

(19)



(11)

EP 2 177 748 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
11.07.2018 Patentblatt 2018/28

(51) Int Cl.:
F02M 69/04 (2006.01) F02M 63/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09172734.7**

(22) Anmeldetag: **12.10.2009**

(54) Einspritzvorrichtung

Injection device

Dispositif d'injection

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **15.10.2008 DE 102008042850**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.04.2010 Patentblatt 2010/16

(73) Patentinhaber: **Robert Bosch GmbH
70442 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:
• **Ohlhafer, Olaf**
74321, Bietigheim-Bissingen (DE)
• **Giezendanner-Thoben, Robert**
70839, Gerlingen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 2 419 425 JP-A- 58 155 232
JP-A- 60 060 254 US-A- 5 169 067

EP 2 177 748 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Einspritzvorrichtung mit einer Ventilanordnung, einer Aktuatorvorrichtung und einer Impulsübertragungsvorrichtung, welche die Ventilanordnung von der Aktuatorvorrichtung fluiddicht trennt, und welche einen von der Aktuatorvorrichtung erzeugten Impuls auf das einzuspritzende Medium überträgt. Außerdem betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Einspritzung eines Mediums durch eine Einspritzvorrichtung, wobei ein von der Aktuatorvorrichtung erzeugter Impuls über die Impulsübertragungsvorrichtung auf das Medium und dann auf die Ventilanordnung übertragen wird.

[0002] Einspritzvorrichtungen sind aus dem Stand der Technik in unterschiedlichen Ausgestaltungen bekannt. Hierbei hat die Erzeugung eines für die Verbrennung im Brennraum optimalen Kraftstoff-Luftgemischs, üblicherweise als Spray bezeichnet, durch die Einspritzvorrichtung eine besondere Wichtigkeit. Derartige Einspritzvorrichtungen sind jedoch sehr aufwendig und insbesondere teuer, da für die Sprayaufbereitung entweder hohe Systemdrücke zur Umwandlung von hydraulischer Druckenergie in kinetische Energie erzeugt werden, oder bei alternativen Methoden eine Sprayerzeugung mittels hochfrequenter Stoßwellen erfolgt.

[0003] So beschreibt die DE 10 2006 026 153 A1 eine Sprayerzeugung mittels hochfrequenter Stoßwellen, die über Piezoaktoren erzeugt werden. Dabei befindet sich der Aktor im einzuspritzenden Medium. Auch bei einer Stoßwellenerzeugung über eine definierte Funkenentladung befindet sich die Stoßwellenanregung im einzuspritzenden Medium. Hierbei wird ein Teil des einzuspritzenden Mediums zudem extrem hohen Temperaturen ausgesetzt. Der Kontakt der zur Stoßwellenerzeugung verwendeten Aktoren mit dem einzuspritzenden Medium kann zu Wechselwirkungen zwischen dem Medium und den Aktoren führen, die sowohl das einzuspritzende Medium als auch die Aktoren chemisch oder physikalisch schädigen können. Ferner ist die Qualität des Sprays sowohl bei den Aktoren zur Funkentladung als auch den Piezoaktoren hinsichtlich der Tropfengrößenverteilung und der Geschwindigkeit der Sprayfront nicht zufriedenstellend.

[0004] Die DE 24 19 425 offenbart eine Einspritzvorrichtung für Brennkraftmaschinen zum Einspritzen kleinster Kraftstoffmengen.

[0005] Von daher sind die genannten Lösungen nur unzureichend geeignet, um z. B. bei modernen Dieselmotoren eingesetzt werden zu können.

Offenbarung der Erfindung

[0006] Die erfindungsgemäße Einspritzvorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 weist demgegenüber den Vorteil auf, dass sie sowohl eine einfachere

Geometrie und Bauform aufweist und dementsprechend einfach und kostengünstig hergestellt werden kann, als auch ein homogeneres und verbessertes Spray erzeugt. Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, dass die Einspritzvorrichtung eine Impulsübertragungsvorrichtung aufweist, die zwischen der Ventilanordnung und der Aktuatorvorrichtung angeordnet ist und die mit dem Medium in Berührung stehende Ventilanordnung von der Aktuatorvorrichtung fluiddicht trennt. Die einfache Bauweise der nicht im Medium angeordneten Aktuatorvorrichtung verhindert mögliche Wechselwirkungen zwischen Medium und dem Aktor und ermöglicht eine optimierte Impulsübertragung durch die Impulsübertragungsvorrichtung, was zu einem homogeneren einzuspritzenden Spray und demzufolge zu einer verbesserten Verbrennung mit niedrigerem Kraftstoffverbrauch und reduzierten Emissionen führt. Dabei ist das Ventilielglied reversibel verformbar ausgebildet und wird durch den erzeugten Impuls verformt und vom Ventilsitz abgehoben, um Medium einzuspritzen. Durch die gewählte Bauform ist eine Bauteilminimierung und eine weitere Kostenersparnis realisierbar. Ferner kann auf ein separates Rückstellelement für das Ventilielglied verzichtet werden.

