



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2004 023 235 A1** 2005.09.01

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2004 023 235.0**

(22) Anmeldetag: **07.05.2004**

(43) Offenlegungstag: **01.09.2005**

(51) Int Cl.7: **A61M 3/00**

(66) Innere Priorität:

**10 2004 005 383.9 03.02.2004**

(71) Anmelder:

**Mansouri, Said, Dr.med.dent., 52072 Aachen, DE**

(74) Vertreter:

**Patentanwaltskanzlei Liermann-Castell, 52349  
Düren**

(72) Erfinder:

**gleich Anmelder**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

**US2003/01 95 477 A1**

**US2003/01 05 433 A1**

**US 56 90 618 A**

**WO 03/0 41 765 A1**

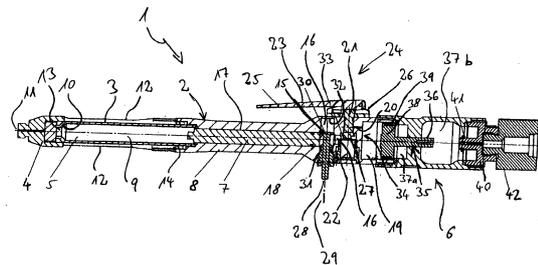
**WO 02/0 81 009 A2**

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

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Anästhesiespritze**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Anästhesiespritze. Um eine verbesserte, sehr handliche Anästhesiespritze zur Verfügung zu stellen, mit welcher Injektionsvorgänge präzise und wiederholbar durchgeführt werden können, wird vorgeschlagen, dass rückwärtig eines Vorschubkolbens eine erste Hydraulikkammer und rückwärtig der ersten Hydraulikkammer eine zweite Hydraulikkammer vorgesehen sind, wobei die Hydraulikkammern widerstandsregulierbar verbinden sind. Außerdem wird eine Spezialaufnahme für speziell für die vorgeschlagene Spritze entwickelte Kanülen vorgeschlagen.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Anästhesiespritze.

**[0002]** In vielen Bereichen der Medizin stellt sich regelmäßig die Aufgabe, Anästhesiemittel in einen menschlichen oder tierischen Körper zu injizieren. Hierzu werden Anästhesiespritzen verwendet, die sich auch im Wesentlichen bewährt haben.

**[0003]** Der weit überwiegende Teil der in der Praxis verwendeten Anästhesiespritzen ist manuell zu bedienen. Diese Art der Anästhesiespritzen bedarf auf Grund ihrer allgemeinen Bekanntheit keiner Erläuterung.

**Stand der Technik**

**[0004]** Um den Injektionsvorgang mit einer Anästhesiespritze verbessert steuerbar und wiederholbar zu machen, wurden jedoch auch vollautomatische und halbautomatische Anästhesiespritzen vorgeschlagen. So offenbart die DE 196 43 813 A1 einen Bausatz für eine Spritze, bei welcher eine Regelelektronik vorgesehen ist, die geeignet ist, den Medikamentenfluss zu errechnen. Für die Rückmeldung über den Vorschub ist eine fotooptische Ablesung vorgesehen.

**[0005]** Die DE-Auslegeschrift 25 00 851 zeigt einen Injektor für ein Kontrastmittel, wobei der Injektor den Durchfluss, die zu injizierende Gesamtmenge und den Druck des Kontrastmittels über eine Regelelektronik steuert.

**[0006]** Eine hierzu ähnliche Vorrichtung zeigt die WO 01/1397 A2, wobei die Steuerungseinheit im Wesentlichen getrennt von der Injektionsspritze ist und der Injektionsdruck über ein Fußpedal kontrolliert wird.

**[0007]** Diese Systeme sind jedoch alle äußerst aufwendig und unhandlich. Als Verbesserung schlägt die EP 0 567 186 B1 eine handgehaltene Vorrichtung zum Ausdrücken von Injektionsspritzen vor, bei welcher ein Kolben über eine motorgetriebene Gewindestange durch einen Carpulenumraum vorgeschoben wird. Zum Antrieb des Motors ist lediglich ein Stromkabel zu einem Netzanschluss zu führen.

**[0008]** Die US 5,108,317 schlägt eine Anästhesiespritze vor, bei welcher von einer externen Steuerungseinheit über eine Hydraulikleitung zwei Kammern in der Spritze wechselweise gefüllt beziehungsweise entleert werden. Die Kammern befinden sich auf der Vorderseite beziehungsweise auf der Rückseite einer Kolbenplatte, wodurch ein mit der Kolbenplatte verbundener Vorschubkolben durch einen Carpulenumraum geführt wird und den Inhalt der Carpule zur Injektion durch eine Nadel ausführt. Hierdurch

soll ebenfalls ein besonders kontrolliertes Ausstoßen des Anästhetikums erfolgen, was zu einer Reduzierung der erforderlichen Gesamtmenge am Anästhetikum führen soll.

