



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 197 35 371 B4 2004.02.19**

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **197 35 371.1**
 (22) Anmeldetag: **14.08.1997**
 (43) Offenlegungstag: **18.02.1999**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **19.02.2004**

(51) Int Cl.7: **F02M 59/44**
F02M 55/02, F04B 53/10, F02M 59/08,
F02M 59/46

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden.

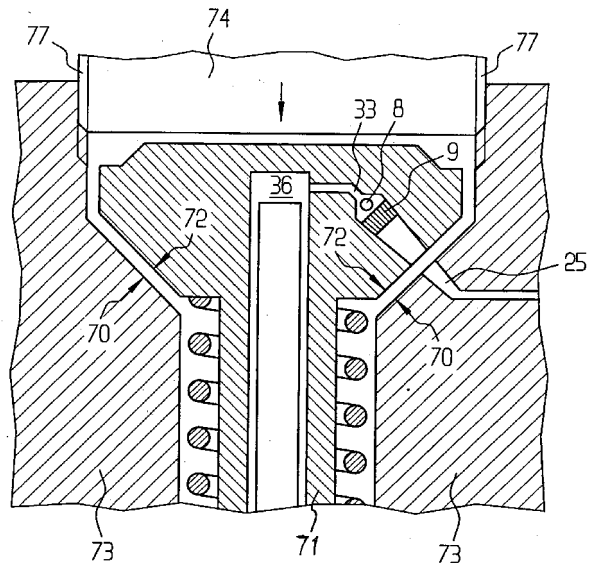
(71) Patentinhaber:
Siemens AG, 80333 München, DE

(72) Erfinder:
Krüger, Hinrich, Dr., 93053 Regensburg, DE; Klügl,
Wendelin, 92358 Seubersdorf, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:
DE 28 06 478 C2
DE 1 97 27 249 A1
DE 42 02 853 A1
DE 29 40 606 A1

(54) Bezeichnung: **Kraftstoffpumpe mit einem Pumpenzylinder**

(57) Hauptanspruch: Kraftstoffpumpe mit einem Gehäuse (73), das eine Ausnehmung aufweist, in die mindestens teilweise ein Pumpenzylinder (71) eingebracht ist; in dem Pumpenzylinder (71) ist eine Leitung (33) eingebracht, die in das Gehäuse (73) weitergeführt (25) ist; es sind Mittel vorgesehen, die den Übergangsbereich, in dem die Leitung (33,25) vom Pumpenzylinder (71) in das Gehäuse (73) übergeht, abdichten, wobei in dem Gehäuse (73) ein Gewinde (77) mit einer Spannschraube (74) vorgesehen ist, die Spannschraube (74) in Richtung auf den Pumpenzylinder (71) in das Gehäuse (73) einschraubbar ist, und die Spannschraube (74) den Pumpenzylinder (71) im Übergangsbereich gegen das Gehäuse (73) drückt, so daß die Leitung (33,25) im Übergangsbereich abgedichtet ist; dadurch gekennzeichnet,
 – dass die Ausnehmung über eine konusförmige, nach innen geneigte Fläche (70) von einem ersten Durchmesser in einen kleineren, zweiten Durchmesser übergeht,
 – daß der Pumpenzylinder (71) in die Ausnehmung eingeschoben ist,
 – daß der Pumpenzylinder (71) eine Dichtfläche (72) aufweist, die der Fläche (70) zugeordnet ist,
 – daß die Leitung (33) im Bereich der Dichtfläche (72) vom Pumpenzylinder (71) in das Gehäuse (73) übergeht, und
 – daß beim Einschraubender Spannschraube (74) der Pumpenzylinder (71) in das Gehäuse (73) gedrückt wird und mit der Dichtfläche (72) auf die Fläche (70) gepreßt wird.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kraftstoffpumpe mit einem Pumpenzylinder gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs.

[0002] Eine Kraftstoffpumpe ist aus fertigungstechnischen Gründen aus einem Gehäuse aufgebaut, in das ein Pumpenzylinder eingeschoben ist. Im Pumpenzylinder ist eine Verdichtungskammer vorgesehen, in der mit einem Kolben der Kraftstoff verdichtet wird und über eine Leitung, die vom Pumpenzylinder in das Gehäuse übergeht, zu einem Injektor geführt wird.