[0007] Die Aktuatorvorrichtung umfasst ferner einen Übertragungsraum der zwischen dem Kolben und der Impulsübertragungsvorrichtung angeordnet ist. Hierdurch kann eine besonders einfache, kostengünstige und funktionssichere Impulsübertragung auf die Impulsübertragungsvorrichtung erreicht werden.

[0008] Die Unteransprüche zeigen bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung.

[0009] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung enthält der Übertragungsraum ein Vakuum oder ist mit Flüssigkeit gefüllt. Auf diese Weise wird eine möglichst verlustarme und schnelle Bewegung und Impulsübertragung vom Kolben der Aktuatorvorrichtung realisiert.

[0010] Vorzugsweise umfasst die Einspritzvorrichtung eine Ventilanordnung mit einem an einem Ventilsitz abdichtenden Ventilielglied und einem Lagerelement sowie eine Aktuatorvorrichtung mit einem Aktor, einem Kolben und einem Rückstellelement. Die Impulsübertragungsvorrichtung überträgt einen von der Aktuatorvorrichtung erzeugten Impuls auf das einzuspritzende Medium. Durch die fluiddichte Anordnung der Aktuatorvorrichtung gegenüber der im einzuspritzenden Medium angeordneten Ventilanordnung wird eine wechselwirkungsfreie und betriebssichere Erzeugung des für die Einspritzung benötigten Impulses gewährleistet.

[0011] Vorzugsweise umfasst das Ventilielglied eine Vielzahl von verformbaren Armen, wodurch eine gleichmäßige und dauerbeständige Funktion des Ventilielglieds sichergestellt wird. Die Arme können eine reproduzierbare reversible Verformung des Ventilielglieds übernehmen.

[0012] Besonders bevorzugt ist das Ventilielglied mittels der Arme am Lagerelement gelagert. Dies hat den Vor-

teil, dass eine mehrfache und gleichmäßigere Auflage am Lagerelement erreicht wird.

[0013] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung umfasst das Ventilglied genau vier Arme, welche in Winkeln von 90° angeordnet sind. Dementsprechend kann die Ventilöffnung über die vier Berührungspunkte zwischen dem Ventilglied und dem Lagerelement symmetrisch bzw. axial präzise eingestellt werden. Ferner kann eine gleichmäßige Verformung der Arme erzielt werden.

[0014] Vorzugsweise ist das Ventilglied ein nach außen öffnendes Ventilglied. Dies hat den Vorteil, dass durch diese Ausbildung ein verbessertes Öffnungs-, Schließ- und Abdichtungsverhalten realisiert werden kann.

[0015] Besonders bevorzugt umfasst das Ventilglied eine Kegelfläche. Diese geometrische Ausbildung ist für die auftreffende Impulswelle besonders vorteilhaft, um ein verbessertes Spray auszubilden.

[0016] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung umfasst die Impulsübertragungsvorrichtung eine Membran oder einen Übertragungskolben. Die Membran hat insbesondere den Vorteil, dass eine kostengünstige, betriebssichere und dauerhafte Abdichtung zwischen der Ventilanordnung und der Aktuatorvorrichtung hergestellt werden kann. Die Membran ist vorzugsweise aus Kevlar hergestellt

[0017] Besonders bevorzugt ist der Aktor aus einem Elektromagnet ausgebildet, der wesentlich einfacher und kostengünstiger als die beim Stand der Technik verwendeten Piezoelemente ist.

[0018] Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Einspritzung eines Mediums durch eine Einspritzvorrichtung, die eine Ventilanordnung, welche im einzuspritzenden Medium angeordnet ist, eine Aktuatorvorrichtung und eine zwischen der Ventilanordnung und der Aktuatorvorrichtung angeordnete Impulsübertragungsvorrichtung umfasst. Ein von der Aktuatorvorrichtung erzeugter Impuls wird über die Impulsübertragungsvorrichtung auf das Medium und dann auf die Ventilanordnung übertragen, um eine Einspritzung von Medium auszuführen. Dieses Verfahren ist einfach und kostengünstig durchführbar und ermöglicht einen sehr einfachen Aufbau der Einspritzvorrichtung. Die Impulsübertragungsvorrichtung ermöglicht neben der Impulsübertragung gleichzeitig auch eine fluiddichte Trennung von Aktuatorvorrichtung und Ventilanordnung.

Kurzbeschreibung der Zeichnung

[0019] Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung unter Bezugnahme auf die begleitende Zeichnung beschrieben. In der Zeichnung ist:

Figur 1 eine schematische Schnittdarstellung des Aufbaus der erfindungsgemäßen Einspritzvorrichtung im geschlossenen Zustand,

Figur 2 eine schematische Schnittdarstellung des Aufbaus der erfindungsgemäßen Einspritzvorrichtung im geöffneten Zustand, und

5 Figur 3 eine Schnittdarstellung des Ventilelements (10) entlang der Linie III-III von Figur 1.

Bevorzugte Ausführungsform der Erfindung

10 **[0020]** Nachfolgend wird unter Bezugnahme auf die Figur 1 bis 3 eine erfindungsgemäße Einspritzvorrichtung 1 gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel im Detail beschrieben.