**[0009]** Mit dem gleichen Ziel schlägt die US 5,690,618 eine elektronische Anästhesiespritze vor, wobei ein elektronischer Antrieb mit einer externen Energiequelle in einem kugelschreiberähnlich geformten Spritzengehäuse angeordnet ist, was zu einem besseren Handling der Spritze führen soll.

**[0010]** Als bislang weitestgehende Entwicklung wird die WO 03/041 765 A1 angesehen. Die hier vorgeschlagene Anästhesiespritze ist ebenfalls im Wesentlichen kugelschreiberförmig gestaltet und somit leicht zu bedienen. Sie ist jedoch autark funktionstüchtig, also unabhängig von einer externen Energiequelle. Hierzu wird eine Gasdruckpatrone an die Spritze geschraubt, welche über einen mit der Patrone verbundenen Faltenbalg in einer rückwärtigen Hydraulikkammer einen Antriebsdruck erzeugt. Nach Öffnen eines Verschlusses in einem Hydraulikkanal erstreckt sich dieser Druck auch auf eine vordere Hydraulikkammer, welche einen Vorschubkolben umgibt. An einer Kolbenplatte entsteht eine resultierende Vortriebskraft entsprechend der Größe der Kolbenstange. Hierdurch wird der Kolben durch einen Carpulenumraum geschoben und ein Anästhetikum aus der Spritze ausgedrückt. Die vordere Hydraulikkammer sorgt bei geschlossenem Hydraulikkanal dafür, dass der Kolben nicht aus der Spritze herausgezogen werden kann.

**[0011]** Diese Anästhesiespritze ist jedoch relativ aufwendig in der Fertigung. Insbesondere benötigt sie mehrere kostspielige Dichtungen und einen diffizil herauszuarbeitenden Hydraulikkanal zur Verbindung der beiden Hydraulikkammern vor und hinter der Kolbenplatte.

**Aufgabenstellung**

**[0012]** Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine verbesserte von externen Energiequellen unabhängige Spritze zur Verfügung zu stellen.

**[0013]** Diese Aufgabe löst eine Anästhesiespritze mit einem in einem Carpulenumraum längs verschieblichen Vorschubkolben, welcher mit einer Druckplatte an eine erste Hydraulikkammer angeschlossen ist, wobei rückwärtig der ersten Hydraulikkammer eine zweite Hydraulikkammer in der Spritze vorgesehen ist, welche mit der ersten Hydraulikkammer wiederstandsregulierbar verbunden ist.

**[0014]** Unter einer Anordnung der zweiten Hydraulikkammer „rückwärtig“ der ersten Hydraulikkammer sei verstanden, dass die zweite Hydraulikkammer

nicht am Vorschubkolben – und in Vorschubrichtung vor der Kolbenplatte – angeordnet ist, sondern vielmehr seriell mit der ersten Hydraulikkammer angeordnet und durch diese vom Vorschubkolben getrennt ist. Somit verkörpert sich ein Aspekt der Erfindung in einer Umlagerung des hydraulischen Systems zum Vortrieb und zur Regelung des Vortriebs. Vorteilhaft steht so ein erheblich größerer Druck zum Vortrieb des Vorschubkolbens zur Verfügung. Versuche haben ergeben, dass die Hydraulikkammer zum Antrieb des Vorschubkolbens Drücke von bis zu 150 bar ausüben muss, um eine besonders große Bandbreite an Anwendungsmöglichkeiten der Anästhesiespritze zu ermöglichen. Bei der vorgeschlagenen Anordnung der Hydraulikkammern tritt an der Druckplatte des Vorschubkolbens kein Gegendruck auf, wodurch der gesamte Druck der ersten Hydraulikkammer zur resultierenden Vorschubkraft des Vorschubkolbens genutzt werden kann. Außerdem kann die Spritze schlanker ausgeführt werden, weil das Erfordernis einer Hydraulikleitung neben der Kolbenplatte entfällt.

**[0015]** Es sei betont, dass dieser Vorteil auch bei einer Anordnung der beiden Hydraulikkammern nebeneinander in der Spritze, aber für beide Hydraulikkammern rückwärtig des Vorschubkolbens, gewährleistet sein kann. Auch eine solche Anordnung ist unabhängig von sämtlichen übrigen Merkmalen der vorliegenden Erfindung vorteilhaft und erfinderisch.