[0003] Der Übergang der Leitung zwischen dem Pumpenzylinder und dem Gehäuse ist insbesondere bei einer Hochdruckpumpe zuverlässig gegen eine Leckage abzudichten.

[0004] Aus dem Dokument DE 197 27 249 A1 ist eine Vorrichtung zur Stabilisierung des Exzentrings einer Radialkolbenpumpe bekannt. Dabei ist in einem Ausführungsbeispiel eine Kraftstoffpumpe mit einem Pumpengehäuse erwähnt, das eine Ausnehmung aufweist, in die ein Pumpenzylinder eingebracht ist, wobei in den Pumpenzylinder eine Kraftstoffleitung eingebracht ist, die in das Pumpengehäuse weitergeführt ist. In dem Pumpengehäuse ist ein Gewinde vorgesehen, in das eine Schraube einschraubbar ist, so daß der Pumpenzylinder gegen das Gehäuse gedrückt wird und die Leitung im Übergangsbereich abdichtet ist.

[0005] Aus dem Dokument DE 28 06 478 C2 ist eine Kraftstoffeinspritzpumpe für Brennkraftmaschinen bekannt, in der ein Pumpengehäuse eine Ausnehmung aufweist, in der ein Pumpenzylinder mittels einer Ringschraube dichtend verspannt ist, wobei in den Pumpenzylinder ein Pumpenkolben axial- und drehbeweglich eingebracht ist. Der Kraftstoff wird über eine Leitung seitlich in den Pumpenarbeitsraum zugeführt, dort verdichtet und über ein Ventil zum Injektor geführt.

[0006] Die Aufgabe der Erfindung beruht darin, eine Kraftstoffpumpe bereitzustellen, bei der der Leitungsübergang zwischen dem Pumpenzylinder und dem Gehäuse mit einfachen technischen Mitteln erreicht wird und zudem der Leitungsübergang zuverlässig abdichtet ist.

[0007] Die Aufgabe der Erfindung wird durch die Merkmale des Anspruchs gelöst.

[0008] Weitere vorteilhafte Ausbildungen und Verbesserungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0009] Die Erfindung wird im folgenden anhand der Figuren näher erläutert; es zeigen

[0010] **Fig. 1** eine Kraftstoffpumpe mit einem Pumpenzylinder, der in ein Gehäuse eingeschoben ist, und

[0011] **Fig. 2** einen Pumpenzylinder mit einer Dichtfläche.

[0012] **Fig. 1** zeigt im Querschnitt einen Teil einer Hochdruckpumpe, die ein Gehäuse **2** aufweist, in die

eine zylinderförmige Ausnehmung eingebracht ist. In die zylinderförmige Ausnehmung ist ein zylinderförmiger Pumpenzylinder **3** eingeschoben. Das Gehäuse **2** weist eine Zulaufbohrung **20** und eine Ablaufbohrung **25** auf. Im Pumpenzylinder **3** sind eine Zulaufleitung **31** und eine Ablaufleitung **33** eingebracht, die jeweils ausgehend von einem Randbereich bis zu einer Verdichtungskammer **36** geführt sind. In der Zulaufleitung und in der Ablaufleitung ist jeweils ein Rückschlagventil eingebracht. In der Verdichtungskammer **36** ist ein Kolben **32** vorgesehen, der von einer exzentrischen Antriebsscheibe in der Verdichtungskammer **36** nach oben und unten bewegt wird. Der Kolben **32** liegt umlaufend an der zylinderförmigen Wand der Verdichtungskammer **36** an. Bei der Aufwärtsbewegung verdichtet der Kolben **32** den Kraftstoff und pumpt den Kraftstoff in die Ablaufbohrung. Bei der Abwärtsbewegung des Kolbens **32** wird neuer Kraftstoff aus der Zulaufbohrung **20** angesaugt.

[0013] Der Pumpenzylinder **3** ist so weit in das Gehäuse **2** eingeschoben, daß die Zulaufbohrung **20** in die Zulaufleitung **31** und die Ablaufleitung **33** in die Ablaufbohrung **25** übergehen.