[0021] Figur 1 zeigt eine schematische Schnittdarstellung der Einspritzvorrichtung 1 im geschlossenen Zustand, die in einem ersten Gehäuseteil 26 eine Ventilanordnung 10 mit einem abdichtenden Ventilglied 11 und eine Lagereinrichtung 12 mit vier Lagerelementen umfasst. Wie aus der Figur 1 ersichtlich, ist die Ventilanordnung 10 in einer Dosierkammer 16 im einzuspritzenden Medium M angeordnet, das durch einen Zuführungskanal 28 zugeführt wird.

[0022] Das Ventilglied 11 ist an einem Ventilsitz 13 angeordnet und weist eine Kegelfläche 15 auf. Ferner weist das Ventilglied ein abgerundetes hinteres Ende 11a sowie eine Mehrzahl von Armen 14 auf, von denen in dieser Schnittdarstellung lediglich zwei sichtbar dargestellt sind.

[0023] Wie Figur 3 ersichtlich, die eine Schnittdarstellung der Ventilanordnung 10 entlang der Linie III-III von Figur 1 ist, weist das Ventilglied 11 bei diesem Ausführungsbeispiel vorzugsweise vier Arme 14 auf, die umfangsseitig mit Winkeln von 90° angeordnet sind.

[0024] Die Lagereinrichtung 12 lagert das Ventilglied 11 an den Armen 14 und ist einstellbar ausgebildet. Die Einstellbarkeit jedes der Lagerelemente der Lagereinrichtung 12 ermöglicht eine Änderung der Vorspannung auf die Arme 14 im geschlossenen Zustand des Ventilglieds 11. Dies kann sogar zu einem Verbiegen der reversibel elastischen Arme 14 führen.

[0025] Die Einspritzvorrichtung 1 umfasst ferner in einem zweiten Gehäuseteil 27 eine Aktuatorvorrichtung 20 mit einem Aktor 21, einem Kolben 22, einem Rückstell-element 23 und einem Übertragungsraum 25. Bei einer Betätigung beziehungsweise Aktivierung des Aktors 21, der eine elektromagnetische Spule ist, wird der Kolben 22, der aus einem magnetischen oder magnetisierbaren Material hergestellter Anker ist, durch eine Wechselwirkung mit dem Aktor 21 in Richtung eines Pfeils D bewegt. Das Rückstellelement 23 führt den Kolben 22 bei nicht aktiviertem Aktor 21 wieder zu seiner Ausgangsposition zurück.

[0026] Zwischen der Ventilanordnung 10 und der Aktuatorvorrichtung 20 ist eine Impulsübertragungsvorrichtung 24 angeordnet, die die Ventilanordnung 10 von der Aktuatorvorrichtung 20 durch eine Membran 30 fluiddicht trennt und einen von der Aktuatorvorrichtung 20 erzeugten Impuls auf das einzuspritzende Medium M überträgt,

um dadurch die Ventilanordnung 10 zu öffnen und Medium M einzuspritzen.

[0027] Der Übertragungsraum 25, welcher zwischen dem Kolben 22 und der Impulsübertragungsvorrichtung 24 angeordnet ist, ist mit einer Flüssigkeit oder einem Gas unter hohem Druck gefüllt. Alternativ kann stattdessen auch ein Vakuum verwendet werden. Durch Bestromen des Aktors 21 wird der Kolben 22 in Richtung des Pfeils D in den Übertragungsraum 25 verschoben und erzeugt einen Impuls, welcher auf die Membran 30 in Richtung eines Pfeils E übertragen wird. Die Membran 30 wölbt sich und überträgt den Impuls auf das einzuspritzende Medium M. Der Impuls der Membran 30 induziert eine Stoßwelle im einzuspritzenden Medium M.

[0028] Figur 2 zeigt eine schematische Darstellung der im ersten Gehäuseteil 26 untergebrachten Ventilanordnung 10 der Einspritzvorrichtung 1 im geöffneten Zustand, bei dem eine durch die Übertragungsvorrichtung 24 in Richtung des Pfeils E induzierte Stoßwelle auf das Ventilglied 11 einwirkt. Durch die Impulswirkung wird das Ventilglied 11 in Richtung eines Pfeils B verschoben, wobei sich die durch die Lagereinrichtung 12 abgestützten Arme 14 elastisch reversibel verformen, um die Kegelfläche 15 vom Ventilsitz 13 abzuheben und den Austritt des Mediums M durch das nach außen öffnende Ventilglied 11 in Richtung der Pfeile C zu bewirken. Um eine möglichst homogene Impulswirkung auf das Ventilglied 11 zu ermöglichen, sind die der auftreffenden Stoßwelle zugewandten Flächen des Ventilglieds 11, nämlich das hintere Ende 11a des Ventilglieds 11 sowie die Unterseiten der Arme 14 vorzugsweise abgerundet oder konisch zu laufend ausgebildet. Dadurch kann eine möglichst verlustarme Strömung des durch den Zuführungskanal 28 eintretenden Mediums M erreicht werden. Ferner ist das Ventilglied 11 symmetrisch aufgebaut. Nach einem Ende der Einspritzung erfolgt über den Zuführungskanal 28 wieder eine Befüllung der Dosierkammer 16.