**[0016]** In einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Spritze befindet sich rückwärtig der zweiten Hydraulikkammer ein Trennkolben, welcher die zweite Hydraulikkammer verkleinerbar verschieblich gelagert ist. Das bedeutet, dass die zweite Hydraulikkammer durch entsprechendes Verschieben des Trennkolbens verkleinert werden kann.

**[0017]** Über einen Trennkolben kann auf einfache und gleichzeitig variable Weise ein Antriebsdruck in der zweiten Hydraulikkammer erzeugt werden. Beispielsweise kann der Trennkolben in der Anästhesiespritze über eine starke Feder mit ständiger Druckausübung auf die zweite Hydraulikkammer gelagert sein.

**[0018]** Insbesondere wird jedoch vorgeschlagen, dass der Trennkolben in einen Druckraum ragt und diesen vergrößerbar verschieblich gelagert ist, wobei eine den Druckraum vergrößernde Verschiebung des Trennkolbens eine Verkleinerung der zweiten Hydraulikkammer bewirkt. Hierdurch wird es möglich, das hydraulische System getrennt von einem weiteren Druckraum zu betreiben, wobei der Druckraum mit einer Flüssigkeit oder einem Gas befüllt sein kann. Der Druckraum lässt sich besonders einfach ausführen, wenn ein Gas in diesem gespeichert werden soll. Gase sind gegenüber Flüssigkeiten erheblich besser komprimierbar. Somit kann ein im Druck-

raum vorhandenes, unter Druck stehendes Gas über den Trennkolben auf das hydraulische System, insbesondere auf die zweite Hydraulikkammer, wirken. Der Druckraum ist somit als Gasfeder verwendbar.

**[0019]** Bevorzugt ist der Trennkolben rückverschieblich – den Druckraum verkleinernd und gleichzeitig die zweite Hydraulikkammer vergrößernd – gelagert. In dieser Form ist die Spritze einer mehrfachen Verwendung unter wiederholter Nutzung der Federkraft im Druckraum zugänglich.

**[0020]** Es ist von Vorteil, wenn bei einer Vergrößerung des Druckraums durch Verschiebung des Trennkolbens die zweite Hydraulikkammer um ein gleiches Maß verkleinert wird. Bei ausreichender Vorspannung des komprimierten Gases im Druckraum kann dieses den Trennkolben relativ weit auschieben, ohne dass der Druck im Druckraum zu sehr absinkt. Bei einer Gestaltung der Verdrängungsverhältnisse wie vorgeschlagen – also mit einem hydraulischen Übersetzungsverhältnis von 1:1 – kann der Trennkolben besonders einfach ausgeführt werden. Insbesondere bietet sich eine einfache Scheibe an, welche gleichzeitig den Druckraum und die zweite Hydraulikkammer begrenzt und zwischen diesen frei verschieblich ist. Dabei kann am Rand der Scheiben vorzugsweise eine Doppeldichtung vorgesehen sein, um das hydraulische System vom pneumatischen System sicher zu trennen.

**[0021]** Um den Druckraum mit Gas unter Überdruck füllen zu können, wird vorgeschlagen, dass der Druckraum einen Anschluss für eine Druckgaszufuhr, insbesondere eine Aufnahme für eine Gaskartusche, aufweist.

**[0022]** In einer besonders bevorzugten Ausführungsform weist die erfindungsgemäße Anästhesiespritze einen Ventilschieber auf, welcher eine Öffnung einer Steuerbohrung zwischen der ersten Hydraulikkammer und der zweiten Hydraulikkammer schließen oder stufenlos öffnen kann. Die Verbindung zwischen der ersten und der zweiten Hydraulikkammer eignet sich besonders, um die resultierende Bewegung am Vorschubkolben fein dosiert regulieren zu können, wenn die zweite Hydraulikkammer unter großem Überdruck steht. Mit einem Ventilschieber, bevorzugt mit zumindest im Wesentlichen linearer Schließcharakteristik, geschieht dies auf besonders effektive Weise.

**[0023]** Um eine haptische Rückkopplung des Drucks zu ermöglichen, welcher durch Öffnen des Ventilschiebers in der ersten Hydraulikkammer aufgebaut ist, wird vorgeschlagen, dass der Ventilschieber eine Druckplatte hat, die an die erste Hydraulikkammer angeschlossen ist. Insbesondere kann der Ventilschieber mit einem Stirnelement in die erste Hydraulikkammer hineinragen.

