



(10) **DE 11 2016 001 145 T5** 2017.11.23

(12) **Veröffentlichung**

der internationalen Anmeldung mit der  
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2016/143264**  
in deutscher Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2 IntPatÜG)  
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2016 001 145.8**  
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2016/000797**  
(86) PCT-Anmeldetag: **16.02.2016**  
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **15.09.2016**  
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung  
in deutscher Übersetzung: **23.11.2017**

(51) Int Cl.: **F02M 47/00** (2006.01)  
**F02M 61/16** (2006.01)

(30) Unionspriorität:  
**2015-046184**      **09.03.2015**      **JP**

(71) Anmelder:  
**DENSO CORPORATION, Kariya-city, Aichi-pref., JP**

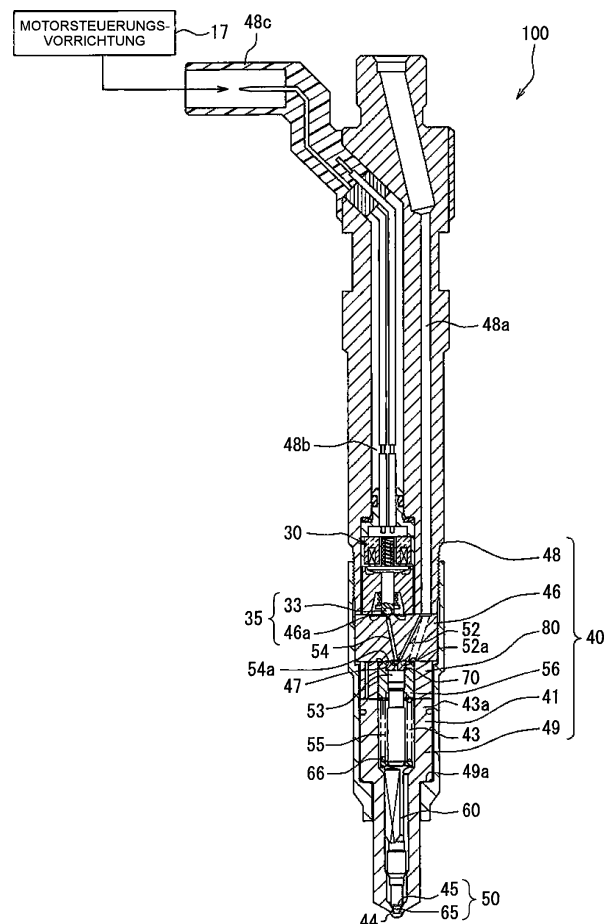
(74) Vertreter:  
**KUHNEN & WACKER Patent- und  
Rechtsanwaltsbüro, 85354 Freising, DE**

(72) Erfinder:  
**Seki, Kazuho, Kariya-city, Aichi-pref., JP**

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

(54) Bezeichnung: **Kraftstoffeinspritzvorrichtung**

(57) Zusammenfassung: Eine Kraftstoffeinspritzvorrichtung spritzt einen Kraftstoff ein, der von einer Einspritzöffnung (44) in eine Verbrennungskammer (22) eines Verbrennungsmotors (20) zugeführt wird. Die Kraftstoffeinspritzvorrichtung enthält einen Ventilkörper (41; 141) mit einer Kraftstoffpassage (55), durch welche der Kraftstoff zu der Einspritzöffnung strömt, und einem Sitzabschnitt (45; 145), welcher auf die Kraftstoffpassage zuweist, ein Ventilteil (60), welches sich in dem Ventilkörper in einer axialen Richtung des Ventilkörpers bewegt und die Einspritzöffnung durch ein Entfernen von dem Sitzabschnitt und einem Aufsitzen hierauf öffnet und schließt, ein Trennteil (46), welches eine Drucksteuerekammer (53) definiert, die an einer Position gegenüberliegend der Einspritzöffnung hinsichtlich des Ventilteiles angeordnet ist, und ein äußeres peripheres Teil (80; 180) welches eine Außenseite einer äußeren Umfangs des Trennteiles umgreift. Die Drucksteuerekammer steuert eine Bewegung des Ventilteiles durch einen Druck des zugeführten Kraftstoffes. Das äußere periphere Teil und der Ventilkörper bilden die Kraftstoffpassage.



**Beschreibung****QUERVERWEIS AUF  
VERWANDTE ANMELDUNGEN**

**[0001]** Diese Anmeldung basiert auf der japanischen Patentanmeldung Nummer 2015-46184, welche am 9. März 2015 angemeldet wurde, wobei deren Offenbarung hier durch Bezugnahme aufgenommen ist.

**TECHNISCHES GEBIET**

**[0002]** Die vorliegende Offenbarung bezieht sich auf eine Kraftstoffeinspritzvorrichtung, welche einen Kraftstoff einspritzt, der in eine Verbrennungskammer eines Verbrennungsmotors zugeführt wird.

**TECHNOLOGISCHER HINTERGRUND**

**[0003]** Wie in Patentdokument 1 offenbart ist, enthält eine Kraftstoffeinspritzvorrichtung herkömmlich einen Düsenkörper, eine Düsennadel und einen Zylinder. In der Kraftstoffeinspritzvorrichtung bewegt sich die Düsennadel im Düsenkörper in einer axialen Richtung des Düsenkörpers aufgrund des Drucks eines Kraftstoffes, der in eine Drucksteuerkammer eingeführt ist, welche durch einen Zylinder definiert wird. Ein Einspritzen des Kraftstoffs, welcher durch eine Einspritzöffnung eingespritzt wird, wird daher entsprechend der Düsennadel gestartet und gestoppt, welche von einem im Düsenkörper enthaltenen Ventilsitzabschnitt entfernt und abgesetzt wird.

**STAND DER TECHNIK LITERATUR****PATENTLITERATUR**

**[0004]**

Patentdokument 1: JP 2012-21463 A

**ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG**

**[0005]** In letzter Zeit wird massiv gefordert, dass eine Kraftstoffmenge erhöht wird, welche durch die Kraftstoffeinspritzvorrichtung eingespritzt werden kann. Es ist erforderlich, dass ein Hub der Düsennadel verlängert wird, um eine Einspritzmenge zu erhöhen, welche der Kraftstoffmenge entspricht. In der Kraftstoffeinspritzvorrichtung gemäß dem Patentdokument 1 ist es jedoch schwierig, den Hub der Düsennadel zu verlängern.

**[0006]** Insbesondere ist es erforderlich, dass der Sitzabschnitt am Düsenkörper bearbeitet wird. Im Allgemeinen wird eine Bearbeitung des Sitzabschnitts durch Einfügen eines Werkzeugs in eine Kraftstoffpassage ausgeführt, welche in dem Düsenkörper enthalten ist. In der obigen Konfiguration werden die Drucksteuerkammer und der Zylinder in axialer Richtung aufgrund einer Erweiterung des Hubes vergrößert,

da der Düsenkörper eine Außenseite an der äußeren Wandung des Zylinders umgibt. In diesem Fall wird der Düsenkörper auch in axialer Richtung vergrößert. Als ein Ergebnis hieraus verschlechtert sich eine Bearbeitungsgenauigkeit, da ein Schwierigkeitsniveau bei der Bearbeitung des Sitzabschnitts erhöht ist.

**[0007]** Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Offenbarung, eine Kraftstoffeinspritzvorrichtung zu schaffen, bei der eine Herstellungsgenauigkeit eines Ventilsitzabschnittes beibehalten wird und eine Länge eines Hubes verbessert werden kann.

**[0008]** Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Offenbarung spritzt eine Kraftstoffeinspritzvorrichtung einen Kraftstoff ein, welcher von einer Einspritzöffnung in eine Verbrennungskammer eines Verbrennungsmotors zugeführt wird. Die Kraftstoffeinspritzvorrichtung enthält einen Ventilkörper mit einer Kraftstoffpassage, durch welche der Kraftstoff zu einer Einspritzöffnung strömt, und einen Sitzabschnitt, welcher auf die Kraftstoffpassage zuweist, ein Ventilteil, das sich in dem Ventilkörper in einer axialen Richtung des Ventilkörpers bewegt und die Einspritzöffnung dadurch öffnet und schließt, dass es sich von dem Sitzabschnitt entfernt und darauf abgesetzt wird, ein Trennteil, welches eine Drucksteuerkammer definiert, die an einer Position gegenüberliegend zu der Einspritzöffnung hinsichtlich des Ventilteils vorliegt, und ein äußeres peripheres Teil, welches eine Außenseite einer äußeren Umfangs des Trennteiles umgreift. Die Drucksteuerkammer steuert eine Bewegung des Ventilteiles durch einen Druck des zugeführten Kraftstoffes. Das äußere periphere Teil und der Ventilkörper bilden die Kraftstoffpassage.

**[0009]** Gemäß der vorliegenden Offenbarung definieren das äußere periphere Teil, welches die Kraftstoffpassage bildet, durch die der Kraftstoff zu der Einspritzöffnung strömt, und der Ventilkörper, der die äußere Wandung des Trennteiles umgreift, die Drucksteuerkammer. Wenn die Drucksteuerkammer und das Trennteil daher in der axialen Richtung vergrößert werden, wobei der Hub des Ventilkörpers vergrößert wird, vergrößert sich das äußere periphere Teil in der axialen Richtung und eine Größe des Ventilkörpers wird beibehalten. Daher kann eine Verschlechterung der Verarbeitungsgenauigkeit, wenn der Sitzabschnitt an dem Ventilkörper hergestellt wird, unterdrückt werden, und ein Hubmaß des Ventilteiles kann gesichert werden.

**KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN**

**[0010]** Die oben erläuterten und weitere Ziele, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Offenbarung werden anhand der nachfolgenden detaillierten Beschreibung anhand der beigefügten Figuren der Zeichnung näher erläutert. In den Figuren zeigt:

**[0011]** Fig. 1 ein Schaubild, welches einen Grundriss eines Kraftstoffzuführsystems zeigt, an dem eine Kraftstoffeinspritzvorrichtung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung angefügt ist;

**[0012]** Fig. 2 eine Querschnittsansicht, welches eine innere Konfiguration der Kraftstoffeinspritzvorrichtung zeigt;

**[0013]** Fig. 3 ein vergrößertes Schaubild, welches einen Steuerkörper der Kraftstoffeinspritzvorrichtung zeigt;

**[0014]** Fig. 4 ein vergrößertes Schaubild, welches ein Distanzstück und Komponenten zeigt, die in der Nachbarschaft des Distanzstücks platziert sind;

**[0015]** Fig. 5 eine Draufsicht auf das Abstandsstück und die Komponenten, welche in der Nachbarschaft des Abstandsstücks angeordnet sind, gemäß einem Pfeil A in Fig. 4; und

**[0016]** Fig. 6 ein Schaubild, das ein abgewandeltes Beispiel von Fig. 3 zeigt.

#### BESCHREIBUNG DER AUSFÜHRUNGSFORMEN

**[0017]** Ein in Fig. 1 gezeigtes Kraftstoffzuführsystem **10** enthält eine Kraftstoffeinspritzvorrichtung **100** gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung. Das Kraftstoffzuführsystem **10** führt einen Kraftstoff zu einer Verbrennungskammer **22** eines Dieselmotors **20** zu, der ein Verbrennungsmotor ist, unter Verwendung der Kraftstoffeinspritzvorrichtung **100**. Das Kraftstoffzuführsystem **10** enthält eine Förderpumpe **12**, eine Hochdruck-Kraftstoffpumpe **13**, eine Verteilerleiste bzw. Common Rail **14**, eine Motorsteuerungsvorrichtung **17** und die Kraftstoffeinspritzvorrichtung **100**.

**[0018]** Die Förderpumpe **12** ist eine elektrische Pumpe, welche in einem Kraftstofftank **11** aufgenommen ist. Die Förderpumpe **12** beaufschlagt den Kraftstoff, der in dem Kraftstofftank **11** gespeichert ist, mit einem Förderdruck, welcher höher ist als ein Dampfdruck des Kraftstoffs. Gemäß der vorliegenden Ausführungsform kann der Kraftstoff ein Leichtöl sein. Die Förderpumpe **12** ist mit der Hochdruck-Kraftstoffpumpe **13** über eine Kraftstoffleitung **12a** verbunden. Die Förderpumpe **12** führt den Kraftstoff, welcher mit dem Förderdruck beaufschlagt ist und in einem flüssigphasigen Status vorliegt, der Hochdruck-Kraftstoffpumpe **13** zu.

**[0019]** Die Hochdruck-Kraftstoffpumpe **13** ist am Dieselmotor **20** montiert und wird durch eine Abgabewelle des Dieselmotors **20** angetrieben. Die Hochdruck-Kraftstoffpumpe **13** ist mit der Verteilerleiste **14** über eine Druckleitung **13a** verbunden.

Die Hochdruck-Kraftstoffpumpe **13** komprimiert ferner den Kraftstoff, der durch die Förderpumpe **12** zugeführt wird, und gibt dann einen Hochdruck-Kraftstoff ab, welcher zur Verteilerleiste **14** zugeführt wird. Die Hochdruck-Kraftstoffpumpe **13** enthält ein elektromagnetisches Ventil, welches elektrisch mit der Motorsteuerungsvorrichtung **17** verbunden ist. Da die Motorsteuerungsvorrichtung **17** ein Öffnen und Schließen des elektromagnetischen Ventils steuert, wird der Druck des Kraftstoffs, der von der Hochdruck-Kraftstoffpumpe **13** zu der Verteilerleiste **14** zugeführt wird, auf einen vorbestimmten Druck eingestellt.

**[0020]** Die Verteilerleiste **14** ist ein Teil, welches in einer rohrförmigen Gestalt vorliegt und aus einem Metallmaterial wie zum Beispiel Chrom-Molybdän-Stahl ausgebildet ist. Die Verteilerleiste **14** enthält mehrere Abzweigabschnitte **14a** und eine Gesamtzahl der Abzweigabschnitte **14a** ist entsprechend der Gesamtzahl der Zylinder des Dieselmotors **20** bereitgestellt. Jeder der Abzweigabschnitte **14a** ist über eine Kraftstoffleitung **14d** mit einer aus der Mehrzahl der Kraftstoffeinspritzvorrichtungen **100** verbunden. Die Verteilerleiste **14** speichert temporär den Hochdruck-Kraftstoff, der von der Hochdruck-Kraftstoffpumpe **13** zugeführt wird, und verteilt den Hochdruck-Kraftstoff auf die Kraftstoffeinspritzvorrichtungen **100**, wobei der Druck des Hochdruck-Kraftstoffs beibehalten wird.

**[0021]** Die Verteilerleiste **14** enthält einen Verteilerleisten-Sensor **14b** und einen Druckregler **14c**. Der Verteilerleisten-Sensor **14b** ist elektrisch mit der Motorsteuerungsvorrichtung **17** verbunden. Der Verteilerleisten-Sensor **14b** erfasst den Druck des Kraftstoffs und eine Temperatur des Kraftstoffs und gibt den Druck und die Temperatur zu der Motorsteuerungsvorrichtung **17** aus. Der Druckregler **14c** ist an einem Endabschnitt der Verteilerleiste **14** angeordnet. Der Druckregler **14c** setzt den überschüssigen Kraftstoff unter Druck und gibt den Kraftstoff dann in einen Niederdruckbereich ab, wobei er den Druck des Kraftstoffs in der Verteilerleiste **14** konstant hält. Der von dem Druckregler **14c** abgegebene Kraftstoff wird durch eine Kraftstoffleitung **14e**, welche zwischen der Verteilerleiste **14** und dem Kraftstofftank **11** angeordnet ist, zum Kraftstofftank **11** zurückgeführt. In diesem Fall wird der Kraftstoff, welcher vom Druckregler **14c** abgegeben wird, als ein überschüssiger Kraftstoff bezeichnet.

**[0022]** Die Motorsteuerungsvorrichtung **17** ist gebildet durch einen Mikrocomputer, der einen Prozessor enthält, welcher als ein Berechnungsschaltkreis verwendet wird, einen Schreib-Lese-Speicher bzw. RAM und ein Speichermedium, welches beschreibbar und nicht flüchtig ist. Die Motorsteuerungsvorrichtung **17** ist elektrisch mit verschiedenen Sensoren verbunden, darunter dem Verteilerleiten-

Sensor **14b** und einem Drehgeschwindigkeitssensor, welcher eine Drehgeschwindigkeit des Dieselmotors **20** erfasst. Die Motorsteuerungsvorrichtung **17** gibt Steuersignale aus, welche das elektromagnetische Ventil der Hochdruck-Kraftstoffpumpe **13** und einen Ventilmechanismus von jeder der Kraftstoffeinspritzvorrichtungen **100** zu der Hochdruck-Kraftstoffpumpe **13** und von jeder der Kraftstoffeinspritzvorrichtungen **100** steuert, basierend auf Informationen, welche durch die obigen Sensoren erhalten werden.

**[0023]** Die Kraftstoffeinspritzvorrichtung **100** spritzt den Kraftstoff direkt in die Verbrennungskammer **22** ein. Die Kraftstoffeinspritzvorrichtung **100** ist an einem Kopfteil **21** montiert indem sie in ein Durchgangsloch des Kopfteiles **21** eingefügt wird, welches die Verbrennungskammer **22** des Dieselmotors **20** bildet. Die Kraftstoffeinspritzvorrichtung **100** spritzt den Hochdruck-Kraftstoff, welcher von der Kraftstoffleitung **14d** zugeführt wird, durch eine Einspritzöffnung **44** in die Verbrennungskammer **22**. Ein Einspritzdruck der Kraftstoffeinspritzvorrichtung **100** ist in einem Bereich von **160 MPa** (Megapascal) bis **250 MPa** (Megapascal). Die Kraftstoffeinspritzvorrichtung **100** enthält den Ventilmechanismus, welche eine Einspritzung des durch die Einspritzöffnung **44** eingespritzten Hochdruck-Kraftstoffs steuert. Der Ventilmechanismus enthält ein Drucksteuerventil **35**, welches basierend auf den von der Motorsteuerungsvorrichtung **17** (vgl. **Fig. 2**) übermittelten Steuersignal betrieben wird, und einem Hauptventilabschnitt **50**, welcher die Einspritzöffnung **44** öffnet und schließt. Die Kraftstoffeinspritzvorrichtung **100** nutzt einen Teil des Hochdruck-Kraftstoffes, der von der Kraftstoffleitung **14d** zugeführt wird, zum Öffnen und Schließen der Einspritzöffnung **44**. Der Kraftstoff wird zu einer Kraftstoffleitung **14f** abgegeben, welche in dem Niederdruckbereich angeordnet ist und durch die Kraftstoffleitung **14e** zu dem Kraftstofftank **11** zurückgeführt.

**[0024]** Gemäß der Darstellung in **Fig. 2** enthält die Kraftstoffeinspritzvorrichtung **100** ferner einen Antriebsabschnitt **30**, einen Steuerkörper **40**, eine Düsenadel **60** und eine schwimmende Platte **70**.

**[0025]** Der Antriebsabschnitt **30** ist im Steuerkörper **40** aufgenommen. Der Antriebsabschnitt **30** ist mit einem auf das Steuerungsventil zuweisenden Teil **33** verbunden. Das auf das Steuerungsventil zuweisende Teil **33** und ein Steuersitzabschnitt **46a** bilden das Drucksteuerventil **35**. Der Antriebsabschnitt **30** empfängt die Steuersignale, welche in einer Pulswellenform vorliegen und von der Motorsteuerungsvorrichtung **17** übertragen werden. Wenn das auf das Steuerungsventil zuweisende Teil **33** basierend auf dem Steuersignal versetzt wird, öffnet und schließt der Antriebsabschnitt **30** das Drucksteuerventil **35**. Wenn eine durch die Motorsteuerungsvorrichtung **17** übertragene Leistungsversorgung unterbrochen wird, steuert

der Antriebsabschnitt **30** das auf das Steuerungsventil zuweisende Teil **33** so, dass es auf dem Steuersitzabschnitt **46a** aufsitzt. Das Drucksteuerventil **35** ist dann in einem Ventilschließzustand. Wenn die von der Motorsteuerungsvorrichtung **17** übertragene Leistungsversorgung zugelassen wird, steuert der Antriebsabschnitt **30** das auf das Steuerungsventil zuweisende Teil **33** so, dass es von dem Steuersitzabschnitt **46a** entfernt wird. Das Drucksteuerventil **35** ist dann in einem Offenventilzustand.