[0029] Die Funktion der erfindungsgemäßen Einspritzvorrichtung gemäß dem Ausführungsbeispiel ist dabei wie folgt. Die Spule des Aktors 21 wird für einen Einspritzvorgang aktiviert und verschiebt bzw. beschleunigt den Kolben 22 mit hoher Geschwindigkeit in Richtung des Pfeils D in den Übertragungsraum 25. Der Übertragungsraum 25 ermöglicht eine verlustarme und schnelle Verschiebung des Kolbens 22. Der Kolben 22 erreicht dabei eine Geschwindigkeit von über 100 m/s. Der Kolben 22 kann die Membran verformen oder die Verschiebung des Kolbens 22 induziert das Medium im Übertragungsraum 25 einen Impuls auf die Membran 30 der Impulsübertragungsvorrichtung 24, die die Ventilanordnung 10 und die Aktuatorvorrichtung 20 fluiddicht trennt. Aufgrund des erzeugten Impulses verformt bzw. wölbt sich die vorzugsweise aus Kevlar ausgebildete Membran 30 schlagartig in Richtung eines Pfeils E und überträgt eine Stoßwelle auf das lediglich in der Ventilanordnung 10 befindliche Medium M. Die durch das Medium M fortschreitende Stoßwelle trifft dabei mit Überschallgeschwindigkeit auf die der Impulsrichtung zugewandten

Oberflächen, nämlich das hintere Ende 11a, die Unterseiten der Arme 14 und die Kegelfläche 15 des Ventilglieds 11, und öffnet durch die darauf resultierende Kräfteinwirkung das Ventilglied 11 nach außen. Dabei werden die vier elastischen Arme 14 des Ventilglieds reversibel verformt. Die Größenordnung der öffnenden Kraft kann aus der effektiv wirksamen Kegelfläche 15 (in der Ebene der Stoßwelle) und dem maximalen Druck der Stoßwelle bestimmt werden. Zwischen der Kegelfläche 15 des Ventilelements 11 und dem Ventilsitz 13 wird bei der Einspritzung ein Ringsspalt freigegeben, der eine verbesserte bzw. optimierte Sprayerzeugung begünstigt. Nachdem die Stoßwelle das Ventilglied 11 angehoben hat, sorgt der dem Überdruck der Stoßwelle folgende Bereich des Unterdrucks hinter der Stoßwelle für ein rasches Schließen des Ventilglieds 11, wobei auch die vom Lagerelement 12 gelagerten Arme 14 des Ventilglieds 11 wieder entlastet bzw. elastisch reversibel rückverformt werden. Für den nächsten Einspritzimpuls nimmt die Membran 30 aufgrund ihrer Materialeigenschaften wieder ihre Ausgangsform ein und der Kolben 22 wird durch das Rückstellelement 23 wieder auf seine Ausgangsposition zurückgeführt, nachdem die Bestromung der Spule beendet wurde. Die eingespritzte Menge von Medium M wird dann über den Zuführungskanal 28 ersetzt.

[0030] Die erfindungsgemäße Einspritzvorrichtung 1 weist infolge der durch die Impulsübertragungsvorrichtung 24 mit der Membran 30 flüssigkeitsdicht voneinander getrennten Baugruppen (Ventilanordnung und Aktuatorvorrichtung) eine sehr einfache Geometrie und Bauform auf, die eine kostengünstige Herstellung ermöglicht. Durch die vom einzuspritzenden Medium abgedichtete Aktuatorvorrichtung 20 werden Wechselwirkungen zwischen dieser und dem einzuspritzenden Medium vermieden, die bei den Vorrichtungen des Standes der Technik auftreten können. Infolge dieser Auslegung kann die erfindungsgemäße Einspritzvorrichtung 1 einen steuerbaren Elektromagneten und einen beschleunigten Anker (Kolben 22) in der Aktuatorvorrichtung 20 verwenden und den Kolben 22 im Übertragungsraum 25 auf die hohe Endgeschwindigkeit von über 100 m/s beschleunigen, um einen ausreichenden Impuls auf die Membran 30 zu induzieren. Bei der Ventilanordnung 10 der erfindungsgemäßen Einspritzvorrichtung ist ferner eine präzise und teure Abdichtung zwischen dem Ventilsitz 13 und der Kegelfläche 15 des Ventilglieds 11 nicht erforderlich. Die reversibel elastisch verformbaren Arme 14 dienen als definierte Federelemente, sodass die Ventilanordnung 10 ohne zusätzliche Rückstelllemente auskommt. Zur Dosierung der Einspritzmenge kann das Lagerelement 12 stufenlos eingestellt werden. Hierbei können zwei unterschiedliche Strategien gefahren werden. Bei der passiven Strategie wird das Lagerelement 14 auf eine konstante Schließkraft eingestellt, wobei bei längerem Betrieb jedoch eine plastische Verformung der Arme 14 und eine Reduzierung der Schließkraft auftreten kann. Bei der aktiven Strategie kann das Lagerelement 12, z. B.