**[0024]** Wesentliche Eigenschaft eines Ventilschiebers ist, dass er längs einer Bewegungsachse verschoben werden kann, wobei abhängig von seiner Position entlang der Bewegungsachse ein Ventildurchlass in der Steuerbohrung mehr oder weniger geöffnet wird. Sobald der Ventilschieber an die erste Druckkammer angeschlossen ist beziehungsweise nur mit einem Teil in diese hineinragt, entsteht beim Aufbau eines Drucks in der ersten Hydraulikkammer eine hydrostatische Kraft, welche den Ventilschieber entlang seiner Bewegungsachse aus der ersten Hydraulikkammer hinausdrückt. Somit kann an der Kraft, mit welcher der Ventilschieber aus der Hydraulikkammer hinausgedrückt wird, der Druck in der ersten Hydraulikkammer erkannt werden. Wenn die Anästhesiespritze einen Taster hat, der durch Eindrücken einer Tastfläche – zumindest im Wesentlichen – parallel zu der Bewegungsachse des Ventilschiebers die Steuerbohrung öffnet, lässt sich der vorhandene Druck in der ersten Hydraulikkammer unmittelbar an der Gegenkraft, welche gegen das Eindrücken der Tastfläche wirkt, haptisch erkennen.

**[0025]** Die Spritze kann besonders gut gegriffen und gleichzeitig ein Taster bedient werden, wenn dessen Tastfläche zumindest zum Teil in einer vorderen Hälfte der Anästhesiespritze angeordnet ist. Die vorgeschlagene Anästhesiespritze zeichnet sich nach einem Aspekt der Erfindung durch eine hervorragende Handlichkeit aus. Dies kann auch dadurch erzeugt werden, dass die Spritze – einem Kugelschreiber ähnlich – weit vorne gegriffen und bedient werden kann. Auf diese Weise kann der Arzt die Nadel relativ direkt führen, während ein Teil der Spritze nach hinten aus seiner Hand hinausragt und beim Setzen der Spritze nicht stört. Dies kann insbesondere dann von Vorteil sein, wenn der Arzt einen erhöhten Einstechwiderstand zu überwinden hat und die Spritze mit entsprechend hohen Kräften nach vorne drücken muss.

**[0026]** Um den Einspritzdruck unabhängig von der entlang der Längserstreckungsrichtung der Spritze ausgeübten Kraft spürbar zu machen, wird vorgeschlagen, dass eine Bewegungsachse des Ventilschiebers zumindest im Wesentlichen senkrecht zu einer Längserstreckungsrichtung der Spritze angeordnet ist. Bei einer im Wesentlichen runden Spritzenform kann der Ventilschieber insbesondere radial angeordnet sein.

**[0027]** Um unabhängig vom hydraulischen Druck in der ersten Hydraulikkammer gewährleisten zu können, dass die Spritze ohne bewusste Betätigung keinen Vorschub leistet, wird vorgeschlagen, dass Ventilschieber mit einer die Steuerbohrung schließenden Vorspannkraft beaufschlagt ist. Hierzu kann beispielsweise eine herkömmliche Spiralfeder am Ventilschieber angeschlossen sein.

**[0028]** In einer vorteilhaften Ausführungsvariante der erfindungsgemäßen Anästhesiespritze hat diese einen Indexkolben, der an der ersten Hydraulikkammer angeschlossen ist. Ein Indexkolben ermöglicht es, den Druck in der ersten Hydraulikkammer alternativ oder kumulativ zu einer haptischen Rückkopplung auch optisch erkennbar zu machen. Hierzu kann der Indexkolben insbesondere mit einem Fuß in die erste Hydraulikkammer hineinragen, so dass bei einem Druckaufbau in der ersten Hydraulikkammer eine resultierende Kraft auf den Indexkolben wirkt, welche diesen aus der ersten Hydraulikkammer hinaustreibt. Wenn der Indexkolben zumindest teilweise aus dem Gehäuse der Spritze herausragend verschieblich gelagert ist, wobei vorzugsweise ein Austrittsbegrenzer vorgesehen ist, kann unmittelbar am Ausschub des Indexkolbens aus dem Gehäuse der Anästhesiespritze der Druck im Inneren erkannt werden. Um den Druck in der ersten Hydraulikkammer auch größenmäßig ablesen zu können, wird vorgeschlagen, dass der Indexkolben gegen eine Austrittsrichtung vorgespannt gelagert ist, wobei sich insbesondere die Vorspannung über eine herkömmliche Spiralfeder eignet, da über die Federkonstante der Verschiebungsweg des Indexkolbens und der hierzu aufgebrachte Druck proportional gekoppelt sind.