[0014] In der Zulaufleitung **31** ist ein erstes Rückschlagventil eingebracht, das einen ersten Ventilsitz **4** mit einem zugeordneten ersten Schließglied **5** aufweist. Dem ersten Schließglied **5** ist ein erstes Halteelement **6** mit einer ersten Spannfeder **7** zugeordnet. Die Spannfeder **7** ist gegen den Pumpenzylinder **3** vorgespannt und drückt das erste Halteelement **6** gegen das erste Schließglied **5**, das wiederum gegen den ersten Ventilsitz **4** gedrückt wird. Vorzugsweise ist der erste Ventilsitz **4** als Hülse ausgebildet, die auf der Seite des ersten Schließgliedes **5** eine konisch zulaufende Ausnehmung aufweist, die in eine zylinderförmige Bohrung übergeht. Der Durchmesser der Bohrung ist kleiner als der Durchmesser des ersten Schließgliedes **5**, das vorzugsweise als Kugel ausgebildet ist.

[0015] Der erste Ventilsitz **4** ist seitlich in die Zulaufleitung **31** eingeschoben und liegt mit einer Kreisringfläche **80** am Pumpenzylinder **3** an. Der erste Ventilsitz **4** wird über eine Spannschraube **22**, die im Gehäuse **2** in ein Gewinde **1** eingeschraubt ist, mit der Kreisringfläche **80** gegen den Pumpenzylinder **3** gedrückt. Die Spannschraube **22** weist im wesentlichen die Form einer Hülse auf, die mit einem Außengewinde versehen ist. Der zylinderförmige Hohlraum der Spannschraube **22** stellt die Zulaufbohrung **20** dar.

[0016] Die Spannschraube **22** und der Übergang von der Ablaufleitung **33** zur Ablaufbohrung **25** sind auf einer Geraden durch den Mittelpunkt der ZylinderAusnehmung gegenüberliegend im Gehäuse angeordnet. Damit liegt der Übergang von der Ablaufleitung **33** zur Ablaufbohrung **25** auf der Achse, die durch die Einschraubrichtung der Spannschraube **22** definiert wird. Dadurch wirkt der Druck, der beim Einschrauben der Spannschraube **22** auf den Pumpenzylinder **3** ausgeübt wird, in gerader Richtung auf

den Bereich, in dem der Übergang von der Ablaufleitung **33** zur Ablaufbohrung liegt.

[0017] In einfachen Ausführungsformen kann der Übergang von der Ablaufleitung **33** zur Ablaufbohrung **25** zwar von der Einschraubrichtung abweichen, wichtig ist aber, daß der Übergang von der Ablaufleitung **33** zur Ablaufbohrung **25** im Gehäuse **2** annähernd gegenüberliegend zur Spannschraube **22** angeordnet ist, damit der Druck, der beim Einschrauben der Spannschraube **22** auf den Pumpenzylinder **3** ausgeübt wird, auf den Übergangsbereich von der Ablaufleitung **33** zur Ablaufbohrung **25** übertragen wird. Dadurch wird beim Einschrauben der Spannschraube **22** der Pumpenzylinder **3** im Übergangsbereich von der Ablaufleitung **33** zur Ablaufbohrung **25** gegen das Gehäuse **2** gedrückt.

[0018] In der Ablaufleitung **33** ist ein zweites Rückschlagventil eingebracht, das die Verdichtungskammer **36** gegen den Hochdruckbereich der Ablaufbohrung **25** abdichtet. Das zweite Rückschlagventil weist einen zweiten Ventil Sitz **34** auf, der konisch ausgebildet ist und durch eine entsprechende Ausbildung der Ablaufleitung **33** realisiert ist. Dem zweiten Ventil Sitz **34** ist ein zweites Schließglied **8** in der bevorzugten Form einer Kugel zugeordnet. Das zweite Schließglied **8** wird von der Hochdruckseite her durch ein zweites Halteelement **9** gegen den zweiten Ventil Sitz **34** gedrückt. Dazu ist das zweite Halteelement **9** in die Ablaufleitung **33** eingebracht und über eine zweite Feder **10** gegen den Pumpenzylinder **3** abgestützt.

[0019] Das erste Halteelement **6** und das zweite Halteelement **9** weisen im wesentlichen die Form eines abgestuften Zylinders auf, der mit einem Haltekopf **83,85** versehen ist, der in einer Stufe in einen Anschlußzylinder **84, 86** übergeht. Der Haltekopf **83, 85** weist die Form einer Frontplatte auf, die mit Löchern versehen ist, und die dem ersten bzw. dem zweiten Schließglied **5, 8** zugeordnet ist. Der Haltekopf **83, 85** weist einen Durchmesser auf, der größer ist als der Durchmesser des Anschlußzylinders **84, 86**.

