



(10) **DE 10 2014 010 570 B4** 2023.10.12

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2014 010 570.9**

(22) Anmeldetag: **16.07.2014**

(43) Offenlegungstag: **21.01.2016**

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **12.10.2023**

(51) Int Cl.: **F16L 37/34 (2006.01)**

F16L 29/04 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:

**U.M. Gewerbeimmobilien GmbH & Co. KG, 58791
Werdohl, DE**

(74) Vertreter:

**Patentanwälte Dörner & Kötter PartG mbB, 58095
Hagen, DE**

(72) Erfinder:

**Laufer, Klaus, 58540 Meinerzhagen, DE; Meißner-
Lebershausen, Sabine, 58849 Herscheid, DE;
Firus, Artur, 58638 Iserlohn, DE; Ginczek,
Christoph, 51709 Marienheide, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	600 26 692	T2
DE	697 13 361	T2
EP	0 123 328	B1
EP	1 707 863	B1

(54) Bezeichnung: **Kupplungsteil für eine Kupplung für Druckmittelleitungen**

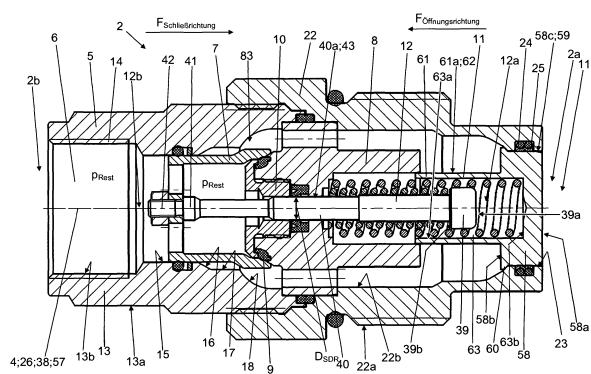
(57) Hauptanspruch: Kupplungsteil, insbesondere Kuppungsstecker (2), zum Kuppeln mit einem korrespondierenden Kupplungsteil (3), insbesondere einer Kupplungsmuffe (3), einer Kupplung (1) für Druckmittelleitungen, insbesondere Hydraulikleitungen, aufweisend ein Gehäuse (5) mit einem Strömungskanal (6) und eine Kupplungsachse (4) sowie

a) einem innerhalb des Strömungskanals (6) in axialer Richtung hin und her verschieblich angeordneten hülsenartigen Schließventil (7) zum Verschließen des Strömungskanals (6) im ungekuppelten Zustand des Kupplungsteils (2), wobei das Schließventil (7) eine geschlossene, den Strömungskanal (6) verschließende, oder eine geöffnete, den Strömungskanal (6) nicht verschließende Ventilstellung aufweist,

b) einem innerhalb des Strömungskanals (6) in axialer Richtung hin und her verschieblich angeordneten Stößel (11) zum Antrieb des Schließventils (7) in eine Ventilöffnungsrichtung (70) beim Kupplungsvorgang,

c) einem innerhalb des Strömungskanals (6) in axialer Richtung hin und her verschieblich angeordneten Stößelstift (12), der zwischen dem Stößel (11) und dem Schließventil (7) angeordnet ist und mittels dem die Bewegung des Stößels (11) in Ventilöffnungsrichtung (70) auf das Schließventil (7) übertragbar ist, wobei der Stößelstift (12) in axialer Richtung unverschieblich mit dem Schließventil (7) verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Schließventil (7) eine rohrförmige Hülsenwandung

(27) und einen am anschlussseitigen Ventilende (7b) angeordneten Hülsenboden (28) aufweist, der mit mehreren, in Umfangsrichtung verteilt angeordneten Strömungsdurchgängen (30) versehen ist, die sich von der Bodenaußenfläche (28a) zur Bodeninnenfläche (28b) durch den Hülsenboden (28) hindurch erstrecken und der eine mittige, von der Bodenaußenfläche (28a) zur Bodeninnenfläche (28b) durchgehende Stoßelaufnahmeaussparung (29) aufweist und wobei sich der Innenquerschnitt des Schließventils (7) zum anschlussseitigen zweiten Ventilende (7b) hin verjüngt bzw. zum dem diesem gegenüberliegenden ersten Ventilende (7a) erweitert und die Wandungsinnenfläche (27b) am ersten, kupplungsseitigen Ventilende (7a) eine konische Ventildichtfläche (31) aufweist.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Kupplungsteil, insbesondere einen Kupplungsstecker, für eine Kupplung für Druckmittel-, insbesondere Hydraulikleitungen, sowie eine Kupplung mit einem derartigen Kupplungsteil.

[0002] Derartige Kupplungen sind beispielsweise als Steckkupplungen oder Schraubkupplungen ausgebildet und gewährleisten ein schnelles Verbinden und Trennen von zwei Druckmittel-, insbesondere Hydraulikleitungen. Sie weisen zwei zusammensteckbare Kupplungsteile, nämlich einen Kupplungsstecker und eine Kupplungsmuffe, auf. Der Kupplungsstecker ist in eine Aufnahmeöffnung der Kupplungsmuffe einsteckbar und mit dieser lösbar verriegelbar. Erfolgt die Verriegelung mittels Verschraubung, z.B. durch eine Verriegelungshülse, handelt es sich um eine Schraubkupplung. Eine Steckkupplung weist als Verriegelungsmittel z.B. eine Sperrkugelverriegelung auf. Jedes Kupplungsteil weist zudem ein Kupplungsgehäuse auf, innerhalb welchem ein federbelastetes Ventil angeordnet ist. Im ungekuppelten Zustand sind die Ventile derart angeordnet, dass sie das jeweilige Kupplungsteil verschließen. Beim Zusammenstecken der beiden Kupplungsteile öffnen sich die Ventile gegenseitig selbsttätig und beim Auskuppeln verschließen die Ventile mittels Federkraft selbsttätig.

[0003] Eine derartige als Schnellverschlusskupplung ausgebildete Steckkupplung ist beispielsweise aus der EP 1 707 863 B1 bekannt. Die bekannte Steckkupplung weist eine Kupplungsmuffe und einen Kupplungsstecker mit einem hülsenartigen Schließventil, einem Stößel und einem Stößelstift auf. Beim Zusammenstecken der beiden Kupplungsteile wird der Stößel zusammen mit dem Stößelstift in Öffnungsrichtung verfahren, bis der Stößelstift an dem Schließventil anstößt. Dann wird das Schließventil von dem Stößelstift mitgenommen und der Strömungskanal geöffnet. Dabei ist eine Feder vorhanden, welche um den Stößelstift herum angeordnet ist und den Stößel in seine Ausgangsstellung antreibt. Eine weitere Feder treibt direkt das Schließventil in seine geschlossene Stellung an. Diese Feder ist entweder um das Schließventil herum oder hinter diesem angeordnet. Weitere Schnellverschlusskupplungen sind in der DE 697 13 361 T2 sowie in der DE 600 26 692 T2 beschrieben.

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist die Bereitstellung eines kostengünstig herstellbaren Kupplungsteils, insbesondere eines Kupplungssteckers, für eine Kupplung für Druckmittelleitungen, insbesondere Hydraulikleitungen, das mit geringem Kraftaufwand mit einem entsprechend komplementären Kupplungsteil zusammensteckbar ist, auch wenn am Kupplungsteil Druck durch das Druckmittel anliegt.

[0005] Weitere Aufgabe ist die Bereitstellung einer Kupplung mit einem derartigen Kupplungsteil.

[0006] Diese Aufgaben werden durch ein Kupplungsteil gemäß Anspruch 1 und 12 und eine Kupplung gemäß Anspruch 17 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den sich anschließenden Unteransprüchen gekennzeichnet.

[0007] Im Folgenden wird die Erfindung anhand einer Zeichnung beispielhaft näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1: Einen Längsschnitt durch die erfindungsgemäße Kupplung mit einer Kupplungsmuffe und einem Kupplungsstecker im nicht zusammengesteckten bzw. ungekuppelten Zustand

Fig. 2: Einen Längsschnitt der erfindungsgemäßen Kupplung zu Beginn des Steckvorgangs

Fig. 3: Einen Längsschnitt der erfindungsgemäßen Kupplung im weiteren Verlauf des Steckvorgangs

Fig. 4: Einen Längsschnitt der erfindungsgemäßen Kupplung im vollständig zusammengesteckten bzw. gekuppelten Zustand

Fig. 5: Einen Längsschnitt des erfindungsgemäßen Kupplungssteckers in ungekuppelter Ausgangsstellung mit einem Schließventil in geschlossener Stellung

Fig. 6: Eine vergrößerte Darstellung des Bereichs des Schließventils gemäß **Fig. 5**, ohne einen Stößelstift

Fig. 7: Eine vergrößerte Darstellung des Bereichs einer Lagerhülse gemäß **Fig. 5**

Fig. 8: Eine vergrößerte Darstellung des Bereichs eines druckausgeglichenen Schließventils mit Stößelstift

Fig. 9: Eine vergrößerte Darstellung des Bereichs eines druckausgeglichenen Schließventils nach einer weiteren Ausführungsform mit Stößelstift

Fig. 10: Eine vergrößerte Darstellung des Bereichs eines druckausgeglichenen Schließventils nach einer weiteren Ausführungsform mit Stößelstift

[0008] Die erfindungsgemäße Schraubkupplung 1 (**Fig. 1-4**) weist zwei in Richtung einer Kupplungsachse bzw. Steckachse 4 zusammensteckbare Kupplungsteile 2;3, nämlich einen erfindungsgemäßen Kupplungsstecker 2 und eine Kupplungsmuffe 3, auf. Üblicherweise werden der Kupplungsstecker 2 auf der Seite eines Verbrauchers bzw. Aggregates (Nehmerseite) und die Kupplungsmuffe 3 auf der Seite einer Druckmittel-, insbesondere Hydraulikpumpe, (Geberseite) angeordnet. Bei bestimmten Anwendungen, bei denen (auch) auf der Geberseite ein Restdruck p_{Rest} im Hydrauliksystem besteht, kann der Kupplungsstecker 2 auch auf der Geberseite angeordnet werden.

[0009] Der erfindungsgemäße Kupplungsstecker 2 und die Kupplungsmuffe 3 weisen jeweils ein Kupplungsende 2a;3a und ein Anschluss- bzw. Leitungsende 2b;3b auf, wobei sich die beiden Enden 2a;2b bzw. 3a;3b in Richtung der Kupplungsachse 4 gegenüberliegen. Am Kupplungsende 2a;3a werden Kupplungsstecker 2 und Kupplungsmuffe 3 zusammengesteckt. Am Anschlussende 2b;3b werden der Kupplungsstecker 2 und die Kupplungsmuffe 3 mit der jeweiligen Druckmittelleitung (nicht dargestellt), insbesondere einer Hydraulikleitung, verbunden.

[0010] Die im Folgenden verwendeten Begriffe „axial“, „radial“ und „in Umfangsrichtung“ beziehen sich, soweit nichts Gegenteiliges erwähnt wird, immer auf die Kupplungsachse 4 bzw. eine Ventillängsachse 26 bzw. eine Stiftlängsachse 38 bzw. eine Buchsenachse 44 bzw. eine Stößelachse 57. Die Bezeichnung „kreisförmig“ bezieht sich ebenfalls auf die Kupplungsachse 4 bzw. Ventillängsachse 26 bzw. Stiftlängsachse 38 bzw. Buchsenachse 44 bzw. Stößelachse 57 als Mittelachse bzw. Rotationsachse.