**[0029]** Damit nur bestimmte, für die erfindungsgemäße Spritze vorgesehene Kanülen mit der Spritze verwendet werden, wird vorgeschlagen, dass die Spritze eine Spezialaufnahme für eine Spezialkanüle aufweist. Dies kann beispielsweise ein spezielles Gewinde, ein spezieller Bajonettverschluss oder eine spezielle Rasteinrichtung sein, welche die Spezialkanüle so aufnimmt, dass diese eine Fluidleitende Verbindung zur Glascarpule erhält.

**[0030]** Damit der Vorschubkolben nicht unbeabsichtigt – unter Ziehen eines Unterdrucks – aus dem Spritzengehäuse gezogen werden kann, wird vorgeschlagen, dass der Vorschubkolben in einer inneren Lage vollständig in einem Vorschubzylinder aufgenommen ist. Somit kann bei in die Anästhesiespritze zurückgezogenem Druckkolben die Zylinderwand die Spitze des Vorschubkolbens abdecken, sodass diese nicht mehr gegriffen werden kann. An der vom überstehenden Zylinderwand kann der Anschluss für den Carpulenraum angeordnet sein.

**[0031]** Es sei darauf hingewiesen, dass eine Anästhesiespritze, bei welcher ein Trennkolben in einem Druckraum und in einer zweiten Hydraulikkammer bei wechselseitig volumenverändernder Verschieblichkeit liegt, auch für sich genommen vorteilhaft und erfinderisch ist. Gleiches gilt für eine solche Anästhesiespritze, bei welcher zusätzlich das Volumen des Druckraums bei Verschiebung des Trennkolbens um ein gleiches Maß wie die zweite Hydraulikkammer verändert wird. Dies kann besonders einfach durch einen Trennkolben bewerkstelligt werden, welcher im

Druckraum einen gleichen Durchmesser hat wie in der zweiten Hydraulikkammer.

**[0032]** Auch sei betont, dass eine Anästhesiespritze mit hydraulischem oder pneumatisch-hydraulischem Antrieb, bei welcher ein Ventilschieber für eine haptische Rückkoppelung ausgelegt ist, ebenfalls unabhängig von den übrigen Merkmalen vorteilhaft und erfinderisch ist. Gleiches gilt im übrigen für eine Anästhesiespritze mit einem Indexkolben, der an der ersten oder der zweiten Hydraulikkammer angeschlossen ist.

#### Ausführungsbeispiel

**[0033]** Die Erfindung wird nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels in der Zeichnung näher erläutert. Hier zeigt die einzige

**[0034]** Figur eine Anästhesiespritze mit einer seriellen Anordnung aus Carpulenraum, Vorschubkolben, erster Hydraulikkammer, zweiter Hydraulikkammer, Trennkolben und Druckraum.

**[0035]** Die Anästhesiespritze **1** in der Figur besteht im Wesentlichen aus einem Gehäuse **2**, welches in einem Carpulenraum **3** einer Carpulenhülse **4** eine Carpule **5** aufnehmen und deren Inhalt mit einem hydraulisch-pneumatischen Antriebssystem **6** über einen Vorschubkolben **7** austreiben kann.

**[0036]** Der Vorschubkolben **7** ist in einem Vorschubzylinder **8** entlag einer Haupterstreckungsachse **9** der Anästhesiespritze **1** verschieblich gelagert, wobei der Vorschubkolben **7** in der Figur eine innere Endlage einnimmt und bei einem Vorschub entlag der Achse **9** bis zu einer Anschlagschulter **10** bewegt werden kann, wo er eine äußere Endlage einnimmt. Beim Vorschub durchfährt der Vorschubkolben **7** den Carpulenraum **3**, so dass Flüssigkeit aus einer eingelegten Carpule **5** durch eine Nadelöffnung **11** ausgespritzt werden kann. Zum Einsatz der Spritze **1** wird in die Nadelöffnung **11** eine Kanüle eingesetzt. Die Kanüle hat eine Spitze zum Einstechen ins Gewebe und eine zweite Spitze zum Einstechen in die Dichtmembran der eingelegten Carpule **5**.

**[0037]** In der Nadelöffnung **11** ist eine Spezialaufnahme für die Kanüle vorgesehen, (nicht im Detail dargestellt), damit nicht versehentlich eine Kanüle in die Spritze **1** eingesetzt werden kann, welche bei den mitunter hohen Drücken mechanisch versagt.