[0020] In einer einfachen Ausführungsform liegt im Übergangsbereich zwischen der Ablaufleitung **33** und der Ablaufbohrung **25** die Außenwand des Pumpenzylinders **3** direkt an der Innenwand des Gehäuses **2** an. Dazu sind der Pumpenzylinder **3** und das Gehäuse **2** in dem Übergangsbereich in der Form aneinander angepaßt, so daß eine gute Abdichtung erreicht wird. Der Pumpenzylinder **3** weist dazu eine zylinderförmige Außenwand auf, die einer entsprechenden, zylinderförmigen Innenwand des Gehäuses **2** zugeordnet ist.

[0021] In einer Weiterbildung der Erfindung ist zur Abdichtung des Übergangsbereiches zwischen der Ablaufleitung **33** und der Ablaufbohrung **25** eine Abdichthülse **11** in die entsprechend verbreiterte Ablaufleitung **33** eingeschoben. Die Abdichthülse **11** liegt dabei mit einer zweiten Kreisringfläche **81** an einer kreisringförmigen zweiten Dichtfläche **24** am Pum-

penzylinder **3** an. Die Ablaufleitung **33** weist in einem vierten Bereich **56**, in dem die Abdichthülse **11** angeordnet ist, einen Durchmesser auf, der dem Außendurchmesser der Abdichthülse **11** entspricht.

[0022] Die Abdichthülse **11** ist vorzugsweise länger ausgebildet als der vierte Bereich **56** der Ablaufleitung **33**, so daß die Abdichthülse **11** über den Rand des Pumpenzylinders **3** hinausragt. Für eine besonders einfache Montage des Pumpenzylinders **3** weist das Gehäuse **2** in der Einschubrichtung des Pumpenzylinders **3** senkrecht zur Ablaufbohrung **25** vorzugsweise eine Montageneut **26** auf, deren Breite mindestens dem Durchmesser der Abdichthülse **11** entspricht. Bei der Montage wird der Pumpenzylinder **3** derart ausgerichtet, daß die Abdichthülse **11** in der Montageneut **26** nach unten in das Gehäuse **2** eingeschoben wird, bis die Abdichthülse **11** symmetrisch zur Ablaufbohrung **25** angeordnet ist. Zudem ist die Zulaufleitung **31** nach Einbringen des Pumpenzylinders **3** in das Gehäuse **2** vorzugsweise mittensymmetrisch zur Zulaufbohrung **25** angeordnet.

[0023] Nach dem Einschieben des Pumpenzylinders **3** wird die Spannschraube **22** in das Gehäuse **2** eingeschraubt. Die Spannschraube **22** drückt dabei den Pumpenzylinder **3** über den ersten Ventil Sitz **4**, die erste Dichtfläche **23**, die zweite Dichtfläche **24** und die Abdichthülse **11** gegen das Gehäuse **2** im Bereich der Ablaufbohrung **25**. Auf diese Weise werden sowohl der Übergang zwischen der Zulaufbohrung **20** und der Zulaufleitung **31** als auch der Übergang zwischen der Ablaufleitung **33** und der Ablaufbohrung **25** durch das Einschrauben der Spannschraube **22** abgedichtet.

[0024] Da die Spannschraube **22** im Gehäuse **2** eingebracht ist, steht im Pumpenzylinder **3** genügend Platz für das erste Rückschlagventil mit einem konischen Ventil Sitz **4**, einem kugelförmigen ersten Schließglied **5** und einem ersten Halteelement **6** zur Verfügung.

[0025] Die Zulaufleitung **31** ist in der Form einer dreistufigen Zylinderbohrung in den Pumpenzylinder **3** eingebracht. In einem ersten Abschnitt **50**, der an der Außenseite des Pumpenzylinders **3** beginnt, weist die Zulaufleitung **31** den größten Durchmesser auf. In einem sich anschließenden zweiten Abschnitt **51** geht der Durchmesser der Zulaufleitung **31** in einen zweiten, mittleren Durchmesser über. An den zweiten Abschnitt **51** schließt sich ein dritter Abschnitt **52** an, der in die Verdichtungskammer **36** mündet, und der den kleinsten Durchmesser aufweist.