[0011] Die vorliegende Erfindung betrifft speziell den Kupplungsstecker 2, weshalb zunächst dieser im Folgenden näher beschrieben wird:

Der erfindungsgemäße Kupplungsstecker 2 weist ein Steckergehäuse 5 mit einem Durchfluss- bzw. Strömungskanal 6 für das Druckmittel, insbesondere das Hydraulikmedium, eine Ventildichtung 83 mit einem hülsenartigen Schließventil 7 und einem Ventildichtring 9, eine Lagerbuchse 8, vorzugsweise eine Kammerungshülse 10, einen äußeren Stößel 11 sowie einen inneren Stößelstift 12 auf.

[0012] Das Steckergehäuse 5 weist ein erstes, leitungsseitiges, hülsenartiges Steckergehäuseteil 5a und ein zweites, kupplungsseitiges, hülsenartiges Steckergehäuseteil 5b auf. Das erste und das zweite Gehäuseteil 5a;5b sind miteinander fest, aber vorzugsweise lösbar verbunden, insbesondere verschraubt. Der Strömungskanal 6 geht vom Kupplungsende 2a bis zum Anschlussende 2b durch den Kupplungsstecker 2, insbesondere das Steckergehäuse 5, durch. Der Strömungskanal 6 erstreckt sich also in Richtung der Kupplungsachse 4 durch das Steckergehäuse 5 durch.

[0013] Das erste Steckergehäuseteil 5a besteht vorzugsweise aus Metall, insbesondere aus Automatenstahl, Vergütungsstahl oder Nitrierstahl. Zudem weist das erste Steckergehäuseteil 5a eine Gehäusewandung 13 mit einer Wandungsaußenfläche 13a und einer Wandungsinnenfläche 13b auf. Die Innenkontur der Gehäusewandung 13 weist in Richtung der Kupplungsachse 4 vom Anschlussende 2b zum Kupplungsende 2a hin gesehen zunächst ein Innengewinde 14, einen kreiszylindrischen Ventilfeührungsabschnitt 15 mit geringerem Durchmesser, eine sich erweiternde, konische Ventilanschlagfläche 16, eine kreiszylindrische Fläche 17 sowie eine sich bogenförmig erweiternde Fläche 18 auf. Im Bereich des Ventilfeührungsabschnitts 15 weist das erste Steckergehäuseteil 5a zudem eine Ringnut 19 zur Aufnahme eines Ventillagerdichtringes 20 und eines Stützringes 21 auf.

[0014] Das zweite Steckergehäuseteil 5b besteht ebenfalls vorzugsweise aus Metall, insbesondere aus Automatenstahl oder Nitrierstahl. Zudem weist das zweite Steckergehäuseteil 5b eine Gehäusewandung 22 mit einer Wandungsaußenfläche 22a und einer Wandungsinnenfläche 22b auf. Die Innenkontur der Gehäusewandung 22 weist am Kupplungsende 2a eine kreiszylindrische Stößelführungsfläche 23 zur Führung des äußeren Stößels 11 auf. Im Bereich der Stößelführungsfläche 23 ist eine Ringnut 24 zur Aufnahme von zwei Dichtringen 25 vorhanden.

[0015] Das hülsenartige bzw. becherartige Schließventil 7 (**Fig. 1-6**) besteht vorzugsweise aus Metall, insbesondere aus Automatenstahl oder Vergütungsstahl. Es ist innerhalb des Steckergehäuses 5 angeordnet und

dient zum Verschließen des Strömungskanal 6 im ungekuppelten Zustand des Kupplungssteckers 2. Es teilt den Strömungskanal 6 in Richtung der Kupplungsachse 4 gesehen in geschlossener Stellung somit in einen kupplungsseitigen und einen leitungsseitigen Strömungsraum 6a;6b. Das Schließventil 7 weist die zur Kupplungsachse 4 koaxiale Ventillängsachse 26 auf. In Richtung der Ventillängsachse 26 gesehen weist das Schließventil 7 ein erstes, kupplungsseitiges Ventilende 7a und ein zweites, anschlussseitiges Ventilende 7b auf. Des Weiteren weist das Schließventil 7 eine rohrförmige Hülsenwandung 27 und einen Hülsenboden 28 auf.

[0016] Der Hülsenboden 28 ist am zweiten Ventilende 7b angeordnet und weist eine, insbesondere ebenflächige, Bodenaußenfläche 28a und eine dieser gegenüberliegende, dem ersten Ventilende 7a zugewandte, insbesondere ebenflächige, Bodeninnenfläche 28b auf. Zudem weist der Hülsenboden 28 eine mittige, von der Bodenaußenfläche 28a zur Bodeninnenfläche 28b durchgehende Stoßelaufnahmeaussparung 29 auf. Außerdem weist der Hülsenboden 28 mehrere, in Umfangsrichtung verteilt angeordnete Strömungsdurchgänge 30 auf. Die Strömungsdurchgänge 30 erstrecken sich von der Bodenaußenfläche 28a zur Bodeninnenfläche 28b durch den Hülsenboden 28 durch.

[0017] Die Hülsenumfangswandung 27 erstreckt sich in axialer Richtung von dem Hülsenboden 28 weg und weist eine Wandungsaußenfläche 27a und eine Wandungsinnenfläche 27b auf. Am ersten Ventilende 7a weist die Wandungsinnenfläche 27b eine konische bzw. kegelförmige Ventildichtfläche 31 auf, die zur dichtenden Anlage an dem Ventildichtring 9 dient. Die Ventildichtfläche 31 verjüngt sich zum zweiten Ventilende 7b hin gesehen. An die Ventildichtfläche 31 schließt sich in Richtung vom ersten Ventilende 7a zum zweiten Ventilende 7b hin gesehen eine erste kreiszylindrische Fläche 32 an. Die erste kreiszylindrische Fläche 32 geht über eine, insbesondere konische, Übergangsfläche 33 in eine zweite kreiszylindrische Fläche 34 über. Die zweite kreiszylindrische Fläche 34 weist einen geringeren Durchmesser als die erste kreiszylindrische Fläche 32 auf. Der Innenquerschnitt des Schließventils 7 verjüngt sich also zum zweiten Ventilende 7b hin bzw. erweitert sich zum ersten Ventilende 7a hin. Die zweite kreiszylindrische Fläche 34 schließt sich an den Hülsenboden 28 an.

[0018] Die Wandungsaußenfläche 27a der Hülsenwandung 27 weist eine kreiszylindrische Ventilgleit- und -dichtfläche 35 auf, deren Durchmesser etwas geringer ist als der Durchmesser der Ventilführungsfläche 15. Die Ventilgleit- und -dichtfläche 35 schließt sich an den Hülsenboden 28 an. Am ersten Ventilende 7a weist die Wandungsaußenfläche 27a eine zylindrische Fläche 36 auf, deren Durchmesser größer als der Durchmesser der Ventilgleit- und -dichtfläche 35 ist. Die Ventilgleit- und -dichtfläche 35 und die zylindrische Fläche 36 gehen über eine konische Ventilanschlagfläche 37 ineinander über. Der Außenquerschnitt des Schließventils 7 verjüngt sich also analog zum Innenquerschnitt zum zweiten Ventilende 7b hin bzw. erweitert sich zum ersten Ventilende 7a hin.

[0019] Der Stößelstift 12 (**Fig.** 1-5) weist ein erstes, kupplungsseitiges Stiftende 12a und ein zweites, anschlussseitiges Stiftende 12b auf. Zudem weist der Stößelstift 12 eine Stiftlängsachse 38 auf, welche koaxial zur Ventillängsachse 26 und zur Kupplungsachse 4 ist. Am kupplungsseitigen Stiftende 12a weist der Stößelstift 12 einen Stiftkopf 39 mit einer Kopfoberseite 39a und einer dieser gegenüberliegenden Kopfunterseite 39b auf. Des Weiteren weist der Stößelstift 12 einen Stiftschaft 40 auf, der sich an die Kopfunterseite 39b anschließt und von dieser in axialer Richtung absteht. Am anschlussseitigen Stiftende 12b weist der Stiftschaft 40 einen ringförmigen Montagebund 41 und einen davon abstehenden Gewindezapfen 42 mit Außengewinde auf. Der Stiftschaft 40 weist eine Schaftaußenfläche 40a auf, welche sich vorzugsweise vom Stiftkopf 39 zum Montagebund 41 hin zweimal verjüngt. In der Mitte bildet die Schaftaußenfläche 40a eine Stiftgleit- und -dichtfläche 43, welche zur Gleitlagerung des Stößelstiftes 12 in der Lagerbuchse 8 und zur Abdichtung zwischen den beiden Strömungsräumen 6a und 6b bzw. zur strömungstechnischen Trennung der beiden Strömungsräume 6a und 6b dient.

[0020] Die Lagerbuchse 8 weist ebenfalls ein erstes, kupplungsseitiges Buchsenende 8a und ein zweites, anschlussseitiges Buchsenende 8b auf. Die Buchsenachse 44 ist zudem ebenfalls koaxial zur Kupplungsachse 4. Die Lagerbuchse 8 weist zudem eine in axialer Richtung durch die Lagerbuchse 8 durchgehende Buchsenausparung 45 mit einer Aussparungsfläche 45a und eine die Buchsenausparung 45 umgebende bzw. begrenzende Buchsenwandung 46 mit einer Wandungsaußenfläche 46a auf. Die Aussparungsfläche 45 weist am kupplungsseitigen Buchsenende 8a zunächst eine kreiszylindrische Stößelführungsfläche 47 zur Führung und Lagerung des äußeren Stößels 11 auf. Im Anschluss daran verjüngt sich die Buchsenausparung 45 in Richtung zum anschlussseitigen Buchsenende 8b hin gesehen dreimal stufenweise, wobei jeweils Ringscheibenflächen 48a;b;c gebildet werden, welche senkrecht zur Buchsenachse 44 sind. An die dritte Ringscheibenfläche 48c schließt sich zum anschlussseitigen Buchsenende 8b hin gesehen eine kreis-

zylindrische Stiffführungs- bzw. -lagerfläche 49 an, welche zur Gleitlagerung des Stößelstiftes 12 dient. Anschließend an die Stiftlagerfläche 49 erweitert sich die Buchsenaussparung 45 zum anschlussseitigen Buchsenende 8b hin gesehen zweimal stufenweise, wobei zuerst eine ringförmige Aufnahmenut 50 zur Aufnahme eines Stößeldichtringes 51, beispielsweise eines Nutringes 51 gebildet wird. Der Stößeldichtring 51 weist einen dichtenden Durchmesser D_{SDR} (Fig. 8) auf. An die Aufnahmenut 50 schließt sich ein Bereich 52 mit Innengewinde an, welcher zur Aufnahme der Kammerungshülse 10 dient.

[0021] Die Wandungsaußenfläche 46a der Buchsenwandung 46 ist kreiszylindrisch ausgebildet. Die Lagerbuchse 8 weist zudem einen von der Wandungsaußenfläche 46a radial abstehenden, ringförmigen Lagerbund 53 auf. Der Lagerbund 53 dient zur unverschieblichen bzw. ortsfesten Lagerung der Lagerbuchse 8 im Steckergehäuse 5, worauf weiter unten näher eingegangen wird. Zum Durchlass des jeweiligen Druckmittels weist der Lagerbund 53 mehrere, in Umfangsrichtung zueinander benachbart angeordnete Strömungsdurchlässe 54 auf, die in axialer Richtung durch den Lagerbund 53 durchgehen.