**[0038]** Die Carpulenhülse **4** hat zwei Sichtfenster **12**, durch welche die Vorschubposition des Vorschubkolbens **7** innerhalb der Carpulenhülse **4** einsehbar ist. Die Carpule **5** hat eine handelsübliche Kopfgestaltung **13**, so dass der behandelnde Arzt nicht in der Wahl der Carpulen eingeschränkt wird, welche er bereits von der Arbeit mit herkömmlichen

Spritzen kannte. Die Carpulenhülse **4** ist über einen Bajonettverschluss **14** mit dem Vorschubzylinder **8** fest verbunden.

**[0039]** Mit einer Druckplatte **15** ist der Vorschubkolben **7** einer ersten Hydraulikkammer **16** zugewandt, wobei eine Mantelfläche **17** des Vorschubkolbens **7** über einen O-Ring **18** gegenüber der ersten Hydraulikkammer **16** abgedichtet ist.

**[0040]** Rückwärtig der ersten Hydraulikkammer **16** ist eine zweite Hydraulikkammer **19** vorgesehen und mit der ersten Hydraulikkammer **16** über eine Steuerbohrung **20** verbunden. Die Öffnung der Steuerbohrung **20** zwischen der ersten Hydraulikkammer **16** und der zweiten Hydraulikkammer **19** regelt ein Ventilschieber **21**, welcher entlang einer Bewegungsrichtung **22** verschieblich gelagert ist und an einer Außenseite des Gehäuses **2** an einen Tasterarm **23** eines Steuertasters **24** stößt. Dem vorderen Bereich der Spritze **1** zugewandt weist der Steuertaster **24** eine Tastfläche **25** zum Niederdrücken des Tasterarms **23** – und somit des Ventilschiebers **21** – auf. Hierzu ist der Tasterarm **23** an einem Tasterlager **26** um einen Tasterbolzen drehbar gelagert. Der Tasterbolzen liegt senkrecht zur Haupterstreckungsachse **9** der Anästhesiespritze **1**.

**[0041]** Der Ventilschieber **21** ragt mit einer Druckplatte **27** in die erste Hydraulikkammer hinein, während die Mantelfläche des Ventilschiebers **21** mit einem O-Ring abgedichtet ist.

**[0042]** In ähnlicher Weise ist ein Indexkolben **28** im Gehäuse **2** entlag einer zur Haupterstreckungsrichtung **9** der Spritze **1** radialen Richtung **29** gelagert. Der Indexkolben **28** ragt mit einem Fuß **30** in die erste Hydraulikkammer **16** hinein, während die Mantelfläche des Indexkolbens **28** mit einem O-Ring **31** abgedichtet ist. Eine Druckfeder (nicht dargestellt) presst den Indexkolben **28** zu einer inneren Endlage, bei welcher der Fuß **30** an einer inneren Begrenzungsfläche **32** zum Liegen kommt (in der Figur ist der Indexkolben **28** zur besseren Übersichtlichkeit bis zu einem Anschlag ausgefahren dargestellt; ohne Druck in der Hydraulikkammer **1** nimmt der Indexkolben bei der vorliegenden Ausführung **1** jedoch in der Praxis die innere Endposition ein).

**[0043]** Eine weitere Druckfeder **33** presst den Ventilschieber **21** unter Vorspannung im Ruhezustand in die dargestellte äußere Endlage, welche durch Anschlag der gegenüber dem zylindrischen Teil des Schiebers **21** vergrößert ausgeführten Druckplatte **27** an das Gehäuse **2** an einem Anschlag **34** definiert wird.

**[0044]** Die zweite Hydraulikkammer **19** ist rückwärtig von einem Trennkolben **35** begrenzt, welcher entlang der Haupterstreckungsrichtung **9** der Spritze **1**

verschieblich gelagert ist und seinerseits rückwärtig in einen Druckraum **37a**, **37b** ragt und diesen somit begrenzt. Eine Druckplatte **38** bildet das wesentliche Element des Trennkolbens **35**. An Seiten der Druckplatte **38** ist eine Doppel-O-Ring-Dichtung **39** vorgesehen. Damit der Trennkolben **35** bei einer Bewegung zwischen der zweiten Hydraulikkammer **19** und dem Druckraum **37a** nicht verkantet, ist im Druckraum **37**, **37b** eine Führung für einen zylindrischen Führungsstab **36** des Trennkolbens **35** vorgesehen. Große Durchlässe verbinden die beiden Teilkammern **37a** und **37b** des Druckraums (in der Figur nicht dargestellt).