[0026] Im ersten Abschnitt **50** ist der erste Ventil Sitz **4** eingeschoben. In den zweiten Abschnitt **51** sind die erste Spannfeder **7** und das Halteelement **6** eingebracht. Das Halteelement **6** weist einen Haltekopf **83** und einen daran sich anschließenden Anschlußzylinder **84** auf. Der Haltekopf **83** ist im zweiten Abschnitt **51** angeordnet. Der Anschlußzylinder **84** ist im zweiten Abschnitt **51** und teilweise im dritten Abschnitt **52** eingeschoben. Der Durchmesser des Anschlußzylinder-

ders **84** entspricht dem Durchmesser des dritten Abschnittes **52**. Der Durchmesser des Haltekopfes **83** entspricht im wesentlichen dem Durchmesser des zweiten Abschnittes **51** der Zulaufleitung **31**. Der Durchmesser des hülsenförmigen Ventilsitzes **4** entspricht im wesentlichen dem Durchmesser des ersten Abschnittes **50** der Zulaufleitung **31**.

[0027] Die Ablaufleitung **33** ist ausgehend von der Verdichtungskammer **36** in vier Bereiche eingeteilt. In einem ersten Bereich **53**, der von der Verdichtungskammer **36** ausgeht, ist die Ablaufleitung **33** als zylinderförmigen Bohrung mit einem ersten Durchmesser ausgebildet. Daran schließt sich ein zweiter Bereich **54** an, dessen Querschnitt von dem ersten Durchmesser konisch in einen zweiten, größeren Durchmesser übergeht. An den zweiten Bereich schließt sich ein dritter Bereich **55** an, in dem die Ablaufleitung **33** eine Zylinderform mit dem zweiten Durchmesser aufweist. Anschließend geht die Ablaufleitung **33** in einem vierten Bereich **56** in eine zylinderförmige-Bohrung mit einem dritten Durchmesser über, wobei der dritte Durchmesser größer als der zweite Durchmesser ist.

[0028] Die konische Form des zweiten Bereiches **54** bildet den zweiten Ventilsitz **34**. Im dritten Bereich **55** ist in der Ablaufleitung **33** das zweite Halteelement **9** eingebracht, das einen zweiten Haltekopf **85** und einen zweiten Anschlußzylinder **86** aufweist. Der Durchmesser des zweiten Haltekopfes **85** entspricht dem zweiten Durchmesser der Ablaufleitung **33** im dritten Bereich **55**.

[0029] Im vierten Bereich **56** ist die Abdichthülse **11** eingeschoben, deren Außendurchmesser dem dritten Durchmesser der Ablaufleitung **33** entspricht. Der Durchmesser des zweiten Anschlußzylinders **86** entspricht im wesentlichen dem Innendurchmesser der Abdichthülse **11**. Der zweite Anschlußzylinder **86** ist teilweise in die Abdichthülse **11** eingeschoben. Zwischen dem zweiten Haltekopf **85** und der Abdichthülse **11** ist die zweite Spannfeder **10** eingebracht.

[0030] Eine Abdichtung im Bereich der Ablaufleitung **33** und der Ablaufbohrung **25** erfolgt durch die plane und kreisförmige erste Außenfläche **43** der Abdichthülse **11** und der zugeordneten ersten Innenfläche **44** des Gehäuses **2**.

[0031] Im Bereich zwischen der Zulaufbohrung **20** und der Zulaufleitung **31** wird die Abdichtung durch eine plane und ringförmige zweite Innenfläche **45** der Spannschraube **22** und durch eine plane und ringförmige zweite Außenfläche **46** des hülsenförmigen ersten Ventilsitzes **4** erreicht. Vorzugsweise ist der Durchmesser der Spannschraube **22** gleich dem Durchmesser des ersten Ventilsitzes **4**.

[0032] Das Gehäuse **2** weist im Bereich der ersten Außenfläche **43** der Abdichthülse **11** eine Montage Nut **26** auf. Die Montage Nut **26** weist eine plane erste Innenfläche **44** auf, die der planen ersten Außenfläche **43** der Abdichthülse **11** zugeordnet ist. Auf diese Weise wird trotz der zylinderförmigen Ausnehmung im Gehäuse **2** eine plane Dichtfläche erreicht, die

auch bei hohen Drücken zuverlässig abdichtet.