**[0026]** Wie in den **Fig. 2** und **Fig. 3** gezeigt ist, enthält der Steuerkörper **40** die Einspritzöffnung **44**, eine Einströmpassage **52**, eine Ausströmpassage **54**, eine Versorgungspassage **55** und eine Drucksteuerkammer **53**. Die Einspritzöffnung **44** ist an einem körperfernen Abschnitt des Steuerkörpers **40** in einer Einfügerichtung angeordnet, in welcher der Steuerkörper **40** zur Verbrennungskammer **22** eingefügt wird (vgl. **Fig. 1**). Der körperferne Abschnitt ist in konischer oder halbkugelförmiger Gestalt ausgebildet. Mehrere Einspritzöffnungen **44** sind in radialen Richtungen von einem Inneren des Steuerkörpers **40** zu einem Äußeren der Steuerkörper **40** angeordnet. Der Hochdruck-Kraftstoff wird durch die Einspritzöffnungen **44** in die Verbrennungskammer **22** eingespritzt. Nachdem er durch die Einspritzöffnungen **44** hindurch getreten ist, zerstäubt sich der Hochdruck-Kraftstoff und verteilt sich zu einem Zustand, in dem der Hochdruck-Kraftstoff auf einfache Weise mit Luft vermischt wird.

**[0027]** Die Einströmpassage **52** enthält ein erstes Passagenende, welches mit einem vertikalen Loch **48a** verbunden ist. Die Einströmpassage **52** enthält ferner ein zweites Passagenende, welches mit der Drucksteuerkammer **53** verbunden ist. Der durch die Kraftstoffleitung **14d** (vgl. **Fig. 1**) und das vertikale Loch **48a** zugeführte Hochdruck-Kraftstoff strömt durch die Einströmpassage **52** in die Drucksteuerkammer **53**. Die Ausströmpassage **54** enthält ein erstes Passagenende, welches mit dem Drucksteuerventil **35** verbunden ist. Die Ausströmpassage **54** enthält ferner ein zweites Passagenende, welches mit der Drucksteuerkammer **53** verbunden ist. Wenn das Drucksteuerventil **35** geöffnet ist, strömt der Kraftstoff aus der Drucksteuerkammer **53** durch die Ausströmpassage **54** zur Kraftstoffleitung **14f** (vgl. **Fig. 1**).

**[0028]** Die Versorgungspassage **55** zweigt von der Einströmpassage **52** im Steuerkörper **40** ab. Die Versorgungspassage **55** ist von hohler, zylinderförmiger Gestalt und so angeordnet, dass sie in Kontakt mit mehreren Teilen steht, welche den Steuerkörper **40** bilden. Die Versorgungspassage **55** enthält eine Verbindung zwischen der Kraftstoffleitung **14d** (vgl. **Fig. 1**) und der Einspritzöffnung **44**. Der durch die Kraftstoffleitung **14d** zugeführte Hochdruck-Kraftstoff strömt durch die Versorgungspassage **55** zur Einspritzöffnung **44**.

**[0029]** Die Steuerdruckkammer **53** ist an einer Position im Steuerkörper **40** angeordnet, welche der Einspritzöffnung **44** hinsichtlich der Düsennadel **60** gegenüberliegt. Mit anderen Worten ist die Düsennadel **60** im Steuerkörper **40** zwischen der Drucksteuerkammer **53** und der Einspritzöffnung **44** angeordnet. In der Drucksteuerkammer **53** variiert der Druck des Kraftstoffes entsprechend dem Hochdruck-Kraftstoff, welcher durch die Einströmpassage **52** strömt und dem Kraftstoff, der durch die Ausströmpassage **54** ausströmt. Die Drucksteuerkammer **53** verwendet den Druck des Kraftstoffes, um eine Bewegung der Düsennadel **60** zu steuern.

**[0030]** Der Steuerkörper **40** enthält einen Düsenkörper **41**, einen Zylinder **56**, eine Platte **46** mit Öffnungen, einen Halter **48**, eine Rückhaltemutter **49** und ein Abstandsstück **80**. Der Düsenkörper **41**, das Abstandsstück **80**, die Platte **46** mit Öffnungen und der Halter **48** sind in dieser Reihenfolge von dem körperfernen Abschnitt des Steuerkörpers **40** in der Einfügerichtung angeordnet, in welcher der Steuerkörper **40** in das Kopfteil **21** (vgl. **Fig. 1**) eingefügt wird.

**[0031]** Der Düsenkörper **41** weist grundsätzlich eine zylinderförmige Gestalt auf und ist aus einem Metallmaterial wie zum Beispiel einem Chrome-Molybdän-Stahl. Der Düsenkörper **41** enthält die Einspritzöffnung **44** und einen Teil der Versorgungspassage **55**. Der Düsenkörper **41** enthält ferner eine Aufnahmekammer **43** für die Düsennadel und einen Sitz- bzw. Ventilsitzabschnitt **45**.

**[0032]** Die Aufnahmekammer **43** für die Düsennadel ist ein zylinderförmiges Loch, welches durch einen umfangsseitigen Wandabschnitt **43a** definiert ist. Die Aufnahmekammer **43** für die Düsennadel nimmt die Düsennadel **60** auf. Die Aufnahmekammer **43** für die Düsennadel ist in einer Richtung längs einer axialen Richtung des Düsenkörpers **41** angeordnet. Die Aufnahmekammer **43** für die Düsennadel steht in Verbindung mit einer Öffnung an einer Innenfläche des Düsenkörpers **41**, welche auf die Platte **46** mit Öffnungen zuweist. Die Aufnahmekammer **43** für die Düsennadel enthält die Versorgungspassage **55**.

**[0033]** Der Sitzabschnitt **45** ist von konischer Gestalt und wird durch eine innere Umfangswand des Düsenkörpers **41** definiert, welche auf die Versorgungspassage **55** zuweist. Der Sitzabschnitt **45** ist an einer Position innerhalb des körperfernen Abschnittes angeordnet und steht in Kontakt mit einem körperfernen Abschnitt der Düsennadel **60**. Der Sitzabschnitt **45** wird mechanisch durch ein Schneidwerkzeug hergestellt, welches in einer länglichen plattierten Gestalt vorliegt und in die Öffnung der Aufnahmekammer **43** für die Düsennadel eingefügt wird. Dies ist erforderlich, damit das Schneidwerkzeug, welches zur Herstellung des Sitzabschnittes **45** verwendet wird, einen distalen Abschnitt aufweist, welcher aus einem Ma-

terial mit hoher Festigkeit besteht, wobei der distale Abschnitt nicht deformiert wird, während er mit einer Bearbeitungsreaktionskraft beaufschlagt wird.

**[0034]** Gemäß der Darstellung in den **Fig. 2** bis **Fig. 4** weist der Zylinder **56** eine zylinderförmige Gestalt auf und ist aus einem Metallmaterial hergestellt. Der Zylinder **56**, die Platte **46** mit den Öffnungen und die Düsennadel **60** definieren die Drucksteuerkammer **53**. Der Zylinder **56** ist an einer Position innerhalb des Abstandsstücks **80** und koaxial zum Abstandsstück **80** angeordnet. Der Zylinder **56** enthält eine Endfläche in einer axialen Richtung des Zylinders **56**, wobei die Endfläche in Kontakt mit der Platte **46** mit den Öffnungen steht. Der Zylinder **56** ist gegenüber der Düsennadel **60** in der axialen Richtung verschiebbar. Der Zylinder **56** enthält einen Nadelstopper **57** und einen Plattenstopper **58**. Der Nadelstopper **57** begrenzt die Bewegung der Düsennadel **60** in einer Richtung zur schwimmenden Platte **70**, d.h. in eine Richtung, in der die Düsennadel **60** vom Sitzabschnitt **45** getrennt ist. Der Plattenstopper **58** begrenzt eine Bewegung der schwimmenden Platte **70** in einer Richtung zur Düsennadel **60**, d.h. in einer Richtung, in der die schwimmende Platte **70** von der Platte **46** mit den Öffnungen getrennt ist.

**[0035]** Gemäß der Darstellung in **Fig. 2** ist die Platte **46** mit Öffnungen scheibenförmig und aus einem Metallmaterial wie zum Beispiel Chrom-Molybdän-Stahl hergestellt. Die Platte **46** mit Öffnungen enthält die Einströmpassage **52**, die Ausströmpassage **54** und einen Teil der Versorgungspassage **55**. Die Platte **46** mit Öffnungen enthält ferner den Steuersitzabschnitt **46a** und einen Kontaktwand-Oberflächenabschnitt **47**.

**[0036]** Der Steuersitzabschnitt **46a** ist an einer oberen Fläche der Platte **46** mit Öffnungen angeordnet, welche auf den Halter **48** zuweist. Der Steuersitzabschnitt **46a** und das Steuerventil-Flächenteil **33** definieren das Drucksteuerventil **35**. Das Drucksteuerventil **35** schaltet, um einen Verbindungszustand zwischen der Ausströmpassage **54** und der Kraftstoffleitung **14f** (vgl. **Fig. 1**) zu ermöglichen oder zu unterbrechen.

**[0037]** Der Kontaktwand-Oberflächenabschnitt **47** ist an einer unteren Fläche der Platte **46** mit Öffnungen angeordnet, welche auf die Düsennadel **60** zuweist. Der Kontaktwand-Oberflächenabschnitt **47** ist in einem Bereich, welcher scheibenförmig ist, und ist durch den Zylinder **56** im Bodenbereich der Platte **46** mit den Öffnungen umgriffen. Der Kontaktwand-Oberflächenabschnitt **47** definiert die Drucksteuerkammer **53**. Der Kontaktwand-Oberflächenabschnitt **47** steht in Verbindung mit einer Öffnung **52a** der Einströmpassage **52**, durch welche der Hochdruck-Kraftstoff in die Drucksteuerkammer **53** einströmt, und kommuniziert mit einer Öffnung **54a** in der Aus-

strömpassage **54**, durch welche der Kraftstoff aus der Drucksteuerkammer **53** ausströmt. Der Kontaktwand-Oberflächenabschnitt **47** steht in Kontakt mit der schwimmenden Platte **70**, welche in der Drucksteuerkammer **53** in der axialen Richtung verschiebbar ist.