**[0045]** Der Druckraum **37b** wird rückwärtig durch einen Verschlussstopfen **40** begrenzt, welcher über einen weiteren O-Ring **41** dicht an den Druckraum **37** angeschlossen ist und mit einem Rückschlagventil (nicht im Detail dargestellt) versehen ist, über welches eine Gaspatrone oder ein Adapter **42** zum Anschluss einer Druckgasleitung mit der Spritze **1** verbunden ist.

**[0046]** Im Betrieb wird der notwendige Hydraulikdruck zum Vorschub des Vorschubkolbens **7** vom Druckraum **37** erzeugt. Der Trennkolben **35** trennt dabei das Gasvolumen (unter Druck über den Adapter **42** in den Druckraum **37** gefüllt) vom Hydrauliköl in der zweiten Hydraulikkammer **19**. Über die Steuerbohrung **20** kann das unter Druck stehende Hydrauliköl zum Ventilschieber **21** gelangen. Der Ventilschieber wird über die Druckfeder **33** im Ruhezustand verschlossen. Die Druckfeder ist über einen Gewindedeckel (nicht beziffert, im Gehäuse **2** dem Ventilschieber **21** auf der gegenüberliegenden Seite in dessen Verlängerung angeordnet) vorgespannt, um die notwendige Dichtkraft an der Steuerbohrung **20** zu erzeugen. Das Ventil ist ein 2/2-Wege-Sitzventil mit proportionaler Charakteristik, somit kann abhängig vom Ventilhub der Volumenstrom und damit die Ausfuhrgeschwindigkeit des Vorschubkolbens **7** gesteuert werden.

**[0047]** Um den Vorschubkolben **7** auszufahren, muss der Tasterarm **23** bevorzugt an dessen Tastfläche **25** zum Gehäuse **2** der Spritze **1** hin betätigt werden. Dies verschiebt zwangsweise den Ventilschieber **21** entlang seiner Bewegungsrichtung **22** gegen die Druckfeder **33** in das Gehäuse **2** der Spritze **1** hinein. Der freigegebene Strömungsquerschnitt kann nun vom Hydrauliköl von der zweiten Hydraulikkammer **19** zur ersten Hydraulikkammer **16** hin durchfließen werden. Somit wird der Kolbenboden **15** des Vorschubkolbens **7** mit Druck beaufschlagt, so dass der Vorschubkolben **7** ausfährt.

**[0048]** Liegt über das Gewebe, in welches die Spritze **1** eingestochen ist, eine Gegenkraft am Vorschubkolben **7** an, so steigt der Druck in beiden Hydraulikkammern, auf Grund der hydraulischen Verluste an

der Steuerbohrung **20** jedoch insbesondere in der ersten Hydraulikkammer **16**. Dieser Druck wirkt auf den Fuß **27** des Ventilschiebers **21** in Schließrichtung des Ventils. Der behandelnde Arzt spürt über den Taster **24** den veränderten Druck und muss entsprechend stärker auf den Taster **24** drücken, damit der Ventilschieber **21** in der geöffneten Position und damit das Ventil der Steuerbohrung **20** geöffnet bleibt.

**[0049]** Zusätzlich zu dieser Drucksensierung ist eine optische Druckanzeige über den Indexkolben **28** vorhanden, die den Zylinderdruck und damit die Kolbenkraft – welche als Maß für den Injektionsdruck angesehen werden kann – anzeigt. Dabei fungiert der Indexkolben **28** als kleiner einfachwirkender Hydraulikzylinder, an dessen Kolben drei Nuten zur Anzeige der Druckstärke eingebracht sind. Der Kolben **28** wird von der Feder im Ruhezustand im Gehäuse **2** gehalten (dieser Zustand ist hier nicht dargestellt). Bei ansteigendem Hydraulikdruck in der ersten Hydraulikkammer entsteht über den Fuß **30** des Indexkolbens **28** eine Kraft, welche der Federvorspannung entgegenwirkt und den Indexkolben **28** entsprechend der hydraulischen Druckverhältnisse in der ersten Hydraulikkammer **16** entlang der Bewegungsrichtung **29** aus dem Gehäuse **2** der Spritze **1** mehr oder weniger weit ausfährt. Über die Nuten am Kolben **28** kann dann der Druck abgelesen werden.

**[0050]** Ist der Vorschubkolben **7** komplett ausgefahren und somit die Glascarpule **5** entleert, muss für die nächste Behandlung eine neue Glascarpule in die Carpulenhülse **4** eingelegt werden. Dazu wird die Carpulenhülse **4** über den Bajonettverschluss vom Gehäuse **2** der Spritze **1** getrennt, die Carpule ausgetauscht und die Carpulenhülse **4** anschließend wieder über den Bajonettverschluss mit dem Vorschubzylinder **8** verbunden.