[0033] Vorzugsweise sind die Dichtflächen **80**, **23**, **24**, **81**, **43**, **44** zwischen dem ersten Ventilsitz **4** und dem Pumpenzylinder **3**, zwischen dem Pumpenzylinder **3** und der Abdichthülse **11**, zwischen der Abdichthülse **11** und dem Gehäuse **2** gleich groß. Damit wird auf allen Dichtflächen der gleiche Anpreßdruck erzeugt und eine gute Dichtwirkung erreicht.

[0034] Fig. 2 zeigt eine erfindungsgemäße Ausführungsform einer Kraftstoffpumpe, bei der ein anderes Gehäuse **73** eine abgestufte zylinderförmige Ausnehmung aufweist. Die zylinderförmige Ausnehmung geht von einem ersten Radius über eine erste Konusfläche **70** in einen zweiten schmälere Radius über. Es ist ein Pumpenzylinder **71** vorgesehen, der eine an die abgestufte, zylinderförmige Ausnehmung angepaßte, abgestufte Zylinderform aufweist. Der Pumpenzylinder **71** geht von einer ersten Zylinderform über eine konische, umlaufende zweite Dichtfläche **72** in eine schmalere zweite Zylinderform über.

[0035] Im Pumpenzylinder **71** ist eine Ablaufleitung **33** eingebracht, die von einer Verdichtungskammer **36** ausgeht und an eine Ablaufbohrung **25** angeschlossen ist, die in dem Gehäuse **73** eingebracht ist. Der Übergang von der Ablaufleitung **33** zur Ablaufbohrung erfolgt über die zweite konische Dichtfläche **72** und die erste Konusfläche **70**, die ebenfalls als Dichtfläche wirkt.

[0036] Der zweite Pumpenzylinder **71** ist in die abgestufte zylinderförmige Ausnehmung des Gehäuses **73** eingeschoben. Eine Spannschraube **74** ist über ein Gewinde **77**, das im oberen Bereich der Ausnehmung des Gehäuses **73** eingebracht ist, in die Ausnehmung des Gehäuses **73** einschraubbar.

[0037] Die Spannschraube **74** drückt beim Einschrauben den zweiten Pumpenzylinder **71** in der Längsrichtung des zweiten Pumpenzylinders **71** auf die erste konische Dichtfläche **70**. Da die erste **70** und die zweite konische Dichtfläche **72** in einen vorgegebenen Winkel zur Einschraubrichtung der Spannschraube **74** angeordnet ist, der vorzugsweise kleiner als 90° ist, wird eine besonders gute Abdichtung zwischen dem Pumpenzylinder **71** und dem Gehäuse **73** erreicht. Auf diese Weise wird insbesondere der Übergang zwischen der Ablaufleitung **33** und der Ablaufbohrung **25** gut abgedichtet.

Patentansprüche

1. Kraftstoffpumpe mit einem Gehäuse (**73**), das eine Ausnehmung aufweist, in die mindestens teilweise ein Pumpenzylinder (**71**) eingebracht ist; in dem Pumpenzylinder (**71**) ist eine Leitung (**33**) eingebracht, die in das Gehäuse (**73**) weitergeführt (**25**) ist; es sind Mittel vorgesehen, die den Übergangsbereich, in dem die Leitung (**33,25**) vom Pumpenzylinder (**71**) in das Gehäuse (**73**) übergeht, abdichten, wobei in dem Gehäuse (**73**) ein Gewinde (**77**) mit einer

Spannschraube (74) vorgesehen ist,
die Spannschraube (74) in Richtung auf den Pumpenzylinder (71) in das Gehäuse (73) einschraubbar ist, und

die Spannschraube (74) den Pumpenzylinder (71) im Übergangsbereich gegen das Gehäuse (73) drückt, so daß die Leitung (33,25) im Übergangsbereich abgedichtet ist;

dadurch gekennzeichnet,

– dass die Ausnehmung über eine konusförmige, nach innen geneigte Fläche (70) von einem ersten Durchmesser in einen kleineren, zweiten Durchmesser übergeht,

– daß der Pumpenzylinder (71) in die Ausnehmung eingeschoben ist,

– daß der Pumpenzylinder (71) eine Dichtfläche (72) aufweist, die der Fläche (70) zugeordnet ist,