[0022] Am anschlussseitigen Buchsenende 8b weist die Lagerbuchse 8 zudem eine Dichtringaufnahme 55 zur formschlüssigen Aufnahme des Ventildichtringes 9 auf. An die Dichtringaufnahme 55 schließt sich in Richtung auf das kupplungsseitige Buchsenende 8a hin gesehen eine konische bzw. kegelförmige Ventilsitzfläche 56 an, die zur Anlage der Ventildichtfläche 31 dient. Die Ventilsitzfläche 56 erweitert sich vom anschlussseitigen Buchsenende 8b zum kupplungsseitigen Buchsenende 8a hin in radialer Richtung. Zudem weist sie betragsmäßig dieselbe Steigung wie die Ventildichtfläche 31 auf. Die Lagerbuchse 8 weist somit an ihrem anschlussseitigen, dem Schließventil 7 zugewandten Buchsenende 8b einen Ventilsitz 84 auf, der von der Ventilsitzfläche 56, der Ventildichtfläche 31 und dem Ventildichtring 9 gebildet wird.

[0023] Der, insbesondere becherförmige, Stößel 11 weist ein erstes, kupplungsseitiges Stößelende 11a und ein zweites, anschlussseitiges Stößelende 11b auf. Zudem weist der Stößel 11 eine Stößelachse 57 auf, die ebenfalls coaxial zur Kupplungsachse 4 ist.

[0024] Der Stößel 11 weist zudem am kupplungsseitigen Stößelende 11a einen, insbesondere ringscheibenförmigen, Stößelkopf 58 mit einer Kopfoberseite 58a und einer Kopfunterseite 58b auf, welche insbesondere senkrecht zur Stößelachse 57 sind. Der Stößelkopf 58 weist zudem eine Kopfaußenfläche 58c auf. Die Kopfaußenfläche 58c ist am kupplungsseitigen Stößelende 11a zunächst kreiszylindrisch ausgebildet und bildet eine erste Stößelgleit- und -dichtfläche 59, die zur Gleitlagerung des Stößels 11 im Steckergehäuse 5 und in Verbindung mit der Dichtung 24 zur Abdichtung des Strömungskanals 6, insbesondere des kupplungsseitigen Strömungsraumes 6a im ungekuppelten Zustand gegen die Umgebung bzw. beim Kupplungsvorgang zunächst gegen die Kupplungsmuffe 3 dient. An die erste Stößelgleit- und -dichtfläche 59 schließt sich ein radial in Bezug zur Stößelgleit- und -dichtfläche 59 nach außen vorspringender Ringanschlag 60 an.

[0025] Der Stößel 11 weist außerdem einen rohrförmigen Stößelschaft 61 auf, welcher sich an die Kopfunterseite 58b anschließt und von dieser in axialer Richtung absteht. Der Stößelschaft 61 weist eine kreiszylindrische Schaftaußenfläche 61a auf, welche eine zweite Stößelgleitfläche 62 bildet, die zur Gleitlagerung des Stößels 11 in der Lagerbuchse 8 dient.

[0026] Des Weiteren weist der Stößel 11 eine sacklochförmige Stößelaussparung 63 auf, welche sich von dem anschlussseitigen Stößelende 11b in den Stößel 11 in axialer Richtung hinein erstreckt. Die Stößelaussparung 63 ist somit zum Schließventil 7 hin offen. Die Stößelaussparung 63 erstreckt sich dabei durch den gesamten Stößelschaft 61 hindurch bis in den Stößelkopf 58 hinein und weist eine kreiszylindrische Aussparungsumfangsfläche 63a und eine Aussparungsbodenfläche 63b auf.

[0027] Die Kammerungshülse 10 (Fig. 1-6) weist eine in axialer Richtung durchgehende Kammerungshülseausparung 64 auf. Zudem weist die Kammerungshülse einen rohrförmigen Hülsenschaft 65 mit einem Außengewinde und eine Kopfplatte 66 auf. Der Hülsenschaft 65 steht von der Kopfplatte 66 in axialer Richtung ab. Die Kopfplatte 66 überragt den Hülsenschaft 65 somit in radialer Richtung nach außen gesehen.

[0028] Im Folgenden wird nun der zusammengebaute Zustand des erfindungsgemäßen Kupplungssteckers 2 näher erläutert:

Die beiden Gehäuseteile 5a und 5b sind in axialer Richtung zueinander benachbart angeordnet und miteinander fest aber vorzugsweise lösbar verbunden, insbesondere verschraubt.

[0029] Wie bereits erläutert ist die Lagerbuchse 8 im Strömungskanal 6 angeordnet und ortsfest, also unverschieblich, in dem Steckergehäuse 5 gelagert. Dazu ist die Lagerbuchse 8 beispielsweise mit ihrem Lager-

bund 53 zwischen den beiden miteinander verschraubten Gehäuseteilen 5a;b eingespannt. Die Strömungsdurchlässe 54 sind dabei im Strömungskanal 6 angeordnet. In der Dichtringaufnahme 55 ist formschlüssig der Ventildichtring 9 angeordnet. Des Weiteren ist die Kammerungshülse 10 mit ihrer Kammerungshülse-schaft 65 in das Innengewinde des Bereichs 52 der Buchsenaussparung 45 eingeschraubt. Dabei übergreift die Kopfplatte 66 der Kammerungshülse 10 den Ventildichtring 9 in radialer Richtung etwas, so dass der Ventildichtring 9 in an sich bekannter Weise zwischen der Lagerbuchse 8 und der Kammerungshülse 10 eingespannt bzw. gekammert ist. Dadurch ist der Ventildichtring 10 in axialer Richtung unverschieblich gelagert.

[0030] In der Aufnahme 50 der Lagerbuchse 8 ist zudem der Nutring 51 angeordnet. Dieser dient zur Abdichtung zwischen den beiden Strömungsräumen 6a;6b, so dass diese in geschlossener Ventilstellung hydraulisch nicht miteinander verbunden sind und der leitungsseitige Restdruck p_{Rest} nur im leitungsseitigen Strömungsraum 6b und nicht auch im kupplungsseitigen Strömungsraum 6a ansteht.

[0031] Das Schließventil 7 ist ebenfalls im Strömungskanal 6 angeordnet und verschließt diesen in einer geschlossenen Ausgangsstellung (**Fig. 1, Fig. 5**) druckmitteldicht bzw. fluiddicht. Dabei ist das Schließventil 7 parallel zur Ventillängsachse 26 bzw. Kupplungsachse 4 hin- und her verschieblich in dem Steckergehäuse 5 gelagert. Insbesondere liegt die Ventilgleit- und -dichtfläche 35 in axialer Richtung gleitbar an dem Dichtring 20 und dem Stützring 21 an.

[0032] Des Weiteren liegt das Schließventil 7 mit seiner Ventildichtfläche 31 an dem Ventildichtring 9 und der Ventilsitzfläche 56 den Strömungskanal 6 schließend an. Dabei wird der Ventildichtring 9 elastisch verformt. Der Ventildichtring 9 wird maximal soweit verformt, dass die Ventildichtfläche 31 ebenfalls an der Ventilsitzfläche 56 anliegt. In dieser Stellung kann kein Druckmittel, insbesondere kein Hydraulikmedium, durch den Strömungskanal 6 durchfließen. Insbesondere kann kein Druckmittel, insbesondere kein Hydraulikmedium, vom leitungsseitigen Strömungsraum 6b in den kupplungsseitigen Strömungsraum 6a fließen.

[0033] Der Stößelstift 12 durchgreift mit seinem Gewindezapfen 42 die Stößelaufnahmeausparung 29 des Hülsenbodens 28 des Schließventils 7. Dabei liegt der Montagebund 41 an der Bodeninnenfläche 28b an. Zudem ist auf den gewindezapfen 42 eine, insbesondere selbstsichernde, Mutter 67 aufgeschraubt. Dadurch ist der Stößelstift 12 fest, also unverschieblich und unverdrehbar, mit dem Schließventil 7, insbesondere dem Hülsenboden 28, verbunden. Dabei kommt es erfindungsgemäß vor allem darauf an, dass der Stößelstift 12 in axialer Richtung unverschieblich mit dem Schließventil 7 verbunden ist.

[0034] Der Stößelstift 12 durchgreift zudem die Kammerungshülseausparung 64 und die Buchsenaussparung 45 und greift mit seinem Stiftkopf 39 in die Stößelaussparung 63 des Stößels 11 ein. Dabei ist der Stößelstift 12 in axialer Richtung hin- und her verschieblich in der Lagerbuchse 8 gelagert. Dazu liegt die Stiftgleit- und -dichtfläche 43 in axialer Richtung gleitbar an dem Nutring 51 an. Der Nutring 51 liegt somit an der Stiftgleit- und -dichtfläche 43 dichtend und gleitbar an.

[0035] Der Stößel 11 ist ebenfalls innerhalb des Strömungskanals 6 angeordnet und in dem Steckergehäuse 5 in axialer Richtung hin- und her verschieblich gelagert. Dazu liegt die erste Stößelgleit- und -dichtfläche 59 des Stößels 11 in axialer Richtung gleitbar an den beiden Dichtringen 25 des zweiten Steckergehäuseteils 5b an. Die beiden Dichtringe 25 liegen somit dichtend und gleitbar an der ersten Stößelgleit- und -dichtfläche 59 an. In einer Ausgangsstellung (**Fig. 1, Fig. 5**) liegt zudem der Ringschlag 61 an der Wandungsinnenfläche 22b der Gehäusewandung 22 des zweiten Gehäuseteils 5b an.

[0036] Der Stößel 11 steht zudem in axialer Richtung hin- und her verschieblich mit der Lagerbuchse 8 in Verbindung. Dazu liegt die zweite Stößelgleitfläche 62 des Stößels 11 in axialer Richtung gleitbar an der Stößelführungsfläche 47 der Lagerbuchse 8 an. Der Stößel 11 ist somit in die Lagerbuchse 8 teleskopartig ein- und aus dieser herausfahrbar.

[0037] Um den Stößel 11 in seiner geschlossenen Ausgangsstellung zu halten ist zudem eine Stößelfeder 68, insbesondere eine Schraubenfeder, vorhanden. Die Stößelfeder 68 ist innerhalb der Buchsenaussparung im Bereich der Stößelführungsfläche 47 und innerhalb der Stößelaussparung 63 angeordnet. Sie stützt sich einseitig an der zweiten Ringscheibenfläche 48b und andererseits an der Aussparungsbodenfläche 63b ab. Dabei ist die Stößelfeder 68 um den Stößelstift 11 herum angeordnet. Die Stößelfeder 68 treibt den Stößel 11 in eine zu einer Ventilöffnungsrichtung 70 entgegengesetzte Ventilschließrichtung 71 relativ zur Lagerbuchse 8 und somit zum Steckergehäuse 5 an. Das heißt, der Stößel 11 steht mit der Stößelfeder 68 in Ventilschließrichtung 71, also in seine Ausgangsstellung, antreibbar in Verbindung.

[0038] Des Weiteren ist eine Stiftfeder 69, insbesondere eine Schraubenfeder, vorhanden, welche den Stößelstift 12 in seine Ausgangsstellung antreibt, in der das Schließventil 7 geschlossen ist. Die Stiftfeder 69 ist um den Stiftschaft 40 des Stößelstifts 12 herum angeordnet und stützt sich einseitig an der Kopfunterseite 39b des Stiftkopfes 39 und andererseits an der dritten Ringscheibenfläche 48c ab. Dabei ist die Stiftfeder 69 innerhalb der Stößelfeder 68 angeordnet. Die Stiftfeder 69 treibt den Stößelstift 12 in Ventilschließrichtung 71 relativ zur Lagerbuchse 8 und somit zum Steckergehäuse 5 an. Das heißt, der Stößelstift 12 steht mit der Stiftfeder 69 in Ventilschließrichtung 71, also in seine Ausgangsstellung, antreibbar in Verbindung.