**[0038]** Der Halter **48** ist ein Teil von zylinderförmiger Gestalt und aus einem Metallmaterial wie Chrom-Molybdän-Stahl hergestellt. Der Halter **48** enthält vertikale Löcher **48a** und **48b**, welche in der axialen Richtung angeordnet sind, sowie einen Verbindungs- bzw. Buchsenabschnitt **48c**. Das vertikale Loch **48a** steht in Verbindung mit der Kraftstoffleitung **14d** (vgl. **Fig. 1**), der Einstrompassage **52** und der Versorgungspassage **55**. Das vertikale Loch **48b** empfängt den Antriebsabschnitt **30**. Der Verbindungsabschnitt **48c** blockiert eine Öffnung des vertikalen Lochs **48b**. Der Verbindungsabschnitt **48c** ist ausgerüstet mit einem Steckerabschnitt, welcher mit der Motorsteuerungs- verrichtung **17** verbunden ist. Die Motorsteuerungs- vorrichtung **17** überträgt ein Steuersignal, welches einem Pulswellenform ist, über den mit dem Verbindungsabschnitt **48c** verbundenen Steckerabschnitt zum Antriebsabschnitt **30**.

**[0039]** Die Rückhaltemutter **49** ist ein Teil, welches in einer zweiteiligen zylindrischen Gestalt vorliegt und aus einem Metallmaterial hergestellt ist. Der Rückhaltemutter **49** nimmt einen Teil des Düsenkörpers **41**, das Abstandsstück **80** und die Platte **46** mit den Öffnungen auf (nachfolgend werden die genannten drei Teile als Teile **41** bis **46** bezeichnet), und ist mit dem Halter **48** verschraubt. Der Rückhaltemutter **49** enthält einen Stufenabschnitt **49a**. Der Stufenabschnitt **49a** ist eine Stufe, welche in einer radialen Richtung der Rückhaltemutter **49** definiert ist. Der Stufenabschnitt **49a** ist an dem Halter **48** der Rückhaltemutter **49** so montiert, dass er die Teile **41** bis **46** zum Halter **48** drückt. Die Rückhaltemutter **49** und der Halter **48** halten die Teile **41** bis **46**.

**[0040]** Gemäß der Darstellung in den **Fig. 3** bis **Fig. 5** ist das Abstandsstück **80** von zylinderförmiger Gestalt und aus einem Metallmaterial mit Chrom hergestellt. Gemäß der vorliegenden Ausführungsform kann das Metallmaterial ein unlegierter Hartstahl sein. Das Abstandsstück **80** ist an einer Position zwischen dem Düsenkörper **41** und der Platte **46** mit den Öffnungen positioniert und koaxial zum Düsenkörper **41** und zur Platte **46** mit Öffnungen angeordnet. Das Abstandsstück **80** enthält eine äußere Umfangswand **80a**, welche von zylinderförmiger Gestalt ist. Die äußere Umfangswand **80a** enthält eine Sammelpassage **81** und zwei ringförmige Nuten **82** und **83**.

**[0041]** Die äußere Umfangswand **80a** ist so angeordnet, dass sie koaxial mit dem Zylinder **56** ist und eine Außenseite der äußeren Peripherie des Zylinders **56** umgreift. Die Versorgungspassage **55** ist zwi-

schen der äußeren Umfangswand **80a** und dem Düsenkörper **41** angeordnet. Die äußere Umfangswand **80a** weist einen Innendurchmesser auf, welche Wesentlichen die gleiche ist wie der Innendurchmesser des peripheren Wandabschnitts **43a** des Düsenkörpers **41**. Die äußere Umfangswand **80a** weist eine Wanddicke auf, welche Wesentlichen die gleiche ist wie die Wanddicke des peripheren Wandabschnitts **43a**.

**[0042]** Die Sammelpassage **81** ist in der äußeren Umfangswand **80a** enthalten und an einer Position in radialer Richtung außerhalb der Versorgungspassage **55** angeordnet. Die Sammelpassage **81** ist ein zylinderförmiges Loch und erstreckt sich in einer axialen Richtung des Abstandsstücks **80**. Die Sammelpassage **81** steht in Verbindung mit zwei Öffnungen an unteren Oberflächen der ringförmigen Nuten **82** und **83**. Die Sammelpassage **81** ist eine Kraftstoffpassage, welche entweichenden Kraftstoff sammelt, d.h. den Kraftstoff, welcher aus der Versorgungspassage **55** zwischen dem Abstandsstück **80** und der Platte **46** mit den Öffnungen versickert.

**[0043]** Die ringförmigen Nuten **82** und **83** sind jeweils an den Endflächen in der axialen Richtung der äußeren Umfangswand **80a** angeordnet. Die ringförmigen Nuten **82** und **83** sind vertiefte Nuten, welche von den Endflächen eingebracht sind, um eine vertiefte Gestalt aufzuweisen. Die ringförmigen Nuten **82** und **83** sind ringförmig, um koaxial mit der äußeren Umfangswand **80a** zu sein. Die Gestalt der ringförmigen Nuten **82** und **83** sind zueinander gleich. Die ringförmigen Nuten **82** und **83** enthalten eine erste ringförmige Nut **82** und eine zweite ringförmige Nut **83**. Der entweichende Kraftstoff, welcher von der Versorgungspassage **55** zwischen dem Abstandsstück **80** und dem Düsenkörper **41** aussickert, fließt in die erste ringförmige Nut **82**, welche auf den Düsenkörper **41** zuweist. Der entweichende Kraftstoff strömt durch die Sammelpassage **81** zu der zweiten ringförmigen Nut **83**, welche auf die Platte **46** mit den Öffnungen zuweist. Der entweichende Kraftstoff wird durch eine Kraftstoffpassage in der Platte **46** mit den Öffnungen zu der Kraftstoffleitung **14f** (vgl. **Fig. 1**) abgegeben.

**[0044]** Das Abstandsstück **80** ist in der axialen Richtung symmetrisch gestaltet. Insbesondere ist das Abstandsstück **80** symmetrisch hinsichtlich einer gedachten Querschnittsfläche, welche an einer Position mit einem Zentrum des Abstandsstücks **80** in der axialen Richtung platziert ist. Das Abstandsstück **80** kann daher in einer Weise angeordnet werden, dass eine obere Fläche des Abstandsstücks **80** und eine untere Fläche des Abstandsstücks **80** vertauscht werden können. Da die ringförmigen Nuten **82** und **83** ringförmig gestaltet sind, ist eine Lage der Sammelpassage **81** in einer peripheren Richtung nicht beschränkt. Das Abstandsstück **80** kann dann zwischen dem Düsenkörper **41** und der Platte **46** mit den

Öffnungen angeordnet sein, ohne dass die Position des Abstandsstücks **80** in der Umfangsrichtung beschränkt wäre.

**[0045]** Gemäß der Darstellung in den **Fig. 3** und **Fig. 4** ist die Düsennadel **60** von säulenförmiger Gestalt und aus einem Metallmaterial wie einem Hochgeschwindigkeits-Arbeitsstahl hergestellt. Die Düsennadel **60** ist gegenüber dem Düsenkörper **41** im Inneren des Düsenkörpers **41** in der axialen Richtung verschiebbar. Die Düsennadel **60** ist in Richtung zum Sitzabschnitt **45** durch eine Rückstellfeder **66** vorgespannt, in welcher ein Drahtelement aus Metallmaterial spiralförmig gewunden ist. Die Düsennadel **60** enthält einen Frontabschnitt **65** und eine Ventildruck-Aufnahme­fläche **61**.

**[0046]** Der Frontabschnitt **65** ist, von den zwei körperfernen Abschnitten der Düsennadel **60**, an einem körperfernen Abschnitt der Düsennadel **60** angeordnet, welcher auf den Sitzabschnitt **45** zuweist. Der Frontabschnitt **65** ist von konischer bzw. kegelförmiger Gestalt, so dass sich ein Außendurchmesser des Frontabschnittes **65** in Richtung zum distalen Ende des Frontabschnittes **65** verringert. Der Frontabschnitt **65** sitzt auf dem Sitzabschnitt **45** oder ist entfernt hiervon entsprechend einer Bewegung der Düsennadel **60**. Der Frontabschnitt **65** und der Sitzabschnitt **45** bilden den Hauptventilabschnitt **50** zum Öffnen und Schließen der Einspritzöffnung **44**.

**[0047]** Die Ventildruck-Aufnahme­fläche **61** ist, von den beiden körperfernen Abschnitten der Düsennadel **60**, an einem körperfernen Ende der Düsennadel **60** angeordnet, welches näher an der Drucksteuerkammer **53** liegt. Die Ventildruck-Aufnahme­fläche **61**, die Platte **46** mit den Öffnungen und der Zylinder **56** definieren die Drucksteuerkammer **53**. Der Frontabschnitt **65** der Düsennadel **60** sitzt auf dem Sitzabschnitt **45** oder ist hiervon entfernt, entsprechend einer Variation des Kraftstoffdrucks, welcher von der Ventildruck-Aufnahme­fläche **61** aufgenommen wird.

**[0048]** Wie in den **Fig. 2**, **Fig. 4** und **Fig. 5** gezeigt ist, ist die schwimmende Platte **70** von scheibenförmiger Gestalt und aus einem Metallmaterial hergestellt. Die schwimmende Platte **70** ist in der Drucksteuerkammer **53** angeordnet. Die schwimmende Platte **70** ist relativ zu dem Düsenkörper **41** in der axialen Richtung verschiebbar. Die schwimmende Platte **70** wird gegen den Kontaktwand-Oberflächenabschnitt **47** aufgrund des Kraftstoffdrucks gedrückt, welcher in der Drucksteuerkammer **53** vorhanden ist und dazu neigt, aus der Ausströmpassage **54** heraus zu strömen. Die schwimmende Platte **70**, welche zur Ausströmpassage **54** herangezogen wird, blockiert dann die Öffnung **52a** der Einströmpassage **52**. Dadurch wird dann verhindert, dass der Hochdruck-Kraftstoff aus der Einströmpassage **52** in die Drucksteuerkammer **53** eintritt.