durch Piezoelemente, bei jeder Einspritzung individuell betätigt werden. Dadurch können z. B. Langzeiteffekte reguliert bzw. ausgeglichen werden, sowie die Einspritzmenge durch eine Regelung der Schließkraft eingestellt werden. Diese Strategie kann sowohl getrennt und in Kombination mit der Bestromungsdauer oder Bestromungshöhe des Aktors 21 der Aktuatorvorrichtung 20 angewendet werden. Dadurch kann eine Regulierung der Einspritzmenge, Einspritzdauer und Optimierung der Sprayeigenschaften erreicht werden, was reduzierte Abgasemissionen und einen geringeren Kraftstoffverbrauch zur Folge hat.

Patentansprüche

1. Einspritzvorrichtung zur Einspritzung eines Mediums, umfassend

- eine Ventilanordnung (10) mit einem an einem Ventilsitz (13) abdichtenden Ventiltglied (11), wobei die Ventilanordnung (10) im einzuspritzenden Medium (M) angeordnet ist, eine Aktuatorvorrichtung (20) mit einem Aktor (21), einem Kolben (22) und einem Rückstelllement (23), und
- eine Impulsübertragungsvorrichtung (24), welche zwischen der Ventilanordnung (10) und der Aktuatorvorrichtung (20) angeordnet ist, welche die Ventilanordnung (10) von der Aktuatorvorrichtung (20) fluiddicht trennt, und welche einen von der Aktuatorvorrichtung (20) erzeugten Impuls auf das einzuspritzende Medium (M) überträgt, um dadurch die Ventilanordnung (10) zu öffnen und Medium (M) einzuspritzen,
- wobei das Ventiltglied (11) reversibel verformbar ist und durch den erzeugten Impuls verformt wird, um von dem Ventilsitz (13) abgehoben zu werden und Medium (M) einzuspritzen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aktuatorvorrichtung (20) ferner einen Übertragungsraum (25) umfasst, welcher zwischen dem Kolben (22) und der Impulsübertragungsvorrichtung (24) angeordnet ist.

2. Einspritzvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Übertragungsraum (25) ein Vakuum enthält oder mit Flüssigkeit gefüllt ist.

3. Einspritzvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventilanordnung (10) eine Lagereinrichtung (12) umfasst, wobei die Lagereinrichtung (12) im einzuspritzenden Medium (M) angeordnet ist und wobei die Lagereinrichtung (12) das Ventiltglied (11) lagert.

4. Einspritzvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventiltglied (11) eine Viel-

zahl von verformbaren Armen (14) umfasst.

5. Einspritzvorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventiltglied (11) mittels der Arme (14) an Lagerelementen an der Lagereinrichtung (12) gelagert ist.

6. Einspritzvorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventiltglied (11) genau vier Arme (14) umfasst, welche in Winkeln von 90° angeordnet sind.

7. Einspritzvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lagerelemente an der Lagereinrichtung (12) verstellbar ausgebildet sind.

8. Einspritzvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventiltglied (11) ein nach außen öffnendes Ventiltglied ist.

9. Einspritzvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventiltglied (11) eine Kegelfläche (15) umfasst.

10. Einspritzvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Impulsübertragungsvorrichtung (24) eine Membran (30), insbesondere aus Kevlar, oder einen Übertragungskolben (26) umfasst.

11. Einspritzvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Aktor (21) ein Elektromagnet ist.

12. Verfahren zur Einspritzung eines Mediums durch eine Einspritzvorrichtung, die eine Ventilanordnung (10), welche im einzuspritzenden Medium angeordnet ist, eine Aktuatorvorrichtung (20) und eine zwischen der Ventilanordnung (10) und der Aktuatorvorrichtung (20) angeordnete Impulsübertragungsvorrichtung (24) umfasst, wobei die Impulsübertragungsvorrichtung (24) die Ventilanordnung (10) von der Aktuatorvorrichtung (20) fluiddicht trennt, und wobei ein von der Aktuatorvorrichtung (20) erzeugter Impuls über die Impulsübertragungsvorrichtung (24) auf das Medium und dann auf die Ventilanordnung (10) übertragen wird, um eine Einspritzung von Medium auszuführen, wobei die Aktuatorvorrichtung (20) einen Übertragungsraum (25) umfasst, welcher zwischen einem Kolben (22) der Aktuatorvorrichtung (20) und der Impulsübertragungsvorrichtung (24) angeordnet ist.