**[0051]** Zusätzlich muss der Vorschubkolben **7** wieder in seine innere Endposition gebracht werden. Dazu muss die Spritze **1** in eine Ladestation eingelegt werden und über einen Hebelmechanismus der Vorschubkolben **7** zurückgeschoben werden. Hierzu betätigt die Ladestation den Tasterarm **23** und öffnet das Ventil der Steuerbohrung **20**, damit eine Verbindung zwischen der ersten **16** und der zweiten Hydraulikkammer **19** hergestellt wird. Der Trennkolben **35** bewegt sich beim Rückschieben des Vorschubkolbens **7** zur inneren Endposition zurück und spannt das Gasvolumen im Druckraum **37** wieder auf den ursprünglichen Druck.

**[0052]** Zum nach mehrfachem Gebrauch eventuell notwendigen Nachfüllen oder auch zum Erstbefüllen der Spritze mit dem Federgas zeigt die Figur den Fülladapter **42**. Über diesen kann der Druckraum **37** mit Stickstoff unter Druck befüllt werden. Das Rückschlagventil am O-Ring **41** verhindert dabei ein Ausströmen des Gases, wenn der Adapter abgeschraubt

wird.

### Patentansprüche

1. Anästhesiespritze mit einem in einem Carpu- lenraum längs verschieblichen Vorschubkolben mit einer Druckplatte, welche an eine erste Hydraulikkammer angeschlossen ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass rückwärtig der ersten Hydraulikkammer eine zweite Hydraulikkammer in der Spritze vorgesehen ist, welche mit der ersten Hydraulikkammer wiederstandsregulierbar verbunden ist.

2. Anästhesiespritze nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch einen rückwärtig der zweiten Hydraulikkammer angeordneten Trennkolben, welcher die zweite Hydraulikkammer verkleinerbar verschieblich gelagert ist.

3. Anästhesiespritze nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Trennkolben einen Druckraum vergrößerbar verschieblich gelagert ist, wobei eine den Druckraum vergrößernde Verschiebung des Trennkolbens eine Verkleinerung der zweiten Hydraulikkammer bewirkt.

4. Anästhesiespritze nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer Vergrößerung des Druckraums durch Verschiebung des Trennkolbens die zweite Hydraulikkammer um ein gleiches Maß verkleinert wird.

5. Anästhesiespritze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen Anschluss für eine Druckgaszufuhr an einem Druckraum, insbesondere eine Aufnahme für eine Gaskartusche.

6. Anästhesiespritze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen Ventilschieber, welcher eine Öffnung einer Steuerbohrung zwischen der ersten und der zweiten Hydraulikkammer verschließen oder öffnen kann.

7. Anästhesiespritze nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilschieber eine Druckplatte hat, welche an die erste Hydraulikkammer angeschlossen ist.

8. Anästhesiespritze nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilschieber mit einem Stirnelement in die erste Hydraulikkammer hineinragt.

9. Anästhesiespritze nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Spritze einen Taster aufweist, welcher durch Eindrücken einer Tastfläche zumindest im Wesentlichen parallel zu einer Bewegungsachse des Ventilschiebers die Steuerbohrung öffnet.

10. Anästhesiespritze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Tastfläche eines Tasters zumindest zum Teil in einer vorderen Hälfte der Spritze angeordnet ist.

11. Anästhesiespritze nach einem der Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass eine Bewegungsachse eines Ventilschiebers senkrecht zu einer Längserstreckungsrichtung der Spritze angeordnet ist.

12. Anästhesiespritze nach einem der Ansprüche 6 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass ein Ventilschieber mit einer eine Steuerbohrung schließenden Vorspannkraft beaufschlagt ist.

13. Anästhesiespritze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen Indexkolben, welcher an die erste Hydraulikkammer angeschlossen ist.

14. Anästhesiespritze nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Indexkolben mit einem Fuß in die erste Hydraulikkammer hineinragt.

15. Anästhesiespritze nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Indexkolben zumindest teilweise aus dem Gehäuse der Spritze hinausragend verschieblich gelagert ist, wobei ein Austrittsbegrenzer vorgesehen ist.

16. Anästhesiespritze nach einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Indexkolben gegen eine Austrittsrichtung vorgespannt gelagert ist.

17. Anästhesiespritze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Spritze eine Spezialaufnahme für eine Kanüle aufweist.

18. Anästhesiespritze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Vorschubkolben in einer inneren Endlage vollständig in einem Vorschubzylinder liegt.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

