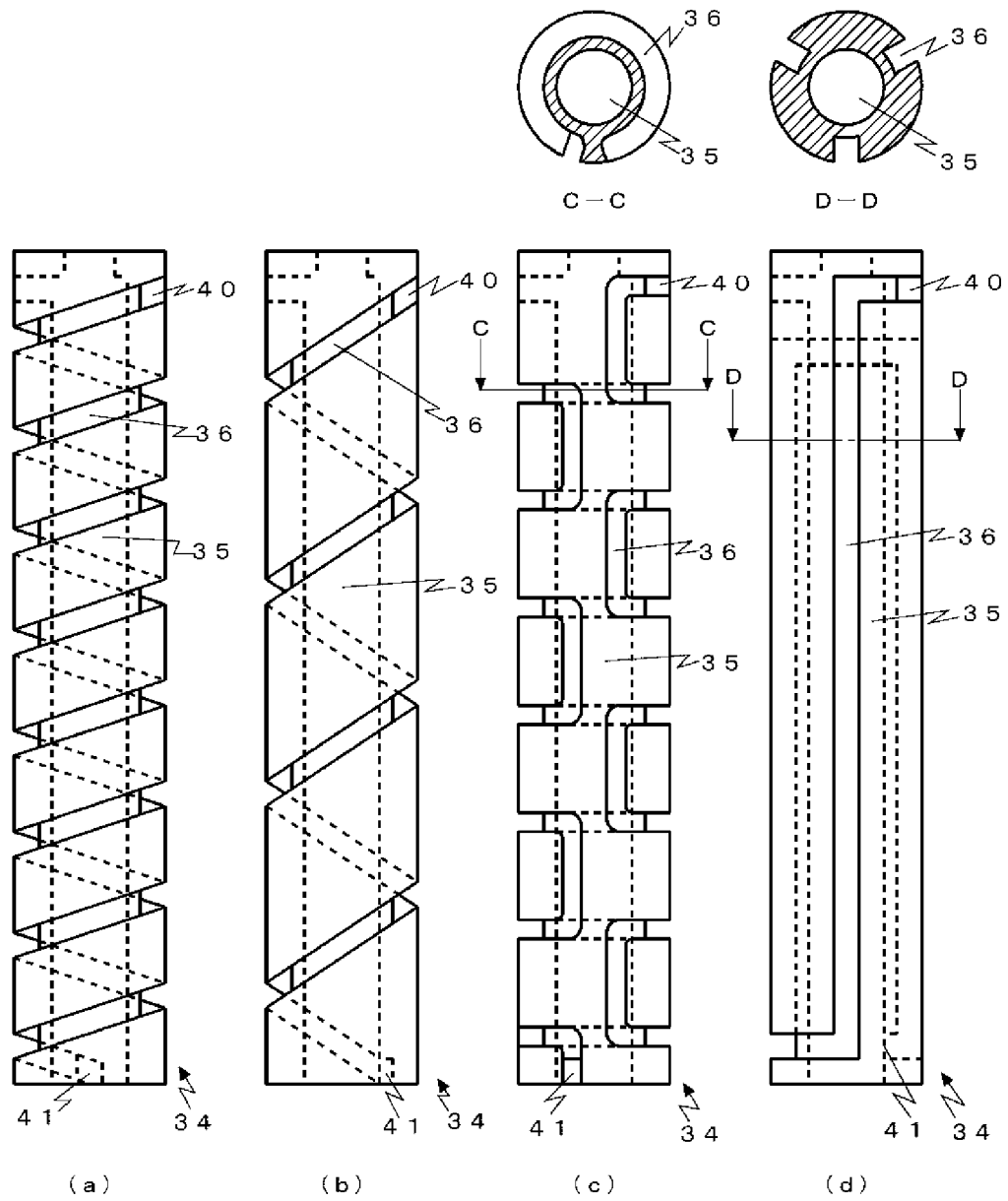


Fig. 5

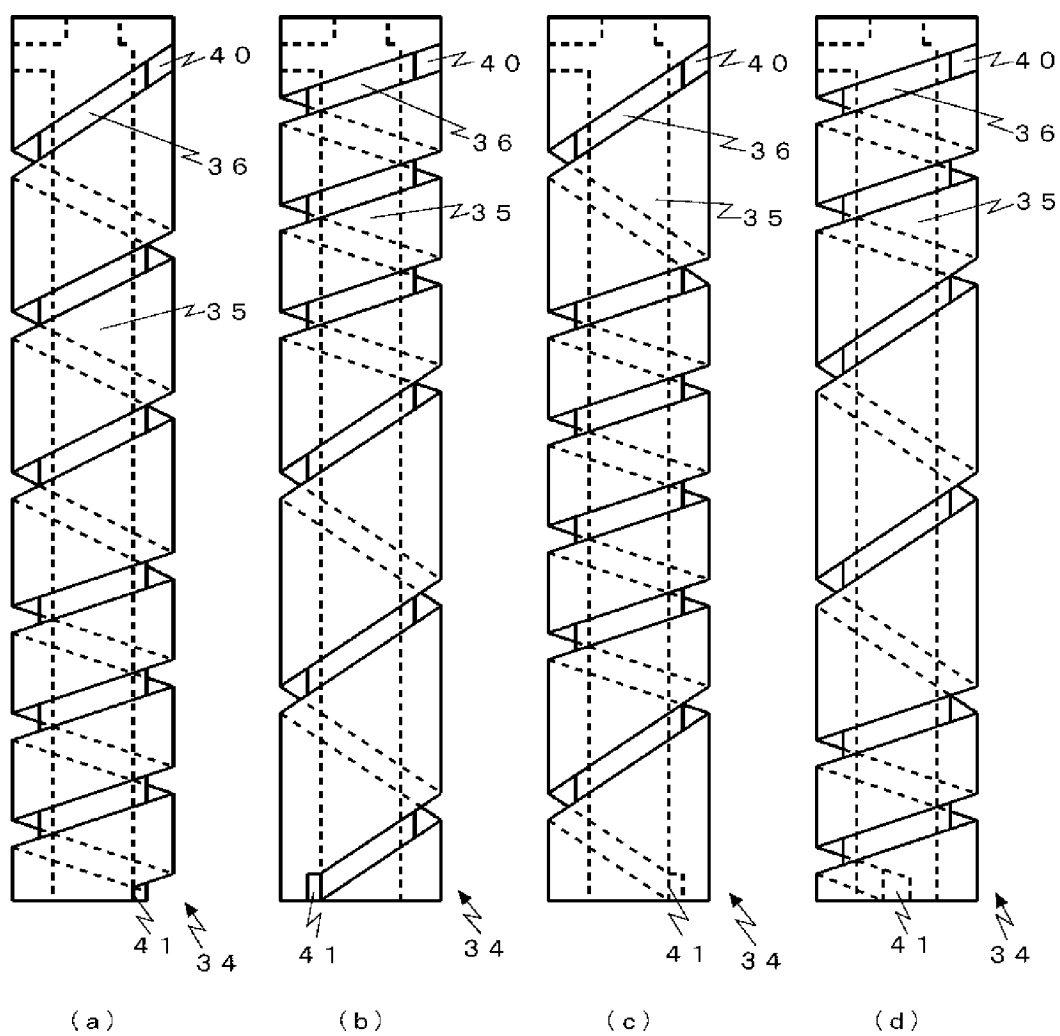