Claims

1. Injection device for injecting a medium, comprising
 - a valve arrangement (10) having a valve element (11) which seals against a valve seat (13), wherein the valve arrangement (10) is arranged in the medium (M) for injection,
 - an actuator device (20) having an actuator (21), a piston (22) and a restoring element (23), and
 - an impulse transmission device (24) which is arranged between the valve arrangement (10) and the actuator device (20) and which fluidically separates the valve arrangement (10) from the actuator device (20) and which transmits an impulse generated by the actuator device (20) to the medium (M) for injection in order to thereby open the valve arrangement (10) and inject medium (M),
 - wherein the valve element (11) is reversibly deformable and is deformed by the generated impulse in order to be lifted off from the valve seat (13) and inject medium (M), **characterized in that** the actuator device (20) furthermore comprises a transmission chamber (25) which is arranged between the piston (22) and the impulse transmission device (24).
2. Injection device according to Claim 1, **characterized in that** the transmission chamber (25) contains a vacuum or is filled with liquid.
3. Injection device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the valve arrangement (10) comprises a bearing device (12), wherein the bearing device (12) is arranged in the medium (M) for injection and wherein the bearing device (12) serves for the mounting of the valve element (11).
4. Injection device according to Claim 1, **characterized in that** the valve element (11) comprises a multiplicity of deformable arms (14).
5. Injection device according to Claim 4, **characterized in that** the valve element (11) is mounted by means of the arms (14) on bearing elements on the bearing device (12).
6. Injection device according to Claim 4 or 5, **characterized in that** the valve element (11) comprises exactly four arms (14), which are arranged at angles of 90°.
7. Injection device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the bearing elements are formed adjustably on the bearing device (12).
8. Injection device according to one of the preceding

claims, **characterized in that** the valve element (11) is an outwardly opening valve element.

9. Injection device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the valve element (11) comprises a conical surface (15).
10. Injection device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the impulse transmission device (24) comprises a diaphragm (30), composed in particular of Kevlar, or a transmission piston (26).
11. Injection device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the actuator (21) is an electromagnet.
12. Method for injecting a medium by means of an injection device which comprises a valve arrangement (10), which is arranged in the medium for injection, an actuator device (20) and an impulse transmission device (24) which is arranged between the valve arrangement (10) and the actuator device (20), wherein the impulse transmission device (24) fluidically separates the valve arrangement (10) from the actuator device (20), and wherein an impulse generated by the actuator device (20) is transmitted via the impulse transmission device (24) to the medium and then to the valve arrangement (10) in order to perform an injection of medium, wherein the actuator device (20) comprises a transmission chamber (25) which is arranged between a piston (22) of the actuator device (20) and the impulse transmission device (24).

Revendications

1. Dispositif d'injection pour l'injection d'un fluide, comprenant
 - un système de soupape (10) avec un organe de soupape (11) appliqué de façon étanche sur un siège de soupape (13), dans lequel le système de soupape (10) est disposé dans le fluide à injecter (M),
 - un dispositif d'actionneur (20) avec un actionneur (21), un piston (22) et un élément de rappel (23), et
 - un dispositif de transmission d'impulsions (24), qui est disposé entre le système de soupape (10) et le dispositif d'actionneur (20), qui sépare de façon étanche au fluide le système de soupape (10) du dispositif d'actionneur (20) et qui transmet une impulsion produite par le dispositif d'actionneur (20) au fluide à injecter (M), afin d'ouvrir ainsi le système de soupape (10) et d'injecter du fluide (M),

- dans lequel l'organe de soupape (11) est déformable de façon réversible et est déformé par l'impulsion produite, afin d'être soulevé du siège de soupape (13) et d'injecter du fluide (M),

caractérisé en ce que le dispositif d'actionneur (20) comprend en outre une chambre de transmission (25), qui est disposée entre le piston (22) et le dispositif de transmission d'impulsions (24).