**[0049]** Die schwimmende Platte **70** enthält ein Verbindungsloch **71**. Das Verbindungsloch **71** ist in einem Zentrum der schwimmenden Platte **70** in radialer Richtung der schwimmenden Platte **70** angeordnet. Das Verbindungsloch **71** durchgreift die schwimmende Platte **70** in der axialen Richtung. Wenn die schwimmende Platte **70** die Öffnung **52a** der Einströmpassage **52** blockiert, steuert die schwimmende Platte **70** den Fluss des Kraftstoffs von der Drucksteuerkammer **53** zur Ausströmpassage **54** über das Verbindungsloch **71** bei einem vorbestimmten Strömungsvolumen.

**[0050]** Nachfolgend werden die durch die Kraftstoffeinspritzvorrichtung **100** zum Öffnen und Schließen der Einspritzöffnung **44** durchgeführten Handlungen beschrieben. Wenn das Drucksteuerventil **35** geöffnet wird, kommuniziert die Ausströmpassage **54** mit der Kraftstoffleitung **14f** (vgl. **Fig. 1**). Nachfolgend blockiert die schwimmende Platte **70**, welche durch die Ausströmpassage **54** entsprechend dem aus der Drucksteuerkammer **53** herausfließenden Kraftstoff angezogen wird, die Öffnung **52a** der Einströmpassage **52**. Dann wird das Einführen des Hochdruck-Kraftstoffes in die Drucksteuerkammer **53** verhindert und der Kraftstoff strömt kontinuierlich durch das Verbindungsloch **71** nach außen. Dann wird schnell eine Reduzierung des Kraftstoffdrucks in der Drucksteuerkammer **53** erreicht, worauf hin sich die Düsennadel **60** schnell zur Drucksteuerkammer **53** bewegt und die Einspritzöffnung **44** in einen offenen Zustand gelangt.

**[0051]** Die Düsennadel **60** bewegt sich in einer Richtung getrennt von Sitzabschnitt **45**, wobei sie nicht in Kontakt mit dem Nadelstopper **57** ist. Wenn der Kommunikationsstatus zwischen der Ausströmpassage **54** und der Kraftstoffleitung **14f** (vgl. **Fig. 1**) unterbrochen wird, während das Drucksteuerventil **35** geschlossen ist, wird die schwimmende Platte **70** durch den Kraftstoff in der Einströmpassage **52** unter Druck gesetzt, um sich in eine Richtung getrennt von dem Kontaktwand-Oberflächenabschnitt **47** zu bewegen. Wie oben beschrieben wurde bewegt sich die Düsennadel **60** schnell zum Sitzabschnitt **45**, wenn der Druck in der Drucksteuerkammer **53** wieder hergestellt ist, und die Einspritzöffnung **44** gelangt in einen geschlossenen Zustand.

**[0052]** In den oben erläuterten Handlungen weist die Düsennadel **60** einen maximalen Hub ST (vgl. **Fig. 4**) auf, welcher vorab in der Richtung hergestellt wurde, in der die Düsennadel **60** von dem Sitzabschnitt **45** getrennt ist. Wenn sich die Düsennadel **60** um einen Abstand größer als der maximale Hub ST aufgrund einer Abnormität bewegt, gelangt die Düsennadel **60** in Kontakt mit dem Nadelstopper **57**, und die Bewegung der Düsennadel **60** ist begrenzt. In einem normalen Betrieb bewegt sich die Düsennadel **60** um eine Distanz geringer als oder gleich dem maxima-

len Hub ST und beginnt eine Einspritzung der Kraftstoffeinspritzung aus der Einspritzöffnung **44**, ohne in Kontakt mit dem Nadelstopper **57** zu sein. Gemäß der vorliegenden Ausführungsform kann der maximale Hub ST ohne eine Verschlechterung der Verarbeitungsgenauigkeit des Sitzabschnittes **45** erweitert werden.

**[0053]** Gemäß der vorliegenden Ausführungsform definiert das Abstandsstück **80** insbesondere die Versorgungspassage **55**, welche an einer Position in der radialen Richtung außerhalb der Drucksteuerkammer **53** angeordnet ist. Wenn die Drucksteuerkammer **53** und der Zylinder **56** in axialer Richtung vergrößert werden, während der maximale Hub ST der Düsenadel **60** erweitert wird, kann daher das Abstandsstück **80** in der axialen Richtung vergrößert werden. In diesem Fall wird die Größe des Düsenkörpers **41** beibehalten.

**[0054]** Wenn die Größe des Düsenkörpers **41** in der axialen Richtung vergrößert wird, wird eine Distanz von der Öffnung der Düsenadel-Aufnahmekammer **43** zu dem Sitzabschnitt **45** größer. Daher ist es notwendig, ein Schneidwerkzeug zu verwenden, welches eine mehr längliche Gestalt bei der Herstellung des Sitzabschnittes **45** aufweist. Eine Festigkeit eines Schneidwerkzeugs verringert sich entsprechend einem Anstieg der Länge des Schneidwerkzeugs. Dabei ist es bemerkenswert schwierig, dass die Verarbeitungsgenauigkeit des Sitzabschnittes **45** beibehalten wird.

**[0055]** Gemäß der vorliegenden Ausführungsform wird die Größe des Düsenkörpers **41** dagegen beibehalten und der oben erläuterte schwierige Zustand kann vermieden werden. Daher lässt sich eine Verschlechterung der Verarbeitungsgenauigkeit bei der Herstellung des Sitzabschnittes **45** auf dem Düsenkörper **41** unterdrücken, und ein Hubmaß der Düsenadel **60** kann sichergestellt werden.

**[0056]** Wenn der Druck des Kraftstoffes außerordentlich erhöht wird, kann gemäß der vorliegenden Ausführungsform ein Leck-Kraftstoff, welcher aus der Kraftstoffeinspritzvorrichtung **100** versickert, verhindert werden. Insbesondere enthält die Kraftstoffeinspritzvorrichtung **100** die Sammelpassage **81**, welche an einer Position in der radialen Richtung außerhalb der Versorgungspassage **55** angeordnet ist. Wenn der aus der Versorgungspassage **55** versickernde Leck-Kraftstoff aufgrund einer Last des Hochdruck-Kraftstoffes, welche abnormal und unerwartet ist, erzeugt wird, kann der Leck-Kraftstoff zuverlässig durch die Sammelpassage **81** aufgesammelt werden. Auch wenn das Abstandsstück **80** hinzugefügt wird, kann der Leck-Kraftstoff daher zuverlässig vermieden werden.

**[0057]** Gemäß der vorliegenden Ausführungsform tritt durch das Abstandsstück **80** unvermeidbar eine Variation in der parallelen Beziehung zwischen zwei Endoberflächen der äußeren Umfangswand **80a** auf. Die Variation der parallelen Beziehung führt zu einem Verschiebemaß einer Zentralachse des Düsenkörpers **41** relativ zu einer zentralen Achse der Kraftstoffeinspritzvorrichtung **100** in dem Fall, wenn das Verschiebemaß entsprechend einer Vergrößerung der Länge in der äußeren Umfangswand **80a** in der axialen Richtung ansteigt. Gemäß der vorliegenden Erfindung ist es vorzuziehen, dass die Länge der äußeren Umfangswand **80a** in der axialen Richtung kleiner als ein äußerer Durchmesser der äußeren Umfangswand **80a** ist. Aufgrund der oben erläuterten Gestalt des Abstandsstücks **80** kann eine parallele Beziehung zwischen der oberen Fläche und der unteren Fläche in einem weiten Bereich sichergestellt werden, und ein Verschiebemaß der zentralen Achse der Düsenadel **60** kann soweit unterdrückt werden, dass es in einen zuverlässigen Bereich liegt.

**[0058]** Gemäß der vorliegenden Erfindung ist es vorzuziehen, dass der Innendurchmesser und die Wanddicke der äußeren Umfangswand **80a** des Abstandsstücks **80** jeweils mit dem Innendurchmesser und der Wanddicke des peripheren Wandabschnitts **43a** des Düsenkörpers **41** zusammenpassen. In der oben erläuterten Konfiguration erzielt die äußere Umfangswand **80a** eine Festigkeit, welche optimal hinsichtlich des Drucks des Kraftstoffes ist, welcher durch die Versorgungspassage **55** strömt. Ferner kann es verhindert werden, dass ein Außendurchmesser der Kraftstoffeinspritzvorrichtung **100** vergrößert wird.

**[0059]** Gemäß der vorliegenden Ausführungsform bewegt sich die Düsenadel **60** kontinuierlich über ein Zeitintervall, in dem die Einspritzöffnung **44** im offenen Zustand ist. Daher ist es erforderlich sicherzustellen, dass der maximale Hub St der Düsenadel **60** länger ist. Es ist sachgerecht, dass die Kraftstoffeinspritzvorrichtung **100**, in der die Bewegung der Düsenadel **60** in einem normalen Betrieb nicht durch den Düsenstopper **57** begrenzt ist, eine Konfiguration aufweist, in der eine Beibehaltung der Verarbeitungsgenauigkeit des Sitzabschnittes **45** kompatibel ist mit einer Erweiterung des maximalen Hubes ST durch die Verwendung des Abstandsstücks **80**.

**[0060]** In der oben erläuterten Konfiguration, in welcher die Bewegung der Düsenadel **60** nicht begrenzt ist, blockiert die schwimmende Platte **70** kontinuierlich die Öffnung **52a** der Einströmpassage **52** bis das Drucksteuerventil **35** geschlossen wird. Wenn das Drucksteuerventil **35** geöffnet wird, ist der Kraftstofffluss von der Einströmpassage **52** zu der Ausströmpassage **54** durch die Drucksteuerkammer **53** daher verringert. Dann wird der Kraftstoff nicht durch die Einspritzöffnung **44** eingespritzt und der Leck-Kraft-



stoff, welcher zu dem Kraftstofftank **11** zurückgeführt wird, kann verringert werden.

**[0061]** Gemäß der vorliegenden Ausführungsform ist der Dieselmotor **20** äquivalent zu dem Verbrennungsmotor, der Düsenkörper **41** ist äquivalent zu einem Ventilkörper und die Platte **46** mit den Öffnungen ist äquivalent zu einem Öffnungsteil. Die Öffnung **52a** ist gleichwertig zu einem Einstrom-Einlass, die Versorgungspassage **55** ist gleichwertig zu einer Kraftstoffpassage und der Zylinder **56** ist gleichwertig zu einem Trennteil. Der Nadelstopper **57** ist äquivalent zu einem Begrenzungsabschnitt, die Düsenadel **60** ist äquivalent zu einer Ventiltail und die schwimmende Platte **70** ist äquivalent zu einem Druckteil. Das Abstandsstück **80** ist äquivalent zu einem äußeren peripheren Teil.