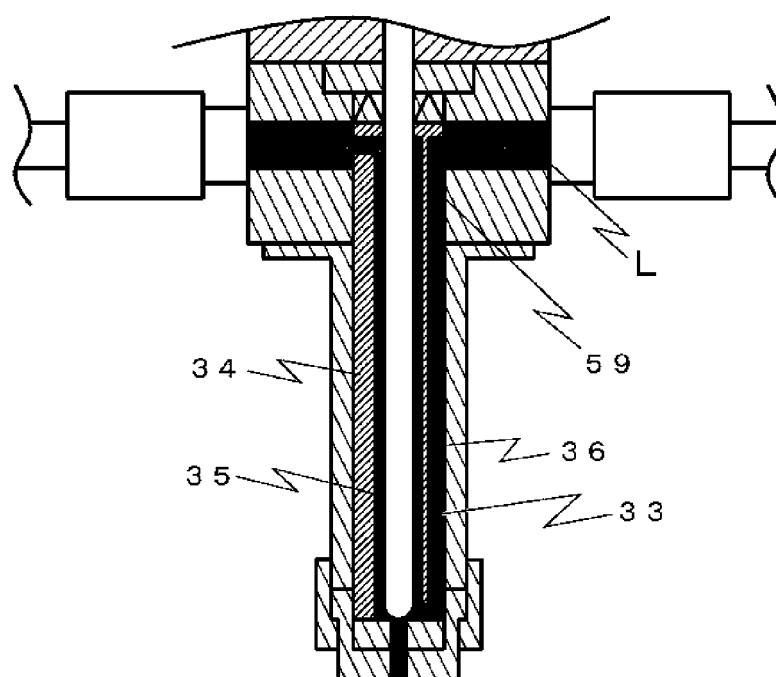
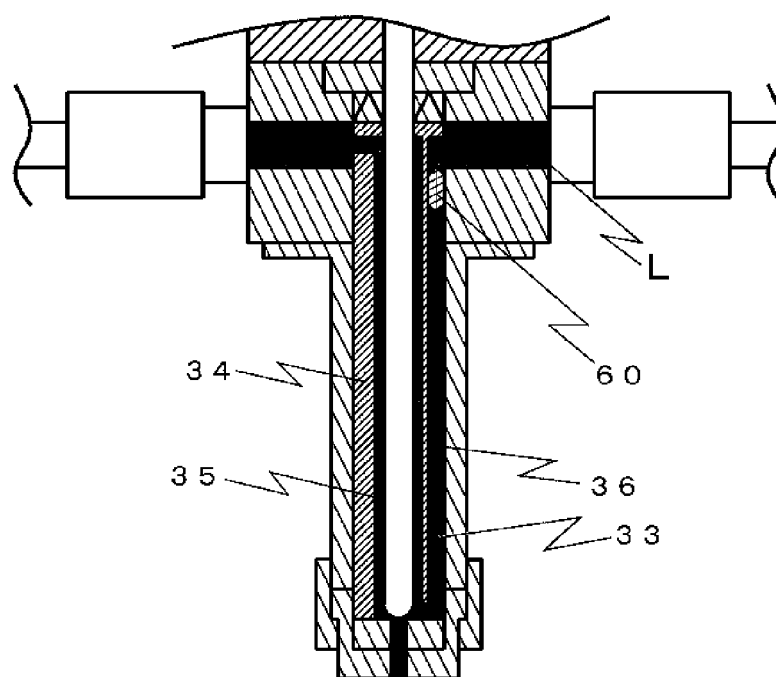


Fig. 6



(a)



(b)