2. Dispositif d'injection selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la chambre de transmission (25) contient un vide ou est remplie de liquide. 10
3. Dispositif d'injection selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le système de soupape (10) comprend un dispositif d'appui (12), dans lequel le dispositif d'appui (12) est disposé dans le fluide à injecter (M) et dans lequel le dispositif d'appui (12) supporte l'organe de soupape (11). 15
20
4. Dispositif d'injection selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'organe de soupape (11) comprend une multiplicité de bras déformables (14). 25
5. Dispositif d'injection selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** l'organe de soupape (11) est supporté au moyen des bras (14) sur des éléments d'appui sur le dispositif d'appui (12). 30
6. Dispositif d'injection selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce que** l'organe de soupape (11) comprend exactement quatre bras (14), qui sont disposés à des angles de 90°. 35
7. Dispositif d'injection selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les éléments d'appui sont formés de façon réglable sur le dispositif d'appui (12). 40
8. Dispositif d'injection selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'organe de soupape (11) est un organe de soupape s'ouvrant vers l'extérieur. 45
9. Dispositif d'injection selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'organe de soupape (12) comprend une face conique (15). 50
10. Dispositif d'injection selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de transmission d'impulsions (24) comprend une membrane (30), en particulier en kevlar, ou un piston de transmission (26). 55
11. Dispositif d'injection selon l'une quelconque des re-

vendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'actionneur (21) est un électroaimant.

12. Procédé d'injection d'un fluide par un dispositif d'injection, qui comprend un système de soupape (10), qui est disposé dans le fluide à injecter, un dispositif d'actionneur (20) et un dispositif de transmission d'impulsions (24) disposé entre le système de soupape (10) et le dispositif d'actionneur (20), dans lequel le dispositif de transmission d'impulsions (24) sépare de façon étanche au fluide le système de soupape (10) du dispositif d'actionneur (20), et dans lequel on transmet une impulsion produite par le dispositif d'actionneur (20) via le dispositif de transmission d'impulsions (24) au fluide et ensuite au système de soupape (10), afin d'effectuer l'injection de fluide, dans lequel le dispositif d'actionneur (20) comprend une chambre de transmission (25), qui est disposée entre un piston (22) du dispositif d'actionneur (20) et le dispositif de transmission d'impulsions (24).