– daß die Leitung (33) im Bereich der Dichtfläche (72) vom Pumpenzylinder (71) in das Gehäuse (73) übergeht, und

– daß beim Einschraubender Spannschraube (74) der Pumpenzylinder (71) in das Gehäuse (73) gedrückt wird und mit der Dichtfläche (72) auf die Fläche (70) gepreßt wird.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

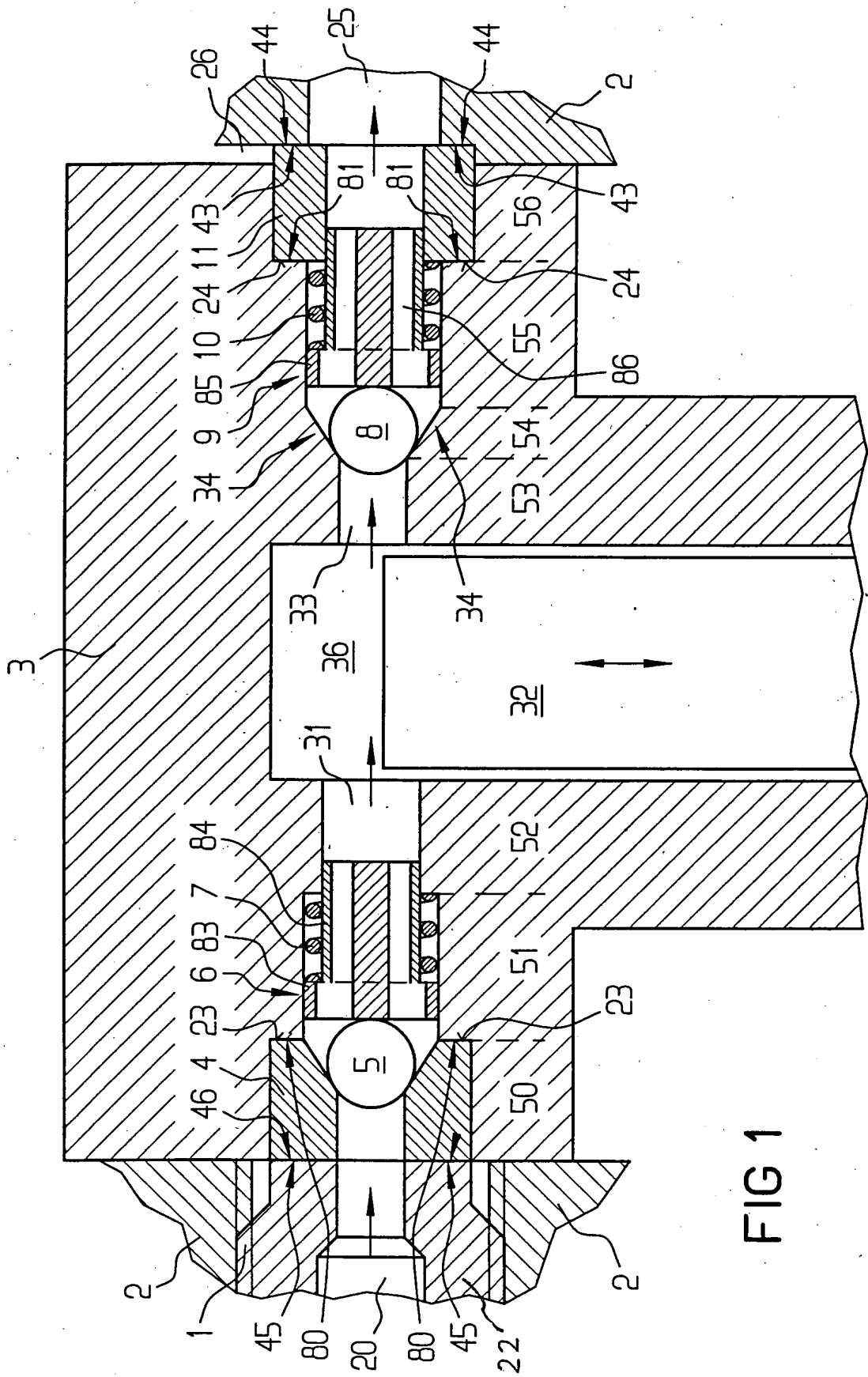


FIG 1

FIG 2