[0039] Da das Schließventil 7 erfindungsgemäß in axialer Richtung unverschieblich mit dem Stößelstift 12 verbunden ist, steht auch das Schließventil 7 mit der Stiftfeder 69 in Ventilschließrichtung 71, also in seine geschlossene Ausgangsstellung, antreibbar in Verbindung. Dadurch wird der Strömungskanal 6 im ungekuppelten Zustand des Kupplungssteckers 2 von dem Schließventil 7 automatisch bzw. selbsttätig verschlossen. Insbesondere wird der leitungsseitige Strömungsraum 6b vom kupplungsseitigen Strömungsraum 6a hydraulisch getrennt.

[0040] Wie bereits oben erläutert, ist es zudem häufig so, dass ein leitungsseitig bzw. anschlussseitig Restdruck p_{Rest} im Druckmittelsystem, insbesondere im Hydrauliksystem besteht (**Fig. 1-5**). Dieser Restdruck p_{Rest} steht dann in geschlossener Ventilstellung im leitungsseitigen Strömungsraum 6b an. Aus dem Restdruck p_{Rest} resultieren in geschlossener Ventilstellung Druckkräfte, die einerseits auf direkt auf die Bodenaußenfläche 28a des Schließventils 7 und über den Stößelstift 12 und die Mutter 67 auf das Schließventil 7 wirken, und dieses in Ventilschließrichtung 71 antreiben. Es wirkt also eine Kraft $F_{\text{Schließrichtung}}$ in Ventilschließrichtung 71 auf das Schließventil 7. Andererseits wirken auch entgegengesetzte Druckkräfte direkt, insbesondere auf die Bodeninnenfläche 28 und die Übergangsfläche 33 des Schließventils 7, sowie über den Stößelstift 12 und die Mutter 67 auf das Schließventil 7, die das Schließventil 7 in Ventilöffnungsrichtung 70 antreiben. Es wirkt also auch gleichzeitig eine Kraft $F_{\text{Öffnungsrichtung}}$ in Ventilöffnungsrichtung 72 auf das Schließventil 7. Aus diesen beiden entgegengesetzten Kräften $F_{\text{Schließrichtung}}$ und $F_{\text{Öffnungsrichtung}}$ ergibt sich eine resultierende Kraft $F_{\text{Druck, res, geschlossen}}$. Die aus den beiden axialen Kräften $F_{\text{Schließrichtung}}$ und $F_{\text{Öffnungsrichtung}}$ resultierende Kraft $F_{\text{Druck, res, geschlossen}}$ kann wie folgt berechnet werden:

$$F_{\text{Druck, res, geschlossen}} = F_{\text{Schließrichtung}} - F_{\text{Öffnungsrichtung}} = p_{\text{Rest}} * (A_{\text{Schließrichtung, geschlossen}} - A_{\text{Öffnungsrichtung, geschlossen}}),$$

wobei im vorliegenden Fall gilt:

$$A_{\text{Schließrichtung, geschlossen}} - A_{\text{Öffnungsrichtung, geschlossen}} = A_{\text{Druck, res, geschlossen}} = \pi/4 * (D_{\text{LDR}}^2 + D_{\text{SDR}}^2 - D_{\text{VDR}}^2)$$

[0041] Dabei handelt es sich bei der Fläche $A_{\text{Schließrichtung, geschlossen}}$ um die Summe aller Angriffsflächen des Schließventils 7, des Stiftstößels 12 und der Mutter 67, welche mit dem Restdruck p_{Rest} derart beaufschlagt werden, dass die in Ventilschließrichtung 71 gerichtete Schließkraft $F_{\text{Schließrichtung}}$ auf das Schließventil 7 und den damit fest verbundenen Stößelstift 12 wirkt. Bei der Fläche $A_{\text{Öffnungsrichtung, geschlossen}}$ handelt es sich folglich um die Summe aller Angriffsflächen des Schließventils 7, des Stiftstößels 12 und der Mutter 67, welche mit dem Restdruck p_{Rest} derart beaufschlagt werden, dass die in Ventilöffnungsrichtung 72 gerichtete Öffnungskraft $F_{\text{Öffnungsrichtung}}$ auf das Schließventil 7 und den damit fest verbundenen Stößelstift 12 wirkt. Bei den genannten mit dem Restdruck p_{Rest} beaufschlagten Angriffsflächen $A_{\text{Schließrichtung, geschlossen}}$ und $A_{\text{Öffnungsrichtung, geschlossen}}$ handelt es sich um die innerhalb des leitungsseitigen Strömungsraums 6b angeordneten Flächen der jeweiligen Bauteile. Selbstverständlich wird dabei als Angriffsfläche nur der Betrag der Fläche berücksichtigt, welcher senkrecht zur jeweiligen Kraftrichtung der Kräfte $F_{\text{Schließrichtung}}$ bzw. $F_{\text{Öffnungsrichtung}}$ ist.

[0042] Bei dem Durchmesser D_{LDR} handelt es sich zudem um den dichtenden Durchmesser D_{LDR} des Ventillagerdichtrings 20. Dieser entspricht folglich dem Durchmesser der Ventilgleit- und dichtfläche 35. Denn an dieser liegt der Ventillagerdichtring 20 dichtend an. Der Durchmesser D_{VDR} ist der dichtende Durchmesser D_{VDR} des Ventildichtringes 9, also der minimale Durchmesser des Ventildichtringes 9, der sich bei maximal komprimiertem Ventildichtring 9 ergibt. Der Durchmesser D_{SDR} ist der dichtende Durchmesser D_{SDR} des Nutringes bzw. Stößeldichtrings 51. Dieser entspricht folglich dem Durchmesser der Stiftgleit- und dichtfläche 43. Denn an dieser liegt der Nutring 51 dichtend an.

[0043] Nach einem weiteren eigenständigen Aspekt der Erfindung wurden nun die dichtenden Durchmesser D_{LDR} und D_{VDR} (Fig. 6, Fig. 8-10) des Ventillagerdichtrings 20 und des Ventildichtringes 9, sowie der Durchmesser D_{SDR} (Fig. 8-10) so gewählt, dass das Schließventil 7 nahezu druckausgeglichen ist. Zum Druckausgleich werden die Durchmesser D_{LDR} , D_{VDR} und D_{SDR} so gewählt, dass in geschlossener Ventilstellung die Fläche $A_{\text{Schließrichtung, geschlossen}}$ der Fläche $A_{\text{Öffnungsrichtung, geschlossen}}$ entspricht. Damit ist die aus dem Restdruck resultierende Kraft $F_{\text{Druck, res, geschlossen}} = 0$. Das Schließventil 7 kann leicht geöffnet werden. Es müssen nur die Federkräfte der Stoßfeder 68 und der Stiftfeder 69 überwunden werden.

[0044] Mithilfe der dichtenden Durchmesser D_{LDR} und D_{VDR} und D_{SDR} kann folglich die aus dem Restdruck p_{Rest} resultierende Druckkraft $F_{\text{Druck, res}}$ gezielt eingestellt werden. Erfindungsgemäß kann diese in Abhängigkeit davon eingestellt werden, ob es sich um eine Schraubkupplung oder eine Steckkupplung handelt. Bei Steckkupplungen kann z.B. in der Regel eine Kraft von 200 bis 300 N überwunden werden, bei Schraubkupplungen eine Kraft von ca. 6000 bis 7500 N. Sinnvoll können solche Kupplungen eingesetzt werden, wenn sie sich mindestens bei einem anstehenden Restdruck p_{Rest} von 25 MPa kuppeln lassen. Dementsprechend liegt die Fläche $A_{\text{Druck, res, geschlossen}}$ bei einer Schraubkupplung bei 0 bis 300 mm², vorzugsweise 0 bis 240 mm² und bei einer Steckkupplung bei 0 bis 12 mm², vorzugsweise 0 bis 8 mm².

[0045] Sobald das Schließventil 7 geöffnet ist, ist der Druck zudem erfindungsgemäß ebenfalls ausgeglichen, da in den beiden Strömungsräumen 6a;b, also dem gesamten Strömungskanal 6, der gleiche Druck p herrscht und die Angriffsflächen $A_{\text{Schließrichtung, geöffnet}}$ und $A_{\text{Öffnungsrichtung, geöffnet}}$ gleich sind. Denn nun liegt der Druck zwar an der gesamten Ventildichtfläche 31 an. Allerdings liegt er auch an der konischen Ventilan-schlagfläche 37 und am kupplungsseitigen Stoßelende 12b am Stiftstößel 12 an. Dadurch wird verhindert, dass sich das Schließventil 7 nach dem Öffnen schlagartig ganz öffnet.

[0046] Das heißt, in geöffneter Ventilstellung gilt für die Summe $A_{\text{Schließrichtung, geöffnet}}$ aller Angriffsflächen, welche mit einem im Strömungskanal 6 anstehbaren Druck p derart beaufschlagt werden, dass eine in Ventilschließrichtung 71 gerichtete Schließkraft $F_{\text{Schließrichtung}}$ auf das Schließventil 7 wirkt, und für die Summe $A_{\text{Öffnungsrichtung, geöffnet}}$ aller Angriffsflächen, welche mit einem im Strömungskanal 6 anstehbaren Druck p derart beaufschlagt werden, dass eine in Ventilöffnungsrichtung 70 gerichtete Kraft $F_{\text{Öffnungsrichtung}}$ auf das Schließventil 7 wirkt:

$$A_{\text{Druck, res, geöffnet}} = A_{\text{Schließrichtung, geöffnet}} - A_{\text{Öffnungsrichtung, geöffnet}} = 0.$$

[0047] Bevor nun der Kupplungsvorgang näher erläutert wird, wird kurz die Kupplungsmuffe 3 (Fig. 1-4) näher erläutert:

Die Kupplungsmuffe 3 weist ein Muffengehäuse 72 auf, welches beispielsweise aus drei miteinander fest, aber lösbar verbundenen Muffengehäuseteilen 72a;b;c besteht.

Das Muffengehäuse 72 begrenzt ebenfalls einen Strömungskanal 73 und weist eine den Strömungskanal 73 im ungekuppelten Zustand verschließende, axial verschiebbliche, Ventilhülse 74 auf. Zudem weist die Kupplungsmuffe 3 einen ortsfesten Stoßelstift 75 auf. Der Stoßelstift 75 weist an seinem Stiftkopf einen Ventildichtring 76 auf, an dem die Ventilhülse 74, angetrieben durch eine Ventildfeder 77 dichtend anliegt. Des Weiteren weist die Kupplungsmuffe 3 eine federbelastete Schiebehülse 78 und eine äußere, axial auf dem Muffengehäuse 72 verschiebbare Verriegelungshülse 79 mit Innengewinde auf.