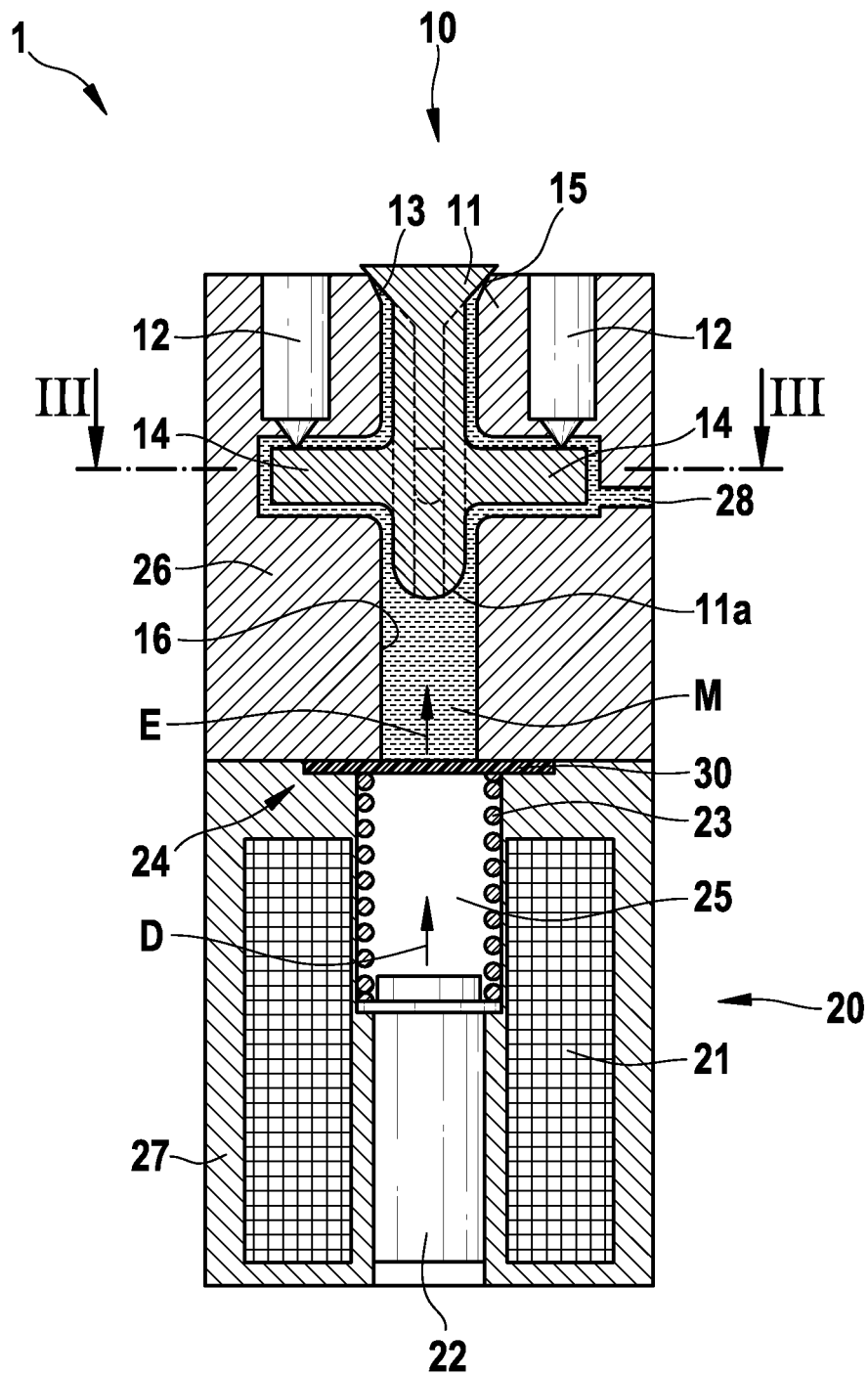


Fig. 1

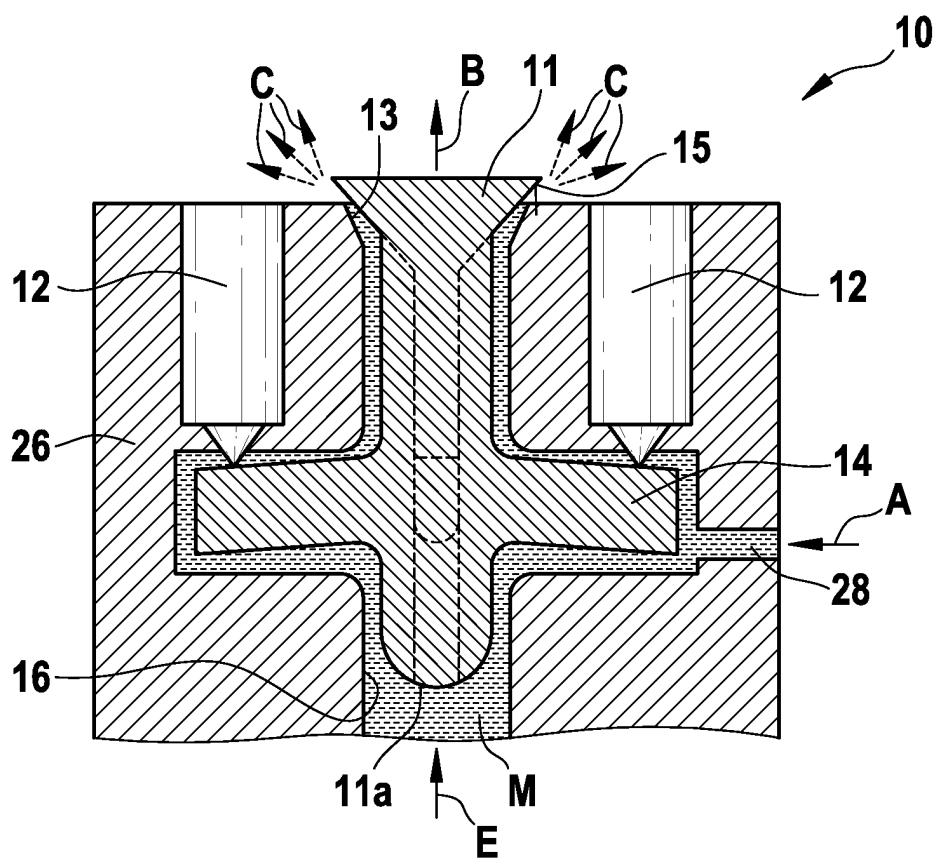


Fig. 2

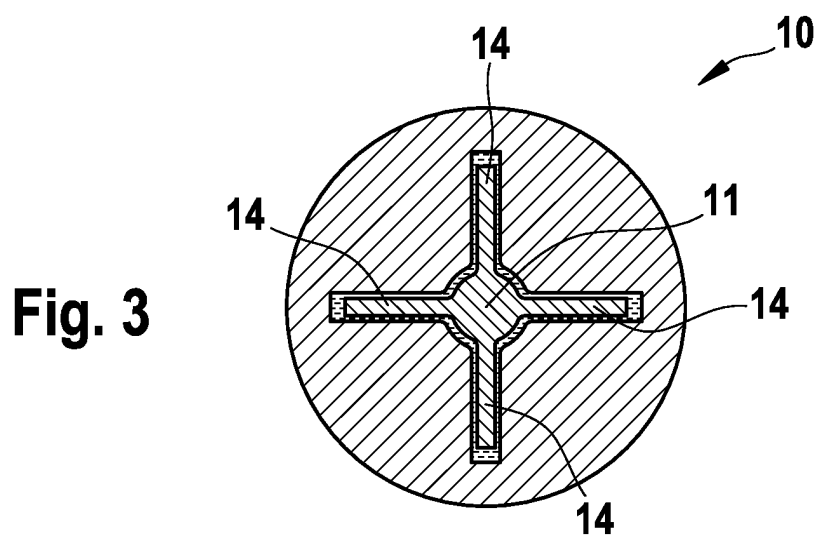


Fig. 3

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102006026153 A1 [0003]
- DE 2419425 [0004]