(Andere Ausführungsformen)

**[0062]** Die vorliegende Offenbarung wurde erläutert entsprechend dem oben angegebenen Ausführungsbeispiel. Die gegebene Offenbarung ist jedoch nicht begrenzt auf die oben beschriebene Ausführungsform und kann in verschiedenen Ausführungsformen innerhalb des Grundgedankens und des Umfangs der vorliegenden Offenbarung ausgeführt werden.

**[0063]** Gemäß der oben erläuterten Ausführungsform ist eine Länge des Abstandsstücks **80** in der axialen Richtung kürzer als ein Außendurchmesser des Abstandsstücks **80** und ist in einem gleichen Bereich wie der Zylinder **56**. Die Gestalt des Abstandsstücks kann jedoch geeignet verändert werden. In einem abgewandelten Beispiel gemäß der Darstellung in **Fig. 6** enthält einen Steuerkörper **140** beispielsweise ein Abstandsstück **180**, und das Abstandsstück **180** weist eine Länge in axialer Richtung auf, welche länger als ein Außendurchmesser des Abstandsstücks **180** ist. Wenn das Abstandsstück **180** verwendet wird, kann die Länge eines Düsenkörpers **141** in der axialen Richtung weiter verringert werden. Da der Abstand von einer Öffnung einer Düsenadel-Aufnahmekammer **143** zu einem Sitz- bzw. Ventilsitzabschnitt **145** dann verringert ist, wird eine Verarbeitungsgenauigkeit des Sitzabschnitts **145** noch zuverlässiger sichergestellt. In dem oben erläuterten, abgewandelten Beispiel ist der Düsenkörper **141** gleichwertig mit dem Ventilkörper und das Abstandsstück **180** ist äquivalent zu dem äußeren peripheren Teil.

**[0064]** Ein Innendurchmesser und die Wanddicke des Abstandsstückes können jeweils unterschiedlich von jenen des Düsenkörpers sein. Eine Ausgestaltung mit der Sammelpassage **81** und den ringförmigen Nuten **82** und **83**, kann am Abstandsstück auch entfallen. Insbesondere kann eine ringförmige Nut, welche eine ringförmige Gestalt aufweist und gleichwertig mit der ringförmigen Nut **83** ist, an einer Position einer Endfläche der Platte mit den Öffnungen

angeordnet werden, welche in Kontakt mit dem Abstandsstück ist. Gleichmaßen kann eine ringförmige Nut, welche in einer ringförmigen Gestalt vorliegt und äquivalent zu der ringförmigen Nut **82** ist, an einer Position an einer Innenfläche des Düsenkörpers platziert sein, welche in Kontakt mit dem Abstandsstück ist.

**[0065]** Gemäß der vorliegenden Ausführungsform ist es einfach, unterschiedliche Kraftstoffeinspritzvorrichtungen durch eine Kapazität der Drucksteuerrammer **53** zu schaffen. Wenn die Kraftstoffeinspritzvorrichtung **100** hergestellt wird, wird insbesondere eine aus mehreren Elementen, welche unterschiedlich in der Länge in axialer Richtung entlang einer Bewegungsrichtung der sich bewegenden Düsenadel **60** ist, als der Zylinder **56** gewählt. In diesem Fall wird die Richtung, in der sich die Düsenadel **60** bewegt, als eine Bewegungsrichtung der Düsenadel **60** bezeichnet. Da der die Drucksteuerrammer **53** definierende Zylinder **56** durch eine Auswahl bestimmt wird, kann die Kapazität der Drucksteuerrammer **53** auf einfache Weise verändert werden. Ferner wird eines aus einer Mehrzahl von Teilen mit unterschiedlichen Längen in der axialen Richtung als das Abstandsstück **80** ausgewählt, welches mit dem Zylinder **56** korrespondiert. Die Länge des ausgewählten Abstandsstücks **80** in der axialen Richtung kann entsprechend des Zylinders **56** in der axialen Richtung verändert werden. In diesem Fall kann die Länge des Abstandsstücks **80** mit der Länge des Zylinders **56** in der axialen Richtung korrespondieren. Insbesondere kann die Länge des Abstandsstücks **80** gleich zu der Länge des Zylinders **56** in der axialen Richtung sein. Auch wenn die Drucksteuerrammer **53** und der Zylinder **56** in der axialen Richtung wie in der obigen Ausführungsform vergrößert sind, ist verhindert, dass die Düsenadel **60** in der axialen Richtung vergrößert ist. Die Hubmaße von mehreren Typen können daher sichergestellt werden, ohne eine Verschlechterung der Verarbeitungsgenauigkeit des Sitzabschnitts **45**. Ferner kann ein Anstieg der Typen des Düsenkörpers **41** vermieden werden.

**[0066]** Gemäß der oben erläuterten Ausführungsform verwendet der den Sitzabschnitt definierende Düsenkörper ein besser zu verarbeitendes Material, als das für ein Abstandsstück verwendete Material, welches ein simples zylindrisches Teil ist. Für das Abstandsstück kann das gleiche Material wie für den Düsenkörper verwendet werden.

**[0067]** Gemäß der obigen Ausführungsform sind Effekte zum Lösen eines Widerspruchs zwischen einer Vergrößerung des Hubes und einer Beibehaltung der Bearbeitungsgenauigkeit des Sitzabschnittes wirksam effizient, um einen Ausgleich einer Verringerung des Leck-Kraftstoffes und einer Vergrößerung eine Einspritzmenge zu erreichen, wenn es an einer Ausführungsform angewandt wird, in welcher

eine Düsennadel nicht in Kontakt mit einem Nadelstopper im normalen Betrieb ist. Die vorliegende Offenbarung kann jedoch auch auf Kraftstoffeinspritzvorrichtungen in einer Ausführungsform angewandt werden, in welcher eine Düsennadel in Kontakt mit einem Nadelstopper im normalen Betrieb gelangt. Ferner kann die vorliegende Offenbarung auch angewandt werden auf eine Kraftstoffeinspritzvorrichtung in einer Ausführungsform, in welcher eine Drucksteuerkammer keine schwimmende Platte enthält. Zudem kann der Nadelstopper, welcher einen Hub in einem nicht normalen Betrieb gemäß der obigen Ausführungsform begrenzt, von dem Zylinder weggelassen werden.

**[0068]** In der obigen Beschreibung ist die Kraftstoffeinspritzvorrichtung in Verwendung in einem Dieselmotor erläutert. Die vorliegende Offenbarung ist jedoch nicht auf den Dieselmotor beschränkt und kann an einer Kraftstoffeinspritzvorrichtung in einem Verbrennungsmotor einschließlich einem Otto-Motor angewandt werden. Ferner ist die Kraftstoffeinspritzung durch die Kraftstoffeinspritzvorrichtung nicht auf Leichtöl beschränkt und kann auch Dimethyl-Ether, verflüssigtes Petroleumgas bzw. Leichtbenzin oder ein Benzin sein.

**[0069]** Während die vorliegende Offenbarung anhand der Ausführungsformen erläutert wurde, versteht es sich, dass die Offenbarung nicht auf die Ausführungsformen und Konstruktionen begrenzt ist. Die vorliegende Offenbarung beabsichtigt verschiedene Abwandlungen und äquivalente Anordnungen abzudecken. Während verschiedene Kombinationen und Konfigurationen bevorzugt sind, liegen überdies auch andere Kombinationen und Konfigurationen mehr oder weniger oder nur mit einzelnen Elementen innerhalb des Grundgedankens und des Schutzzumfangs der vorliegenden Offenbarung.

### Patentansprüche

1. Kraftstoffeinspritzvorrichtung, welche einen Kraftstoff einspritzt, der von einer Einspritzöffnung (44) in eine Verbrennungskammer (22) eines Verbrennungsmotors (20) zugeführt wird, wobei die Kraftstoffeinspritzvorrichtung enthält:  
einen Ventilkörper (41; 141) mit  
einer Kraftstoffpassage (55), durch welche der Kraftstoff zu der Einspritzöffnung strömt, und  
einem Sitzabschnitt (45; 145), welcher auf die Kraftstoffpassage zuweist;  
ein Ventilteil (60), welches sich in dem Ventilkörper in einer axialen Richtung des Ventilkörpers bewegt, wobei das Ventilteil die Einspritzöffnung durch Entfernen von dem Sitzabschnitt und Aufsitzen hierauf öffnet und schließt;  
ein Trennteil (56), welches eine Drucksteuerkammer (53) definiert, die an einer Position gegenüberliegend der Einspritzöffnung hinsichtlich des Ventilteiles an-

geordnet ist, wobei die Drucksteuerkammer eine Bewegung des Ventilteiles durch einen Druck des zugeführten Kraftstoffes steuert; und  
ein äußeres peripheres Teil (80; 180), welches eine Außenseite eines äußeren Umfangs des Trennteiles umgreift, wobei das äußere periphere Teil und der Ventilkörper die Kraftstoffpassage bilden.

2. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach Anspruch 1, wobei das äußere periphere Teil eine Sammelpassage (81) enthält, welche an einer Position außerhalb der Kraftstoffpassage angeordnet ist, und wobei die Sammelpassage den Kraftstoff sammelt, welcher von der Kraftstoffpassage zwischen dem äußeren peripheren Teil und dem Ventilkörper aussickert.

3. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei  
das äußere periphere Teil eine äußere Umfangswand (80a) enthält, welche eine zylinderförmige Gestalt aufweist und eine Außenseite der Kraftstoffpassage umgreift, und  
das äußere periphere Teil eine Länge in der axialen Richtung aufweist, welche kürzer als ein Außendurchmesser des äußeren peripheren Teils ist.

4. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach Anspruch 3, wobei  
der Ventilkörper die Kraftstoffpassage enthält, welche eine zylinderförmige, hohle Gestalt aufweist und das Ventilteil aufnimmt, und  
die äußere Umfangswand einen Innendurchmesser aufweist, welcher im Wesentlichen der gleiche wie der Innendurchmesser des Ventilkörpers ist.

5. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, wobei die äußere Umfangswand eine Wanddicke aufweist, welche im Wesentlichen die gleiche wie eine Wanddicke eines peripheren Wandabschnitts (43a) ist, welcher die Kraftstoffpassage in dem Ventilkörper umgreift.

6. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei  
sich das Ventilteil in eine Richtung bewegt, in der das Ventilteil von dem Sitzabschnitt um einen Abstand getrennt ist, der kleiner oder gleich einem maximalen Hub (ST) ist, welcher vorab hergestellt ist, und ein Einspritzen des von der Einspritzöffnung eingespritzten Kraftstoffes startet, und  
das Trennteil einen Begrenzungsabschnitt (57) enthält, welcher die Bewegung des Ventilteiles davon begrenzt, dass das Ventilteil den maximalen Hub übersteigt.

7. Kraftstoffeinspritzvorrichtung einem der Ansprüche 1 bis 6, ferner mit:  
einem Teil (46) mit Öffnungen, welches an einer Position gegenüberliegend dem Ventilkörper hinsichtlich dem äußeren peripheren Teil angeordnet ist, wobei

das Teil mit Öffnungen einen Einstrom-Einlass (**52a**) enthält, durch welchen der Kraftstoff zu der Drucksteuerkammer strömt; und  
einem Druckteil (**70**), welches in der Drucksteuerkammer angeordnet ist, wobei das Druckteil einen Eintritt des Kraftstoffs aus dem Einstrom-Einlass zu der Drucksteuerkammer verhindert, während es durch den Druck des Kraftstoffs in der Drucksteuerkammer zu dem Teil mit Öffnungen gedrückt wird.

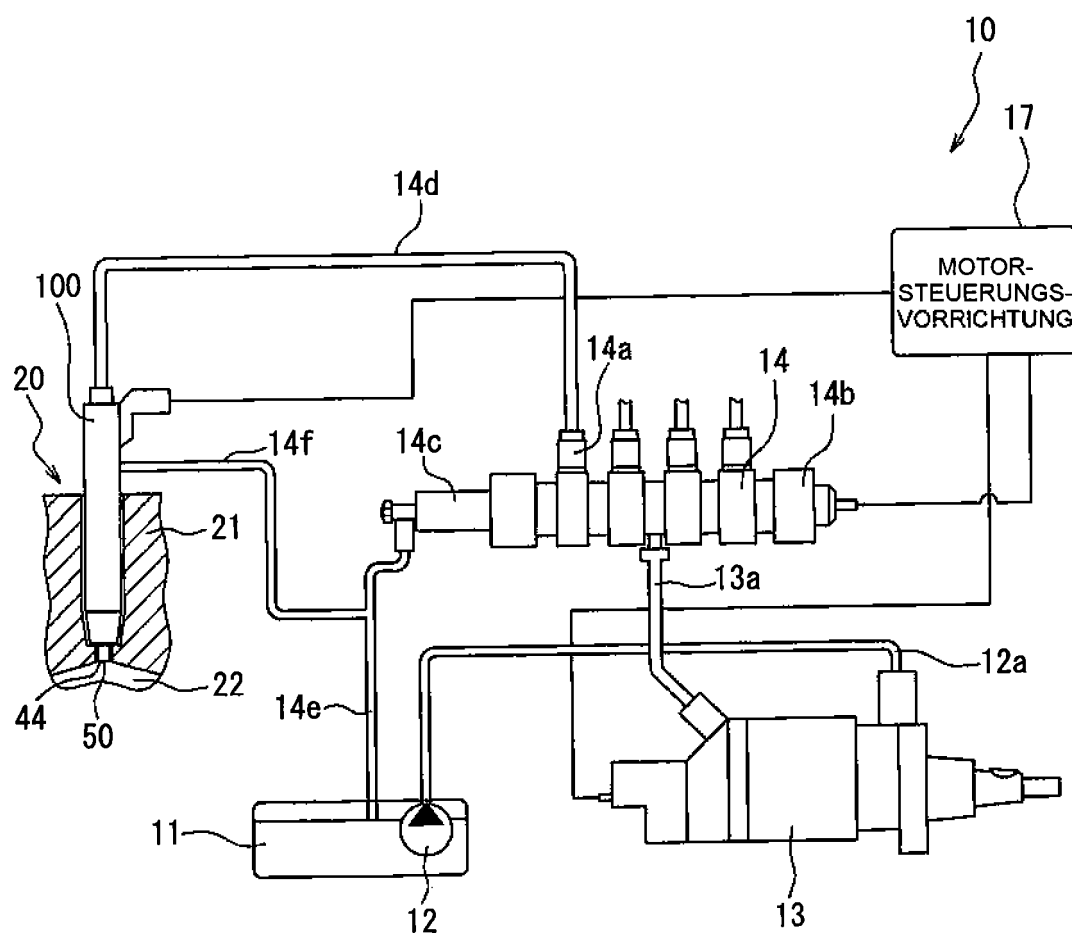
8. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei das Trennteil ausgewählt ist als eines einer Mehrzahl an Teilen, welche unterschiedlich sind in der Länge entlang der Bewegungsrichtung, in welcher sich der Ventilkörper bewegt.

9. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach Anspruch 8, wobei  
das äußere periphere Teil ausgewählt ist, um eines der Teile zu sein, welche unterschiedlich in der Länge entlang der Bewegungsrichtung sind, und  
das äußere periphere Teil eine Länge entsprechend der Länge des Trennteiles aufweist.

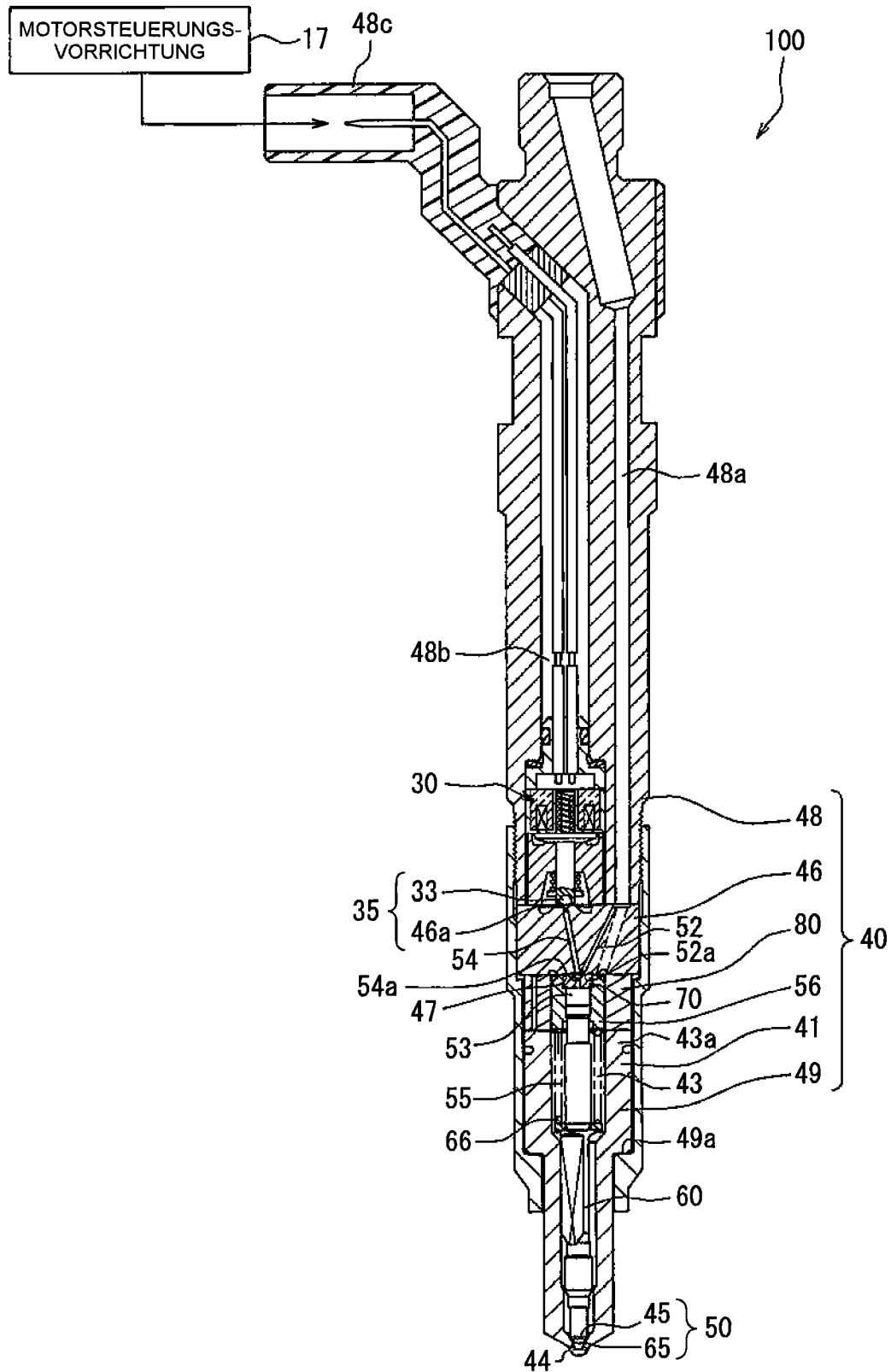
Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

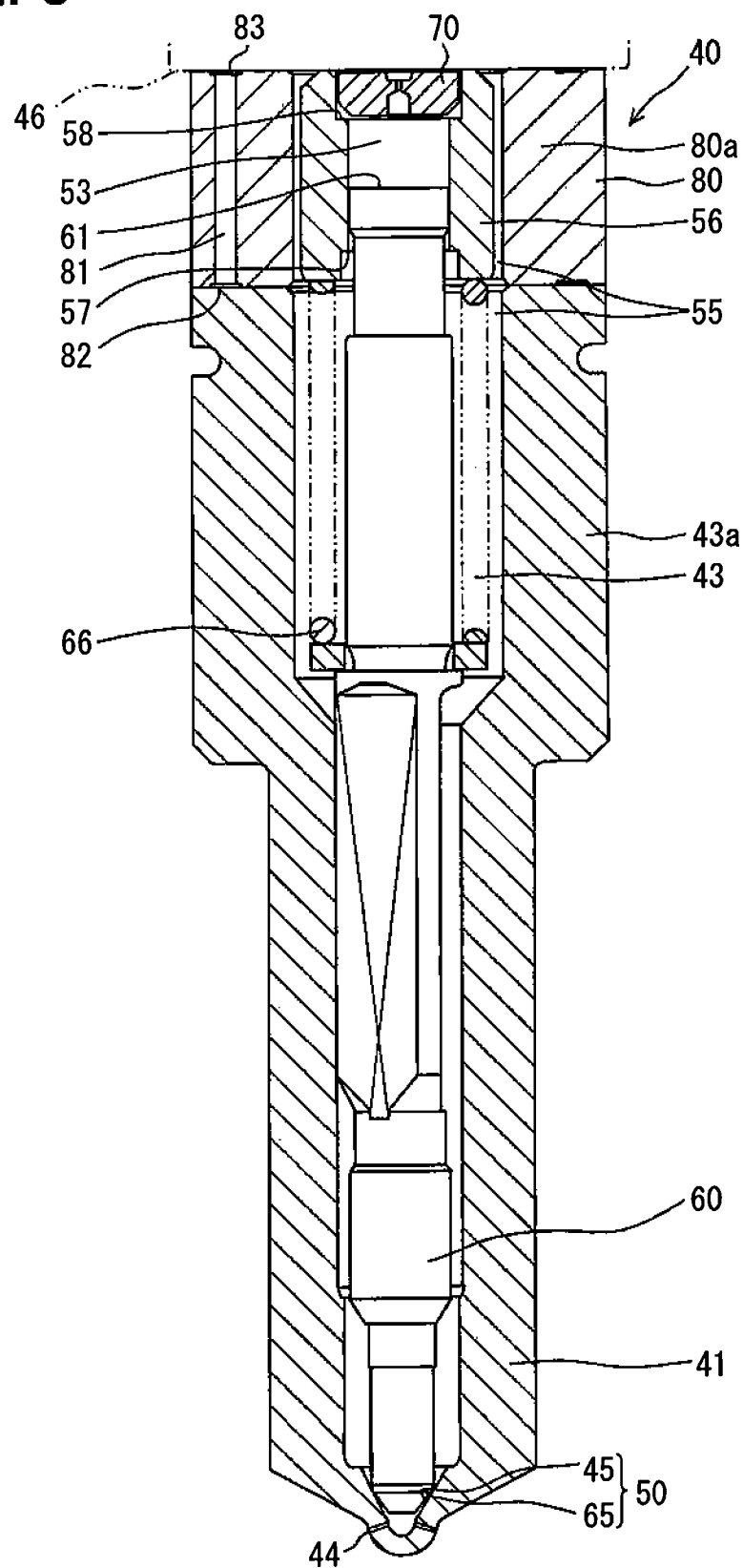
FIG. 1



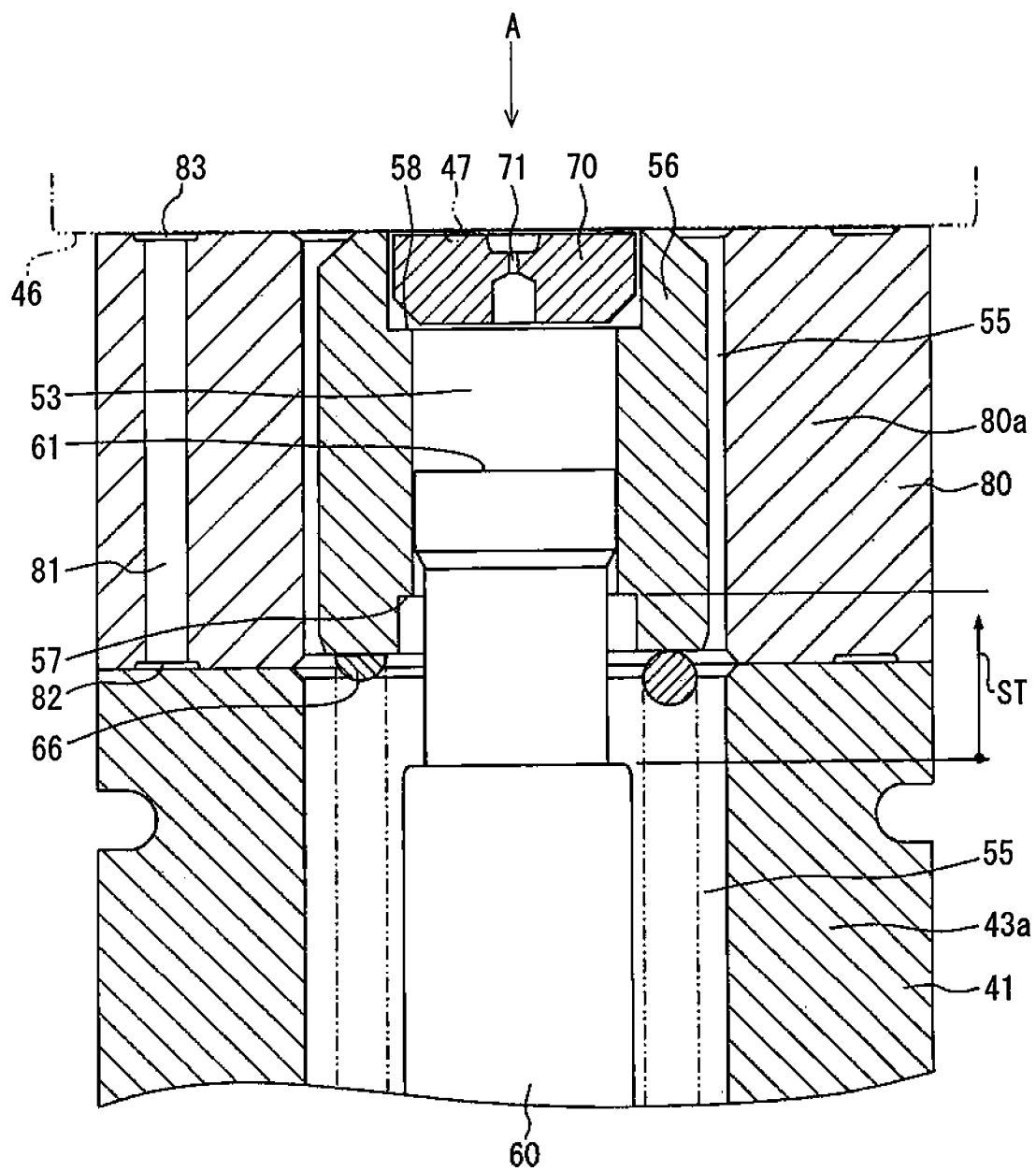
**FIG. 2**



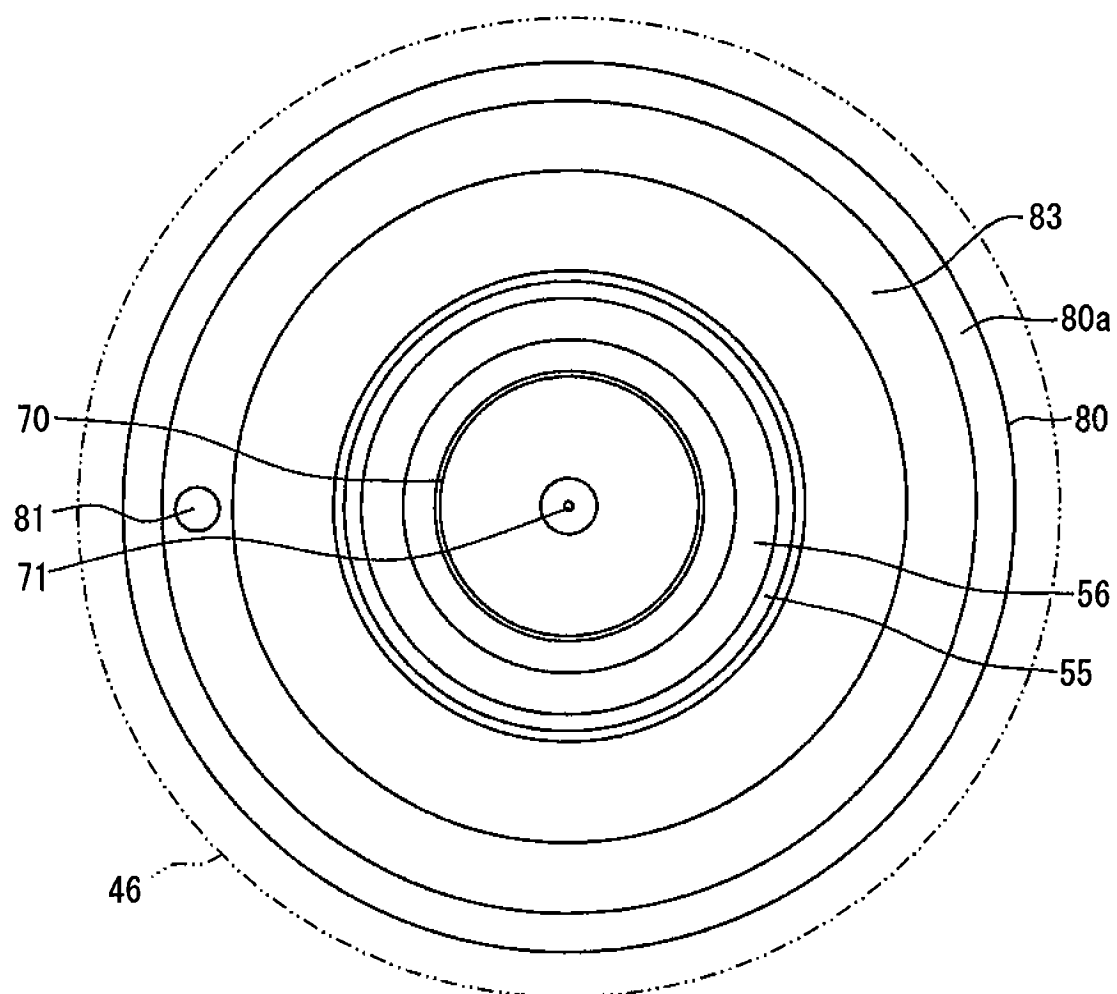
**FIG. 3**



**FIG. 4**



**FIG. 5**





**FIG. 6**