[0048] Beim Zusammenführen, insbesondere Zusammenstecken bzw. Zusammenschrauben, der beiden Kupplungsteile 2;3 parallel zur Kupplungsachse 4 drückt der Stoßelstift 75 der Kupplungsmuffe 3 auf die Kopfoberseite 58a des Stoßelkopfes 58 des Stoßels 11 und treibt diesen relativ zum Steckergehäuse 5, zur Lagerbuchse 8 und zum Stoßelstift 12 und dem Schließventil 7 in Ventilöffnungsrichtung 70 an. Dabei fährt der Stoßel 11 mit dem Stoßelschaft 61 teleskopartig in die Buchsenaussparung 45 ein, bis die Aussparungsbodenfläche 63b der Stoßelaussparung 63 an der Kopfoberseite 39a des Stiftkopfes 39 anstößt (Fig. 3). Ab diesem Zeitpunkt werden der Stoßelstift 12 und das mit diesem fest verbundene Schließventil 7 von dem Stoßel 11 mitgenommen bzw. angetrieben und zusammen mit diesem in Ventilöffnungsrichtung 70 verfahren. Dabei hebt das Schließventil 7 von dem Ventildichtring 9 und der Ventilsitzfläche 56 ab, so dass der Strömungskanal 6 geöffnet wird. Das heißt die beiden Strömungsräume 6a;6b werden miteinander strömungstechnisch, insbesondere hydraulisch, verbunden. Fluid kann nun durch die Strömungsdurchgänge 30, durch das Schließventil 7 durch und außen an der Lagerhülse 8 vorbei und durch die Strömungsdurchlässe 54 strömen. In der geöffneten Stellung verschließt das Schließventil 7 den Strömungskanal 6 somit nicht.

[0049] Das Schließventil 7 wird also beim Kupplungsvorgang in Ventilöffnungsrichtung 70 von seiner geschlossenen in seine geöffnete Stellung vom Stößel 11 angetrieben.

[0050] In gleicher Weise wird der Strömungskanal 73 der Kupplungsmuffe 3 selbsttätig geöffnet. Die Ventilhülse 74 hebt, angetrieben von dem Steckergehäuse 5 von dem Ventildichtring 76 und dem Stößelstift 75 ab und gibt den Strömungskanal 73 frei.

[0051] Beim Zusammenschrauben (die beiden Kupplungsteile 2;3 werden über das Gewinde zusammen geschoben) wird die Verriegelungshülse 79 auf ein Außengewinde der Wandungsaußenfläche 22a des zweiten Steckergehäuseteils 5b aufgeschraubt und die beiden Kupplungsteile 2;3 so miteinander verriegelt.

[0052] Werden die beiden Kupplungsteile 2;3 wieder auseinander geschraubt, fahren alle Teile selbsttätig in umgekehrter Richtung, also im Falle des Kupplungssteckers 2 in Ventilschließrichtung 71, in ihre Ausgangsstellung zurück. Der Antrieb erfolgt durch die Federn 68;69;77. Dabei verfahren zunächst das Schließventil 7, der Stiftstößel 12 und der Stößel 11 solange gemeinsam, bis das Schließventil 7 an dem Ventildichtring 9 und der Ventilsitzfläche 56 anliegt. Anschließend verfährt der Stößel 11, angetrieben durch die Stößelfeder 68, relativ zum Schließventil 7 und dem Stößelstift 12 weiter in Ventilschließrichtung 71 zurück in seine Ausgangsstellung.

[0053] Vorteil der Erfindung ist zum einen, dass die aus dem Restdruck p_{Rest} resultierende Druckkraft, welche über den Durchmesser D_{SDR} auf den Stößelstift 12 wirkt, erst überwunden werden muss, wenn das Schließventil 7 geöffnet wird. Dadurch kann der Stößel 11 zunächst mit deutlich geringerem Kraftaufwand geöffnet werden. Des Weiteren wirkt nach dem Öffnen des Schließventils 7 der sich dann im gesamten Kupplungsstecker 1 einstellende Druck p auf alle Flächen der Einheit aus Schließventil 7, Stößelstift 12 und Mutter 67. Dadurch ist diese Baugruppe frei von resultierenden Druckkräften, wodurch verhindert wird, dass das Schließventil 7 nach dem Öffnen schlagartig in seine vollständig geöffnete Stellung fährt.

[0054] Der erfindungsgemäße Kupplungsstecker 1 ist dabei zudem sehr einfach aufgebaut.

[0055] Durch die ineinander verschachtelte Anordnung der beiden Federn 68,69 kann zudem die Baulänge deutlich verkürzt werden. Um ein Verklemmen der Federn 68;69 untereinander zu vermeiden sollten die beiden Federn 68;69 gegenläufig gewickelt sein. Diese Anordnung hat zudem den Vorteil, dass der Kupplungsstecker 1 strömungstechnisch günstiger gestaltet werden kann.

[0056] Bei dem erfindungsgemäßen Kupplungsteil kann es sich zudem selbstverständlich auch um eine Kupplungsmuffe handeln.

[0057] Anstelle der Verriegelungshülse kann zudem auch eine andere Verriegelungseinrichtung zur lösbaren Verriegelung der beiden Kupplungsteile vorhanden sein, z.B. eine Sperrkugelverriegelung. Die erfindungsgemäße Kupplung kann somit selbstverständlich auch als Steckkupplung ausgebildet sein.

[0058] Im Rahmen der Erfindung liegt es zudem auch, dass der Ventillagerdichtring 20 in einer umlaufenden Nut des Schließventils 7 angeordnet ist und/oder der Ventildichtring 9 fest mit dem Schließventil 7 verbunden ist.

[0059] Des Weiteren kann der Stößelstift 12 auch auf andere Weise fest mit dem Schließventil 7 verbunden sein. Beispielsweise kann der Stößelstift in das Schließventil 7 eingeschraubt sein oder mit einem Sprengring an diesem befestigt sein.

[0060] Des Weiteren liegt es im Rahmen der Erfindung, dass die Ventildichtung 83 anders als konisch innendichtend ausgebildet ist, z.B. als Flachdichtung bzw. flach dichtend (**Fig.** 10) oder zylindrisch außen dichtend (**Fig.** 9). Möglich wäre selbstverständlich auch, die Ventildichtung 83 zylindrisch innendichtend oder konisch außen dichtend auszuführen (nicht dargestellt).

[0061] Im Falle der zylindrisch außen dichtenden Ventildichtung 83 (**Fig.** 9) dient die zylindrische Fläche 36 des Schließventils 7 als Ventildichtfläche 31a. An dieser liegen der Ventildichtring 9a und vorzugsweise ein Stützring 80 an. Die beiden Ringe 9a;80 sind in einer umlaufenden Ringnut 81 der Lagerhülse 8 angeordnet. Das Schließventil 7 weist vorzugsweise zudem anstelle der konischen Ventildichtfläche 31 eine ringförmige Hülsenstirnfläche 82 auf. Die ebenflächige Hülsenstirnfläche 82 ist senkrecht zur Ventillängsachse 26. Mit der Hülsenstirnfläche 82 liegt das Schließventil 7 in seiner geschlossenen Stellung an der Lagerbuchse 8 an.

Der dichtende Durchmesser D_{VDR} des Ventildichtrings 9a entspricht in diesem Fall dem Durchmesser der Ventildichtfläche 31a.

[0062] Im Falle der flach dichtenden Ventildichtung 83 (**Fig. 10**) dient die Hülsenstirnfläche 82 des Schließventils 7 als Ventildichtfläche 31b. An dieser liegt der Ventildichtring 9b an.

[0063] Der dichtende Durchmesser D_{VDR} des Ventildichtrings 9b entspricht in diesem Fall dem minimalen bzw. inneren Durchmesser der Ringnut 81. Sollte die Ringnut 81 die als Ventildichtfläche 31b dienende Hülsenstirnfläche 82 radial nach innen überragen, wäre der dichtende Durchmesser D_{VDR} der minimale bzw. innere Durchmesser der Hülsenstirnfläche 82. Der dichtende Durchmesser ist immer der kleinste Durchmesser, der dichtet.

Patentansprüche

1. Kupplungsteil, insbesondere Kupplungsstecker (2), zum Kuppeln mit einem korrespondierenden Kupplungsteil (3), insbesondere einer Kupplungsmuffe (3), einer Kupplung (1) für Druckmittelleitungen, insbesondere Hydraulikleitungen, aufweisend ein Gehäuse (5) mit einem Strömungskanal (6) und eine Kupplungsachse (4) sowie

a) einem innerhalb des Strömungskanals (6) in axialer Richtung hin und her verschieblich angeordneten hülsenartigen Schließventil (7) zum Verschließen des Strömungskanals (6) im ungekuppelten Zustand des Kupplungsteils (2), wobei das Schließventil (7) eine geschlossene, den Strömungskanal (6) verschließende, oder eine geöffnete, den Strömungskanal (6) nicht verschließende Ventilstellung aufweist,

b) einem innerhalb des Strömungskanals (6) in axialer Richtung hin und her verschieblich angeordneten Stößel (11) zum Antrieb des Schließventils (7) in eine Ventilöffnungsrichtung (70) beim Kupplungsvorgang,

c) einem innerhalb des Strömungskanals (6) in axialer Richtung hin und her verschieblich angeordneten Stößelstift (12), der zwischen dem Stößel (11) und dem Schließventil (7) angeordnet ist und mittels dem die Bewegung des Stößels (11) in Ventilöffnungsrichtung (70) auf das Schließventil (7) übertragbar ist, wobei der Stößelstift (12) in axialer Richtung unverschieblich mit dem Schließventil (7) verbunden ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

das Schließventil (7) eine rohrförmige Hülsenwandung (27) und einen am anschlussseitigen Ventilende (7b) angeordneten Hülsenboden (28) aufweist, der mit mehreren, in Umfangsrichtung verteilt angeordneten Strömungsdurchgängen (30) versehen ist, die sich von der Bodenaußenfläche (28a) zur Bodeninnenfläche (28b) durch den Hülsenboden (28) hindurch erstrecken und der eine mittige, von der Bodenaußenfläche (28a) zur Bodeninnenfläche (28b) durchgehende Stößelaufnahmeausparung (29) aufweist und wobei sich der Innenquerschnitt des Schließventils (7) zum anschlussseitigen zweiten Ventilende (7b) hin verjüngt bzw. zum dem diesem gegenüberliegenden ersten Ventilende (7a) erweitert und die Wandungsinnenfläche (27b) am ersten, kupplungsseitigen Ventilende (7a) eine konische Ventildichtfläche (31) aufweist.

2. Kupplungsteil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Stößelstift (12) in geschlossener Stellung des Schließventils (7) in axialer Richtung von dem Stößel (11) beabstandet ist.

3. Kupplungsteil nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Stößelstift (12) so angeordnet ist, dass die Bewegung des Stößels (11) in Ventilöffnungsrichtung (70) mit Verzögerung auf das Schließventil (7) übertragbar ist.

4. Kupplungsteil nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Stößelstift (12) einendig mit dem Schließventil (7) verbunden ist und andernendig mit dem Stößel (11) in Verbindung bringbar ist.

5. Kupplungsteil nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kupplungsteil (2) eine Lagerbuchse (8) aufweist, die innerhalb des Strömungskanals (6) angeordnet ist und in axialer Richtung unverschieblich mit dem Gehäuse (5) verbunden ist, wobei der Stößelstift (12) axial verschieblich in einer Buchsenausparung (45) der Lagerbuchse (8) gleitbar gelagert ist.

6. Kupplungsteil nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Stößel (11) becherförmig ausgebildet ist und eine sacklochförmige Stößelausparung (63) aufweist, welche sich in axialer Richtung in den Stößel (11) hinein erstreckt, wobei die Stößelausparung (63) zum Schließventil (7) hin offen ist und eine Aussparungsbodenfläche (63b) aufweist.

7. Kupplungsteil nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Stößelstift (12) einendig mit dem Schließventil (7) verbunden ist und andernendig innerhalb der Stößelaussparung (63) angeordnet ist, wobei der Stößelstift (12) in seiner Ausgangsstellung von der Aussparungsbodenfläche (63b) beabstandet ist.

8. Kupplungsteil nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kupplungsteil (2) eine Stößelfeder (68) aufweist, mit der der Stößel (11) in eine zur Ventilöffnungsrichtung (70) entgegengesetzte Ventilschließrichtung (71) antreibbar in Verbindung steht, wobei sich die Stößelfeder (68) vorzugsweise einendig am Stößel (11) und andernendig an der Lagerbuchse (8) abstützt.

9. Kupplungsteil nach einem der Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kupplungsteil (2) eine Stiffeder (69) aufweist, mit der der Stößelstift (12) und das Schließventil (7) in die zur Ventilöffnungsrichtung (70) entgegengesetzte Ventilschließrichtung (71) antreibbar in Verbindung steht, wobei sich die Stiffeder (69) vorzugsweise einendig am Stößelstift (12) und andernendig an der Lagerbuchse (8) abstützt.

10. Kupplungsteil nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Stiffeder (69) um einen Stiftschaft (40) des Stößelstifts (12) herum angeordnet ist und die Stößelfeder (68) um die Stiffeder (69) herum angeordnet ist.

11. Kupplungsteil nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stiffeder (69) und die Stößelfeder (68) gegenläufig gewickelt sind.

12. Kupplungsteil, insbesondere Kupplungsstecker (2), einer Kupplung (1) für Druckmittelleitungen, insbesondere Hydraulikleitungen, zum Zusammenkuppeln mit einem korrespondierenden Kupplungsteil (3), insbesondere einer Kupplungsmuffe (3), in Richtung einer Kupplungsachse (4), vorzugsweise Kupplungsteil (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, aufweisend

a) ein Gehäuse (5) mit einem Strömungskanal (6), wobei das Gehäuse (5) in axialer Richtung ein Kupplungsende (2a) und ein Leitungsende (2b) aufweist,

b) eine Ventildichtung (83) mit einem innerhalb des Strömungskanals (6) in axialer Richtung hin und her verschieblich angeordneten Schließventil (7) zum Verschließen des Strömungskanals (6) im ungekuppelten Zustand des Kupplungsteils (2), wobei das Schließventil (7) eine geschlossene, den Strömungskanal (6) verschließende, oder eine geöffnete, den Strömungskanal (6) nicht verschließende Ventilstellung aufweist und den Strömungskanal (6) in geschlossener Ventilstellung in einen kupplungsseitigen Strömungsraum (6a) und einen leitungsseitigen Strömungsraum (6b) strömungstechnisch trennt, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei geschlossener Ventilstellung für die Summe $A_{\text{Schließrichtung, geschlossen}}$ aller Angriffsflächen, welche mit einem im leitungsseitigen Strömungsraum (6b) anstehbaren Restdruck p_{Rest} derart beaufschlagt werden, dass eine in Ventilschließrichtung (71) gerichtete Schließkraft $F_{\text{Schließrichtung}}$ auf das Schließventil (7) wirkt, und für die Summe $A_{\text{Öffnungsrichtung, geschlossen}}$ aller Angriffsflächen, welche mit einem im leitungsseitigen Strömungsraum (6b) anstehbaren Restdruck p_{Rest} derart beaufschlagt werden, dass eine in Ventilöffnungsrichtung (70) gerichtete Kraft $F_{\text{Öffnungsrichtung}}$ auf das Schließventil (7) wirkt, gilt:

$$A_{\text{Druck, res, geschlossen}} = A_{\text{Schließrichtung, geschlossen}} - A_{\text{Öffnungsrichtung, geschlossen}}$$

wobei $A_{\text{Druck, res, geschlossen}}$ 0 bis 300 mm², vorzugsweise 0 bis 240 mm², bevorzugt 0 bis 12 mm², besonders bevorzugt 0 bis 8 mm² beträgt.

13. Kupplungsteil nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kupplungsteil (2) ein Kupplungsteil (2) einer Schraubkupplung (1) ist und $A_{\text{Druck, res, geschlossen}}$ 0 bis 300 mm², vorzugsweise 0 bis 240 mm² beträgt.

14. Kupplungsteil nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kupplungsteil (2) ein Kupplungsteil (2) einer Steckkupplung (1) ist und $A_{\text{Druck, res, geschlossen}}$ 0 bis 12 mm², vorzugsweise 0 bis 8 mm² beträgt.

15. Kupplungsteil nach einem der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass in geöffneter Ventilstellung für die Summe $A_{\text{Schließrichtung, geöffnet}}$ aller Angriffsflächen, welche mit einem im Strömungskanal (6) anstehbaren Druck p derart beaufschlagt werden, dass eine in Ventilschließrichtung (71) gerichtete Schließkraft $F_{\text{Schließrichtung}}$ auf das Schließventil (7) wirkt, und für die Summe $A_{\text{Öffnungsrichtung, geöffnet}}$ aller Angriffsflächen, welche mit einem im Strömungskanal (6) anstehbaren Druck p derart beaufschlagt werden, dass eine in Ventilöffnungsrichtung (70) gerichtete Kraft $F_{\text{Öffnungsrichtung}}$ auf das Schließventil (7) wirkt, gilt:

$$A_{\text{Druck,res,geoffnet}} = A_{\text{Schließrichtung,geöffnet}} - A_{\text{Öffnungsrichtung,geöffnet}} = 0.$$

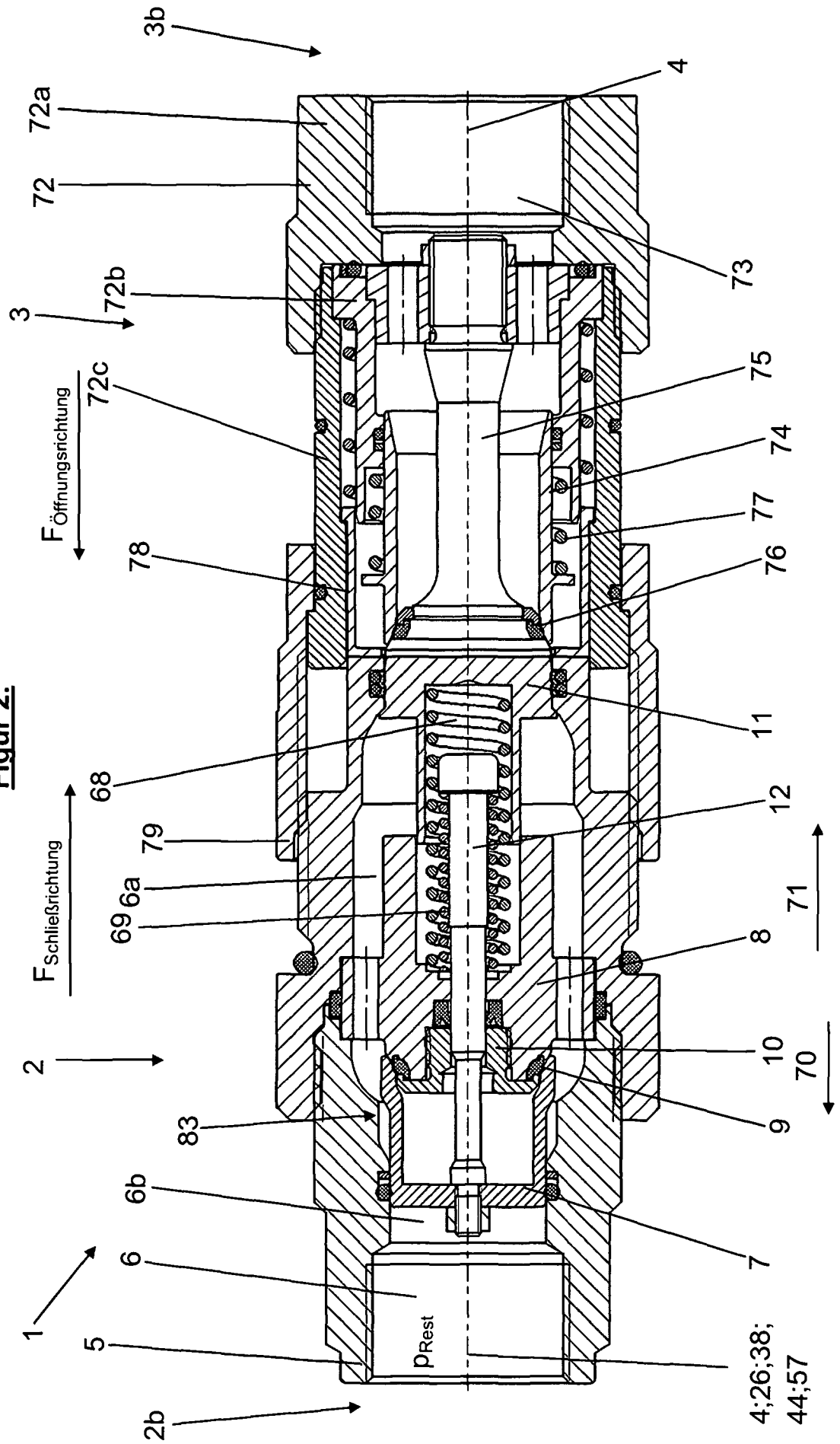
16. Kupplungsteil nach einem der Ansprüche 12 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Schließventil (7) in dem Gehäuse (5) mittels eines Ventillagerdichtringes (20) dichtend gleitgelagert ist, der zwischen dem Gehäuse (5) und dem Schließventil (7) vorhanden ist und der einen dichtenden Durchmesser D_{LDR} aufweist, und die Ventildichtung (83) einen Ventildichtring (9;9a;9b) zur Abdichtung eines Ventilsitzes (84) des Schließventils (7) in geschlossener Ventilstellung aufweist, wobei der Ventildichtring (9;9a;9b) einen dichtenden Durchmesser D_{VDR} aufweist, und der Stößelstift (12) in einer Lagerbuchse (8) mittels eines Stößeldichtrings (51) dichtend gleitgelagert ist, der zwischen der Lagerbuchse (8) und dem Stößelstift (12) vorhanden ist und der einen dichtenden Durchmesser D_{SDR} aufweist, wobei gilt:

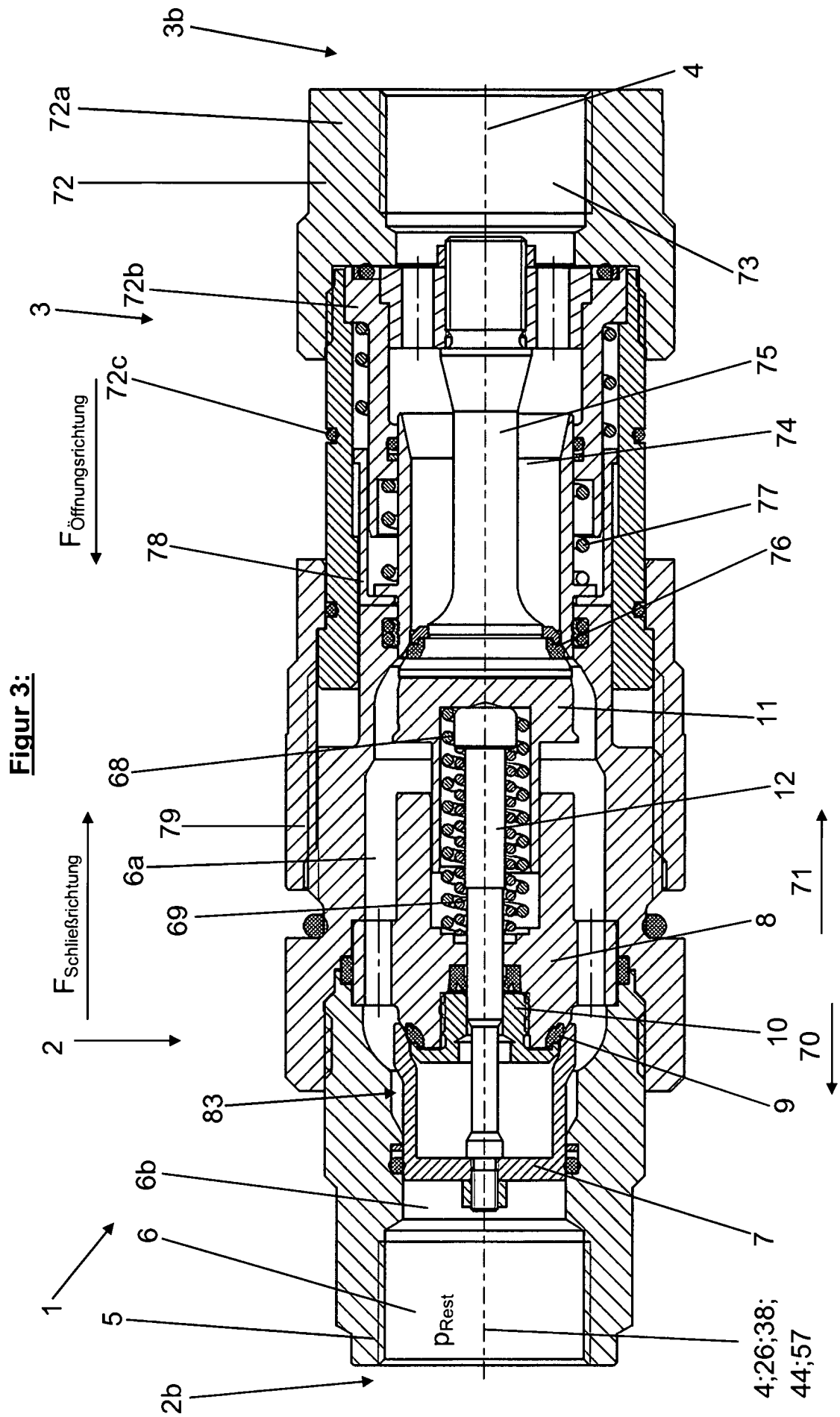
$$A_{\text{Druck,res,geschlossen}} = \pi/4 * (D_{\text{LDR}}^2 + D_{\text{SDR}}^2 - D_{\text{VDR}}^2)$$

17. Kupplung (1) für Druckmittel-, insbesondere Hydraulikleitungen, aufweisend zwei miteinander lösbar verriegelbare Kupplungsteile (2;3), insbesondere eine Kupplungsmuffe (3) und einen Kupplungsstecker (2), wobei die Kupplungsteile (2;3) jeweils ein Kupplungsgehäuse (5;72) mit einem Strömungskanal (6) und ein innerhalb des Strömungskanals (6) angeordnetes Schließventil (7;74) zum Verschließen des Strömungskanals (6) im ungekuppelten Zustand der Kupplung (1) aufweisen, wobei die beiden Schließventile (7;74) beim Kuppeln der beiden Kupplungsteile (2;3) selbsttätig geöffnet werden, **dadurch gekennzeichnet**, dass eines der beiden Kupplungsteile (2;3) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche ausgebildet ist.

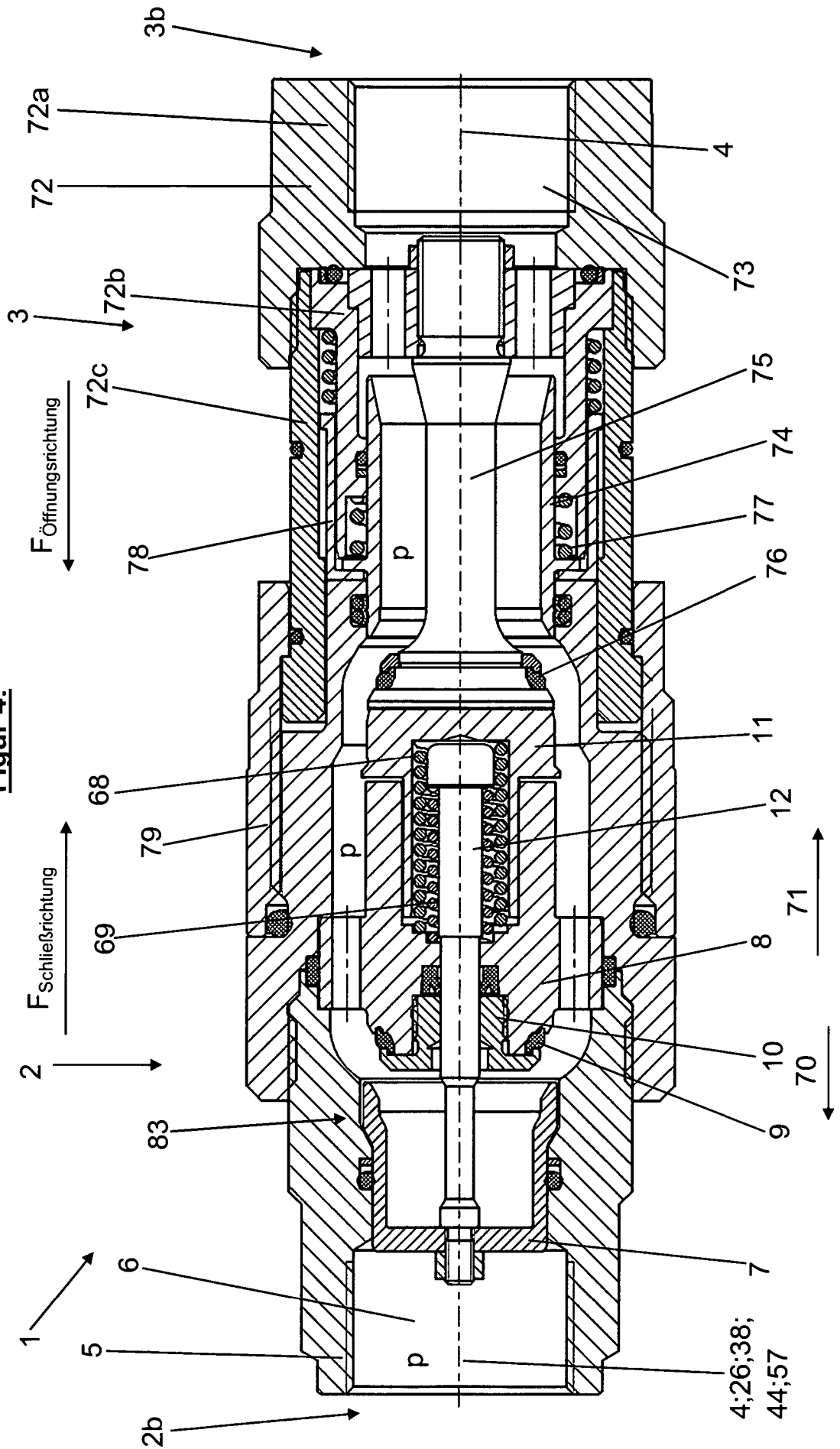
Es folgen 10 Seiten Zeichnungen

Figur 2:

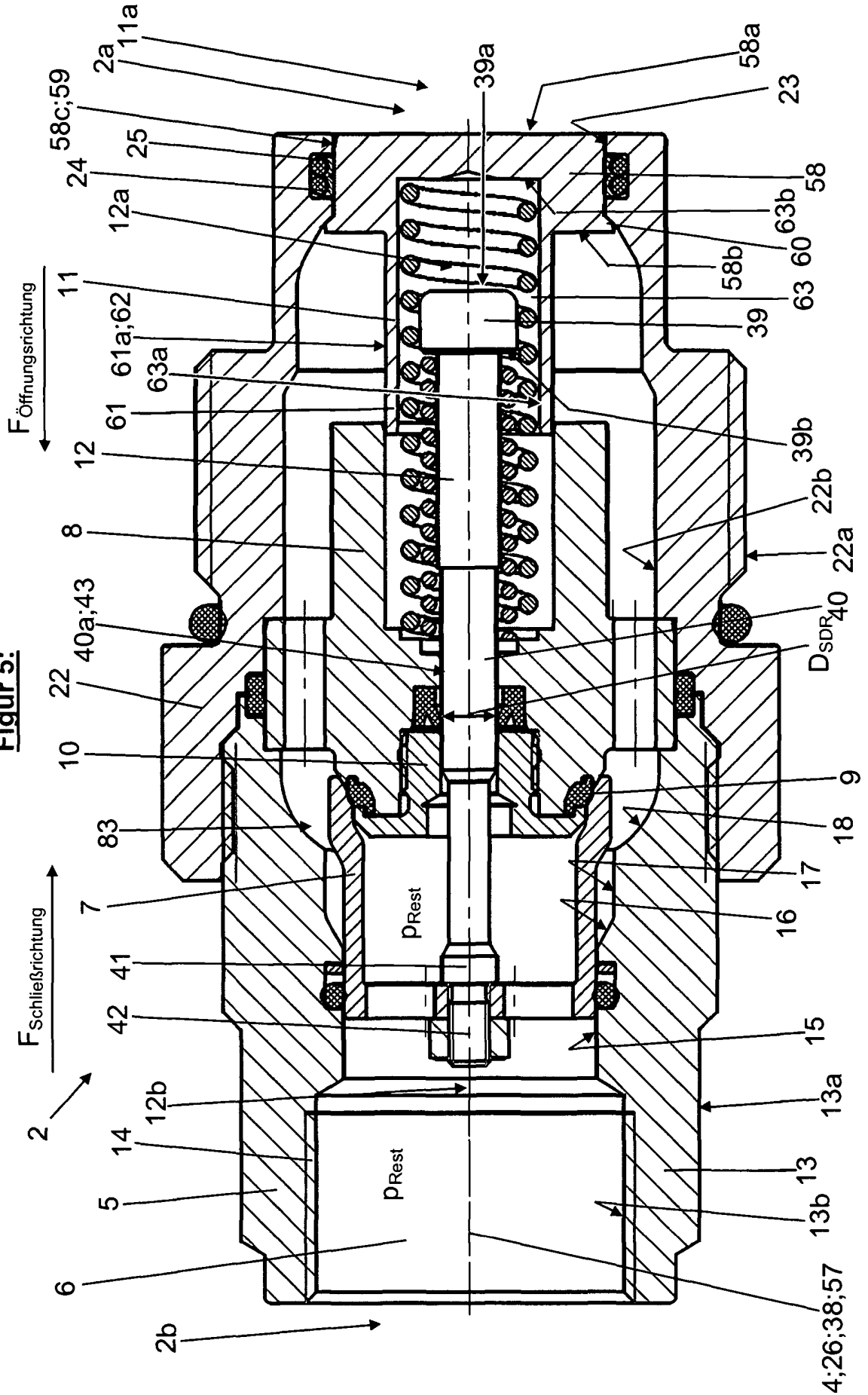




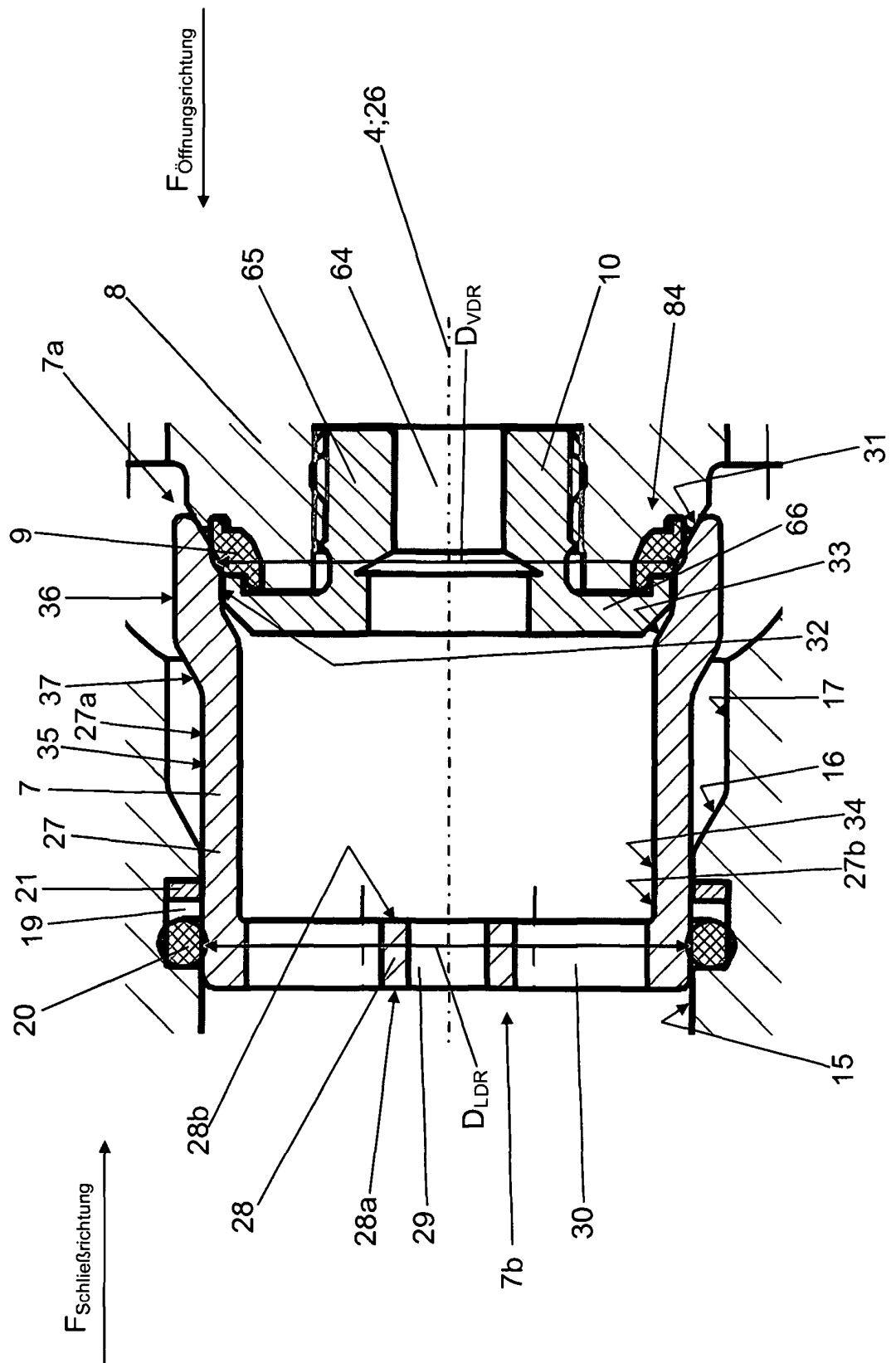
Figur 4:



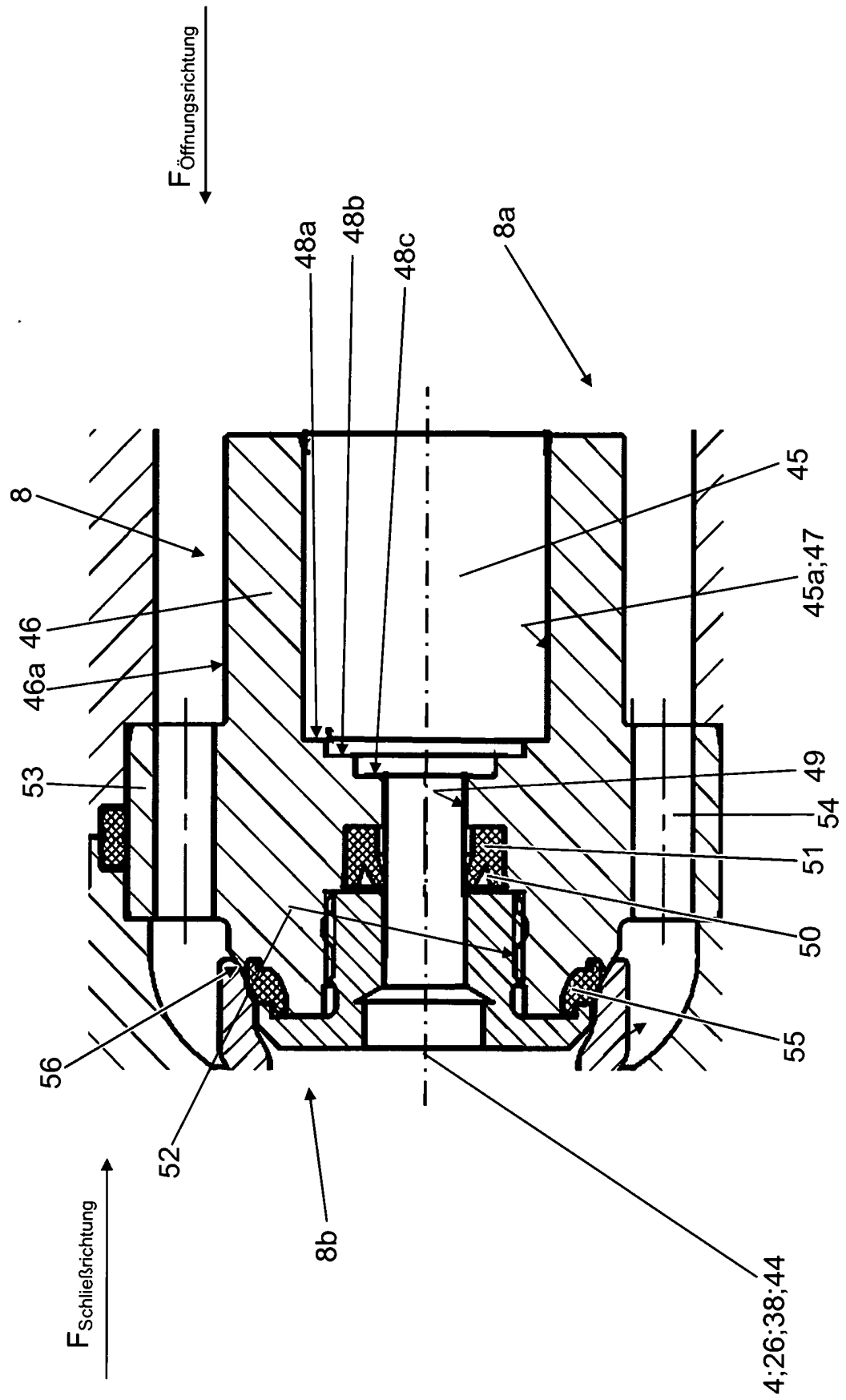
Figur 5:



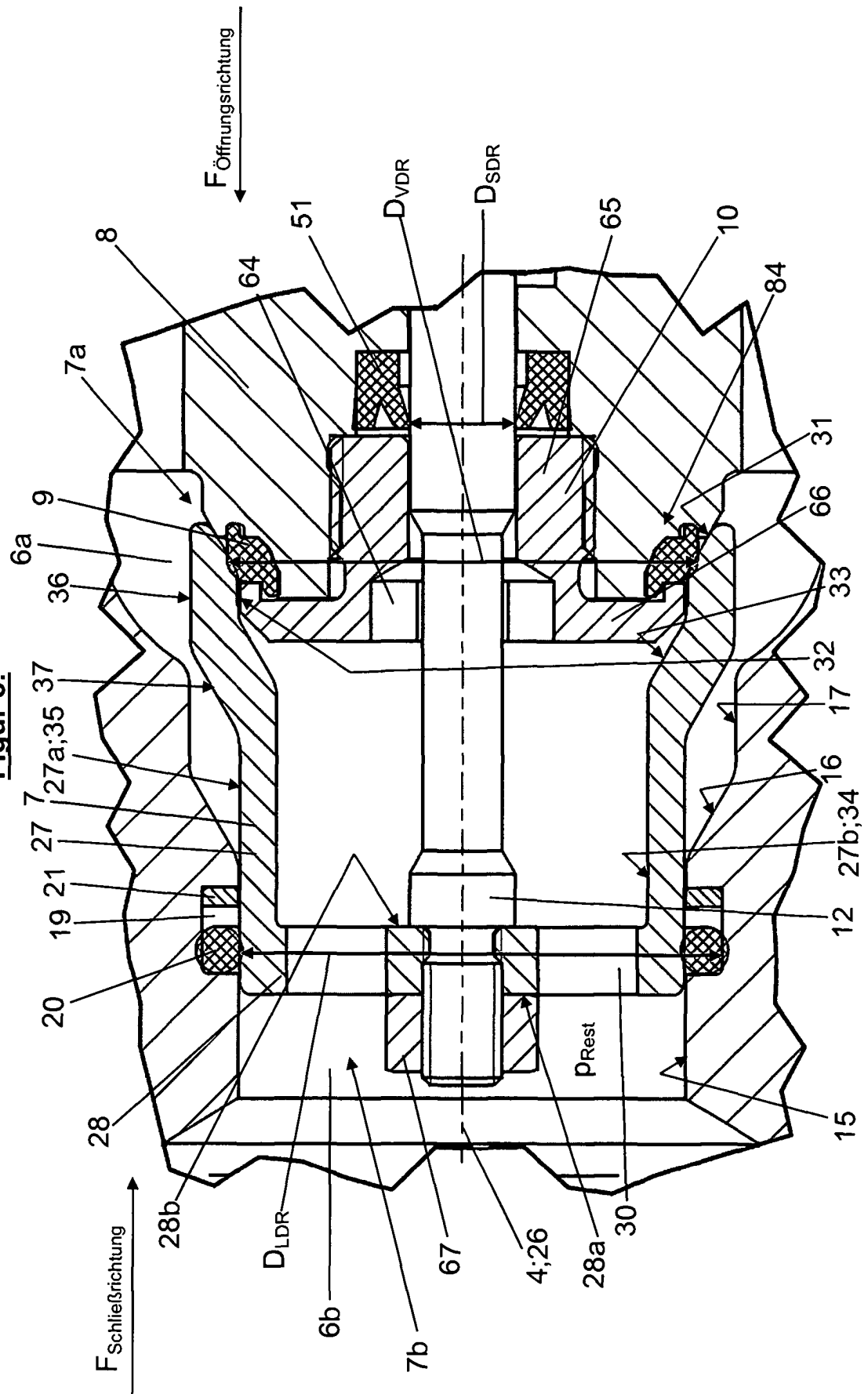
Figur 6:



Figur 7:



Figur 8:



Figur 9:

