

(19)



(11)

EP 2 770 217 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
27.08.2014 Patentblatt 2014/35

(51) Int Cl.:
F15B 13/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14151711.0**

(22) Anmeldetag: **20.01.2014**

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

(71) Anmelder: **CLAAS Industrietechnik GmbH**
33106 Paderborn (DE)

(72) Erfinder:
• **Schlichting, Dirk**
33100 Paderborn (DE)
• **Ebbes, Björn**
33106 Paderborn (DE)

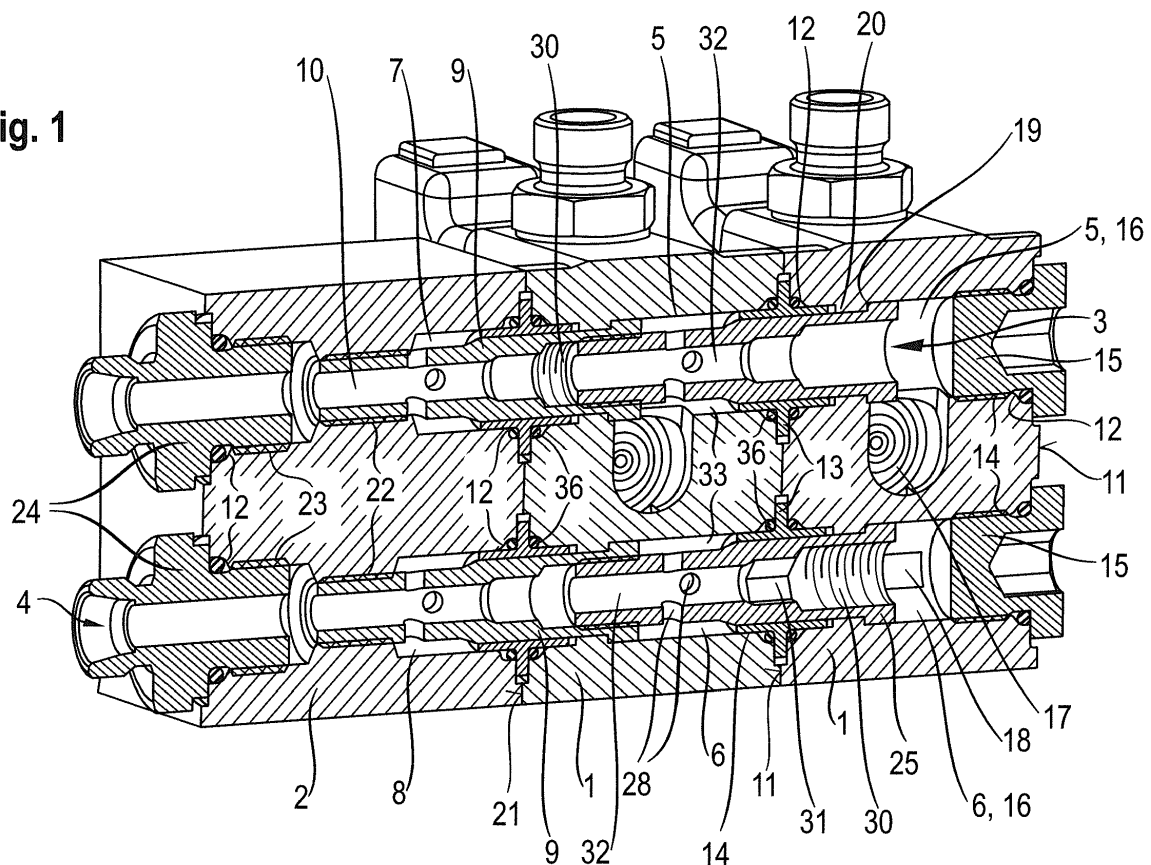
(30) Priorität: **25.02.2013 DE 102013003116**

(54) Ventilbaugruppe

(57) Eine Ventilbaugruppe umfasst eine Mehrzahl von durch Schrauben (9) miteinander zu einem Block verbundenen Ventilplatten (1). Der Block weist wenigstens einen Kanal (3) (3; 4) für Hydraulikfluid auf, der durch

aufeinanderfolgende Bohrungen (5; 6) der Ventilplatten (1) verläuft. Wenigstens eine der Schrauben (9) erstreckt sich in den Bohrungen (5) von wenigstens zweien der Ventilplatten (1).

Fig. 1



EP 2 770 217 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Ventilbaugruppe mit einer Mehrzahl von durch Schrauben miteinander zu einem Block verbundenen Ventilplatten und wenigstens einem ersten Kanal für Hydraulikfluid.

[0002] Eine solche Ventilbaugruppe ist z.B. aus DE 196 46 444 D4 bekannt.

[0003] Die Ventilplatten dieser herkömmlichen Ventilbaugruppe haben jeweils mehrere von einer ihrer Stirnflächen zur anderen durchgehende Bohrungen, die, wenn die Ventilplatten zu mehreren zu einem Block verbunden sind, über die Ventilplatten hinweg durchgehende Kanäle für Zu- und Abfuhr von Hydraulikfluid bilden. Indem die Ventilplatten in unterschiedlichen Stückzahlen kombiniert werden, können Ventilbaugruppen für unterschiedliche Anwendungen aus einer kleinen Zahl von Bauelementen preiswert bereitgestellt werden.

[0004] Die Ventilplatten einer solchen Ventilbaugruppe müssen fluiddicht miteinander verbunden sein. Wie dies geschehen soll, ist in DE 196 46 444 D4 nicht erläutert. Ein herkömmlicher Ansatz hierfür ist, die Ventilplatten mit Bohrungen zu versehen, die sich durch den gesamten Block erstreckende Schrauben aufnehmen, und durch Anziehen dieser Schrauben Dichtungen zusammenzupressen, die zwischen den Ventilplatten jeweils rings um einen Hydraulikfluid führenden Kanal herum angeordnet sind. Ein Nachteil dieser Technik liegt darin, dass bei Versagen einer einzigen Dichtung der gesamte Block zerlegt und neu zusammengesetzt werden muss, was Wartungs- und Reparaturvorgänge an einer solchen Ventilbaugruppe langwierig und kostspielig macht.

[0005] Um diesem Problem abzuweichen, wurde vorgeschlagen, die Ventilplatten einer Ventilbaugruppe paarweise durch Schrauben zu verbinden, die an ihrem Kopf jeweils ein Innengewinde aufweisen. Indem in dieses Gewinde eine weitere Schraube eingeschraubt wird, kann eine weitere Ventilplatte befestigt werden, bzw. der Ventilblock kann durch sukzessives Lösen der Schrauben Platte für Platte zerlegt werden.

[0006] Ein Nachteil, der auch durch diesen Ansatz nicht behoben wird, ist der Platzbedarf der Schrauben bzw. der sie aufnehmenden Bohrungen. Der von den Bohrungen belegte Platz an den Ventilplatten steht für Fluidleitungen, Ventile, Anschlüsse und dergleichen nicht zur Verfügung, und die Notwendigkeit, alle Leitungen an den Schraubenbohrungen vorbeizuführen, erschwert die Unterbringung der ersteren.

[0007] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist, eine Ventilbaugruppe mit einfach und kompakt realisierbaren Ventilplatten zu schaffen.

[0008] Die Aufgabe wird gelöst, indem bei einer Ventilbaugruppe mit einer Vielzahl von durch Schrauben miteinander zu einem Block verbundenen Ventilplatten und wenigstens einem ersten Kanal für Hydraulikfluid wenigstens eine der Schrauben eine Durchgangsbohrung aufweist, durch die der Kanal verläuft. Dadurch ergibt

sich eine beträchtliche Vereinfachung der Struktur der Ventilplatte, die Zahl der Spanendbearbeitungsschritte bei der Fertigung kann gegenüber herkömmlichen Ventilplatten reduziert werden, und auch die Abmessungen der Ventilplatten können verringert werden.

[0009] Um eine beliebige Vielzahl von Ventilplatten mit Hilfe von Schrauben eines einzigen Typs fester Länge miteinander verbinden zu können, ist es zweckmäßig, dass die Schraube ein Außengewinde und ein zu dem Außengewinde komplementäres Innengewinde aufweist, das das Außengewinde einer weiteren Schraube desselben Typs aufnehmen kann.

[0010] Die Durchgangsbohrung sollte sich über die gesamte Länge der Schraube, durch das Innengewinde am Kopf und das Außengewinde an der Spitze der Schraube erstrecken, damit durch das Ineinanderschrauben von zwei oder mehr Schrauben ein geradlinig über mehrere Ventilplatten hinweg durchgehender Kanal gebildet werden kann.

[0011] Die Durchgangsbohrung weist vorzugsweise auf wenigstens einem Teil ihrer Länge einen unrunder, insbesondere einen gleichseitig vieleckigen Querschnitt auf, an dem ein Werkzeug zum Einschrauben der Schraube in Bohrungen der Ventilplatten oder in eine andere Schraube angreifen kann.

[0012] Die Schraube sollte wenigstens eine quer zu der Durchgangsbohrung verlaufende Stichbohrung aufweisen, um den Übertritt von Hydraulikfluid aus dem oder zu dem im Innern der Schraube verlaufenden Kanal zu ermöglichen.

[0013] Um sicherzustellen, dass die Stichbohrung der Schraube unabhängig von deren Orientierung in der Bohrung der Ventilplatte mit einer inneren Leitung der Ventilplatte kommuniziert, ist zweckmäßigerweise um die Schraube herum ein Ringraum in der Ventilplatte freigehalten, von dem die innere Leitung abzweigt.

[0014] Vorzugsweise weist die Ventilbaugruppe wenigstens noch einen zweiten Kanal auf, so dass einer der Kanäle eine Hochdruck- oder Vorlaufleitung und der andere eine Niederdruck- oder Rücklaufleitung bilden kann. Auch der zweite Kanal verläuft vorzugsweise durch eine Durchgangsbohrung wenigstens einer zweiten Schraube. Die innere Leitung kann beide Kanäle miteinander verbinden.

[0015] Um den Fluss von Hydraulikfluid vom einen Kanal zum anderen zu steuern, kann ein Ventil, insbesondere ein Wegeventil, in eine Kammer der inneren Leitung eingesetzt sein.

[0016] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren. Es zeigen:

Fig. 1 eine in Längsrichtung aufgeschnittene perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Ventilbaugruppe;

Fig. 2 die Ventilbaugruppe in einer auseinandergezogenen Ansicht.

genen Darstellung; und

Fig. 3 die Ventilbaugruppe in einem Querschnitt.

[0017] Die in Fig. 1 dargestellte Ventilbaugruppe umfasst zwei Ventilplatten 1 und eine Endplatte 2, wobei sich versteht, dass die Zahl der Ventilplatten 1 in einer erfindungsgemäßen Baugruppe beliebig ist. Die Ventilplatten 1 sind jeweils entlang einer Längsmittlebene geschnitten dargestellt, in der ein Hochdruckkanal 3 und ein Niederdruckkanal 4 für Hydraulikfluid verlaufen. Die Kanäle 3, 4 erstrecken sich in Durchgangsbohrungen 10 von Schrauben 9, die ihrerseits in durchgehenden Bohrungen 5, 6 bzw. 7, 8 der Ventilplatten 1 und der Endplatte 2 aufgenommen sind.

[0018] Die Bohrungen 5, 6 der Ventilplatten 1 umfassen, jeweils ausgehend von einer in Fig. 1 vom Betrachter abgewandten Stirnfläche 11, zunächst einen sich nach innen kegelig verengenden Eingangsabschnitt 12 von großem Durchmesser. Wenn, wie bei der linken Ventilplatte 1 der Fall, an der Stirnfläche 11 eine weitere Ventilplatte 1 befestigt ist, nimmt der Eingangsabschnitt 12 einen Dichtring 36 eines mit Bezug auf Fig. 2 genauer beschriebenen Dichtkörpers 13 auf. An den Eingangsabschnitt 12 schließt ein Innengewindeabschnitt 14 an, in den bei der rechten Ventilplatte 1 der Fig. 1 ein Blindstopfen 15 eingeschraubt ist. Bei der linken Ventilplatte 1 greift der Dichtkörper 13 in den Innengewindeabschnitt 14 ein, ohne jedoch dort verschraubt zu sein.

[0019] Auf den Innengewindeabschnitt 14 folgt ein Verzweigungsabschnitt 16, in dem jeweils eine innere Leitung 17, 18 der Ventilplatte 1 von der Bohrung 5 bzw. 6 abzweigt. Im Falle der den Hochdruckkanal 3 aufnehmenden Bohrung 5 ist die innere Leitung 17 als eine den Verzweigungsabschnitt 16 anscheidende, quer durch die Ventilplatte 1 verlaufende Bohrung ausgebildet.

[0020] Der Verzweigungsabschnitt 16 geht an einer Schulter 19 in einen engen Abschnitt 20 über, auf den wiederum ein auf die gegenüberliegende Stirnfläche 11 der Ventilplatte 1 mündender Eingangsabschnitt 12 folgt.

[0021] Die Bohrungen 7, 8 der Endplatte 2 weisen, ausgehend von deren den Ventilplatten 1 zugewandter Stirnfläche 21, zunächst einen Eingangsabschnitt 12 auf, der dieselbe Gestalt hat wie die Eingangsabschnitte 12 der Ventilplatten 1. Daran schließt ein Innengewindeabschnitt 22 an, dessen Durchmesser kleiner ist als der der Innengewindeabschnitte 14 der Ventilplatten 1, und auf diesen folgt ein Innengewindeabschnitt 23, dessen Gewindeform derjenigen der Innengewindeabschnitte 14 entspricht.

[0022] In die Innengewindeabschnitte 23 sind Anschlussstutzen 24 zur Verbindung mit einer von einer Pumpe kommenden Hochdruckleitung bzw. einer zu einem Tank führenden Niederdruckleitung eingeschraubt. Aufgrund der Gleichheit der Gewinde in den Innengewindeabschnitten 23, 14 können entsprechende Anschlussstutzen 24 auch anstelle der Blindstopfen 15 in der von der Endplatte 2 abgewandten Ventilplatte 1 montiert wer-

den, um die Kanäle 3, 4 bis zu einer weiteren, von der gezeigten beabstandeten Ventilbaugruppe gleicher Bauart zu verlängern, oder die gezeigte Baugruppe könnte über in die in die Innengewindeabschnitte 14 eingeschraubte Anschlussstutzen 24 mit Pumpe und Tank verbunden sein, während die Innengewindeabschnitte 23 durch Blindstopfen 15 verschlossen sind.

[0023] Die in den Bohrungen 5 bis 8 aufgenommenen Schrauben 9 sind in Fig. 2 in einer Außenansicht zu erkennen. An einen Kopf 25 der Schrauben 9 schließt sich zunächst jeweils ein gewindefreier Abschnitt 26 von relativ großem Durchmesser an, der sich, wenn im montierten Zustand der Kopf 25 an der Schulter 19 einer Ventilplatte 1 anliegt, durch deren engen Abschnitt 20 hindurch und bis in eine benachbarte Ventilplatte 1 oder Endplatte 2 hinein erstreckt. Auf den Abschnitt 26 folgt ein Abschnitt 27 mit Stichbohrungen 28. Die Stichbohrungen 28 liegen sich jeweils paarweise diametral gegenüber; die Paare von Stichbohrungen 28 sind axial entlang der Schraube 9 gestaffelt, um die Ausbildung einer Schwachstelle zu vermeiden, an der die Schraube 9 unter hoher Spannung reißen könnte. Die Schraube 9 schließt ab mit einem Außengewindeabschnitt 29.

[0024] Wie wiederum in Fig. 1 zu sehen, ist die Durchgangsbohrung 10 im Innern der Schrauben 9 ausgehend vom Kopf 25 gegliedert in einen Innengewindeabschnitt 30, dessen Gewinde mit dem des Abschnitts 22 identisch und zu dem Außengewindeabschnitt 29 komplementär ist, einen Innensechskantabschnitt 31 und einen Rohrabschnitt 32, der von den Stichbohrungen 28 gekreuzt wird und sich durch den Außengewindeabschnitt 29 bis zur Spitze der Schraube 9 erstreckt.

[0025] Von den je zwei Schrauben 9, durch die die beiden Kanäle 3, 4 der Ventilbaugruppe von Fig. 1 verlaufen, ist die linke in den Innengewindeabschnitt 22 der Endplatte 2 eingeschraubt und fixiert so die linke Ventilplatte 1 an der Endplatte 2. Die rechte Schraube 9 eines jeden Kanals 3, 4 ist in den Innengewindeabschnitt 30 der linken Schraube 9 eingeschraubt und hält die rechte Ventilplatte 1 gegen die linke gedrückt. Dabei lässt sie vom Verzweigungsabschnitt 16 der linken Ventilplatte 1 einen ringförmigen Rest 33 frei, in den die Stichbohrungen 28 einmünden, und von dem die inneren Leitungen 17 bzw. 18 der linken Ventilplatte 1 abzweigen.

[0026] Die Dichtkörper 13 umfassen jeweils einen steifen Stützkörper mit einem zylindrischen Rohrabschnitt 34, der im montierten Zustand in die Eingangsabschnitte 12 von sich gegenüberliegenden Ventil- bzw. Endplatten 1, 2 eingreift, einen sich mittig um den Rohrabschnitt 34 erstreckenden, im montierten Zustand zwischen den sich gegenüberliegenden Stirnflächen 11 bzw. 21 der Ventil- und Endplatten 1, 2 fixierten Flansch 35 (siehe Fig. 2) sowie beiderseits des Flansches 35 auf den Rohrabschnitt 34 aufgezogene und in den Eingangsabschnitt 12 in Kontakt mit Ventil- oder Endplatte 1, 2 elastisch gestauchte Dichtringe 36 (siehe Fig. 1).

[0027] Fig. 3 zeigt die Ventilbaugruppe der Fig. 1 und 2 in einem Schnitt quer zu den Kanälen 3, 4. Man erkennt

die quer durch die Ventilplatte 1 gebohrte, den Hochdruckkanal 3 schneidende innere Leitung 17. Beiderseits einer zentralen Engstelle 37 bildet die innere Leitung 17 zwei Kammern 38. Auf die Kammern 38 münden jeweils axial gegeneinander versetzt die zum Niederdruckkanal 4 führende innere Leitung 18 sowie eine zu einem Verbraucheranschluss 39 führende innere Leitung 40. Die Kammern 38 sind hier jeweils mit einem ebenfalls im Schnitt gezeigten Wegeventil in Cartridge-Bauweise belegt. Die Wegeventile umfassen jeweils eine in die Kammer 38 eingeschraubte Ventilhülse 41 und einen Stößel 42, der sich in einer axialen Bohrung der Ventilhülse 41 erstreckt. Die Stößel 42 sind durch Elektromagnete 43 verstellbar zwischen einer in Fig. 3 gezeigten Stellung, in der sie den Hochdruckkanal 3 absperren und den Verbraucheranschluss 39 mit dem Niederdruckkanal 4 verbinden, und einer Stellung, in der sie den Niederdruckkanal 4 sperren und den Verbraucheranschluss 39 mit dem Hochdruckkanal 3 verbinden.

Bezugszeichen

[0028]

1	Ventilplatte
2	Endplatte
3	Hochdruckkanal
4	Niederdruckkanal
5	Bohrung
6	Bohrung
7	Bohrung
8	Bohrung
9	Schraube
10	Durchgangsbohrung
11	Stirnfläche
12	Eingangsabschnitt
13	Dichtkörper
14	Innengewindeabschnitt
15	Blindstopfen
16	Verzweigungsabschnitt
17	innere Leitung
18	innere Leitung
19	Schulter
20	enger Abschnitt
21	Stirnfläche
22	Innengewindeabschnitt
23	Innengewindeabschnitt
24	Anschlussstutzen
25	Kopf
26	gewindefreier Abschnitt
27	Abschnitt
28	Stichbohrung
29	Außengewindeabschnitt
30	Innengewindeabschnitt
31	Innensechskantabschnitt
32	Rohrabschnitt
33	Rest / Ringraum
34	Rohrabschnitt

35	Flansch
36	Dichtring
37	Engstelle
38	Kammer
39	Anschluss
40	innere Leitung
41	Ventilhülse
42	Stößel
43	Elektromagnet

10

Patentansprüche

1. Ventilbaugruppe mit einer Mehrzahl von durch Schrauben (9) miteinander zu einem Block verbundenen Ventilplatten (1) und wenigstens einem ersten Kanal (3) für Hydraulikfluid, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine der Schrauben (9) eine Durchgangsbohrung (10) aufweist, durch die der erste Kanal (3) verläuft.
2. Ventilbaugruppe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schraube (9) ein Außengewinde (29) und ein zu dem Außengewinde (29) komplementäres Innengewinde (30) aufweist.
3. Ventilbaugruppe nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Durchgangsbohrung sich durch das Außengewinde (29) und das Innengewinde (30) erstreckt.
4. Ventilbaugruppe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Durchgangsbohrung (10) auf wenigstens einem Teil (31) ihrer Länge einen unrunder, insbesondere gleichseitig vieleckigen Querschnitt aufweist.
5. Ventilbaugruppe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schraube (9) wenigstens eine quer zu der Durchgangsbohrung (10) verlaufende Stichbohrung (28) aufweist.
6. Ventilbaugruppe nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stichbohrung (28) die Durchgangsbohrung (10) der Schraube (9) mit einem sich um die Schraube (9) herum erstreckenden Ringraum (33) einer der Ventilplatten (1) verbindet und dass wenigstens eine innere Leitung (17; 18) der Ventilplatte (1) von dem Ringraum (33) abzweigt.
7. Ventilbaugruppe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein zweiter Kanal (4) neben dem ersten Kanal durch eine Durchgangsbohrung (10) wenigstens einer zweiten Schraube (9) verläuft.
8. Ventilbaugruppe nach Anspruch 6 und Anspruch 7,

dadurch gekennzeichnet, dass die innere Leitung (17; 18) den ersten (3) und den zweiten Kanal (4) miteinander verbindet.

9. Ventilbaugruppe nach Anspruch 6 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Ventil in eine Kammer (38) der inneren Leitung (17) eingesetzt ist. 5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

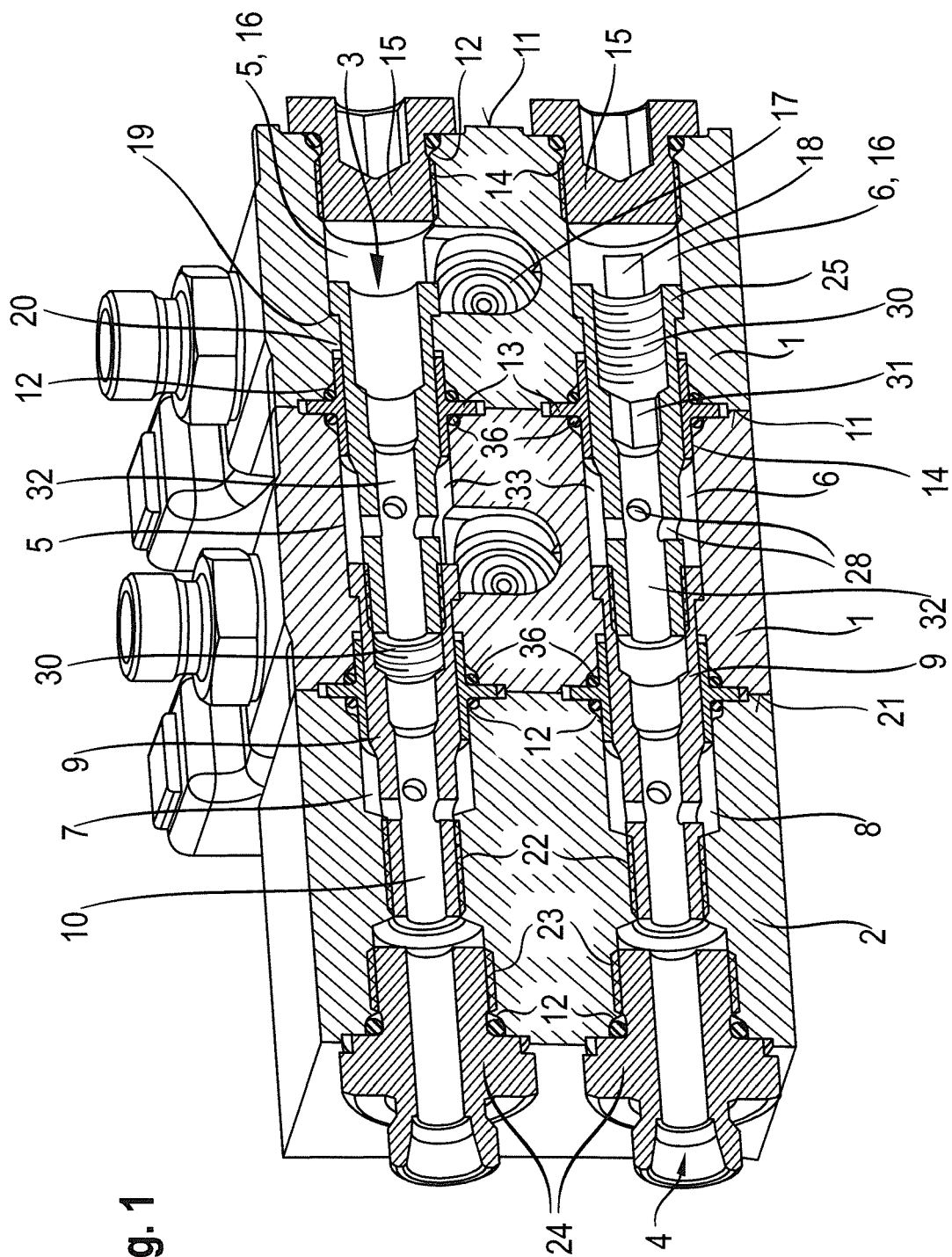


Fig. 1

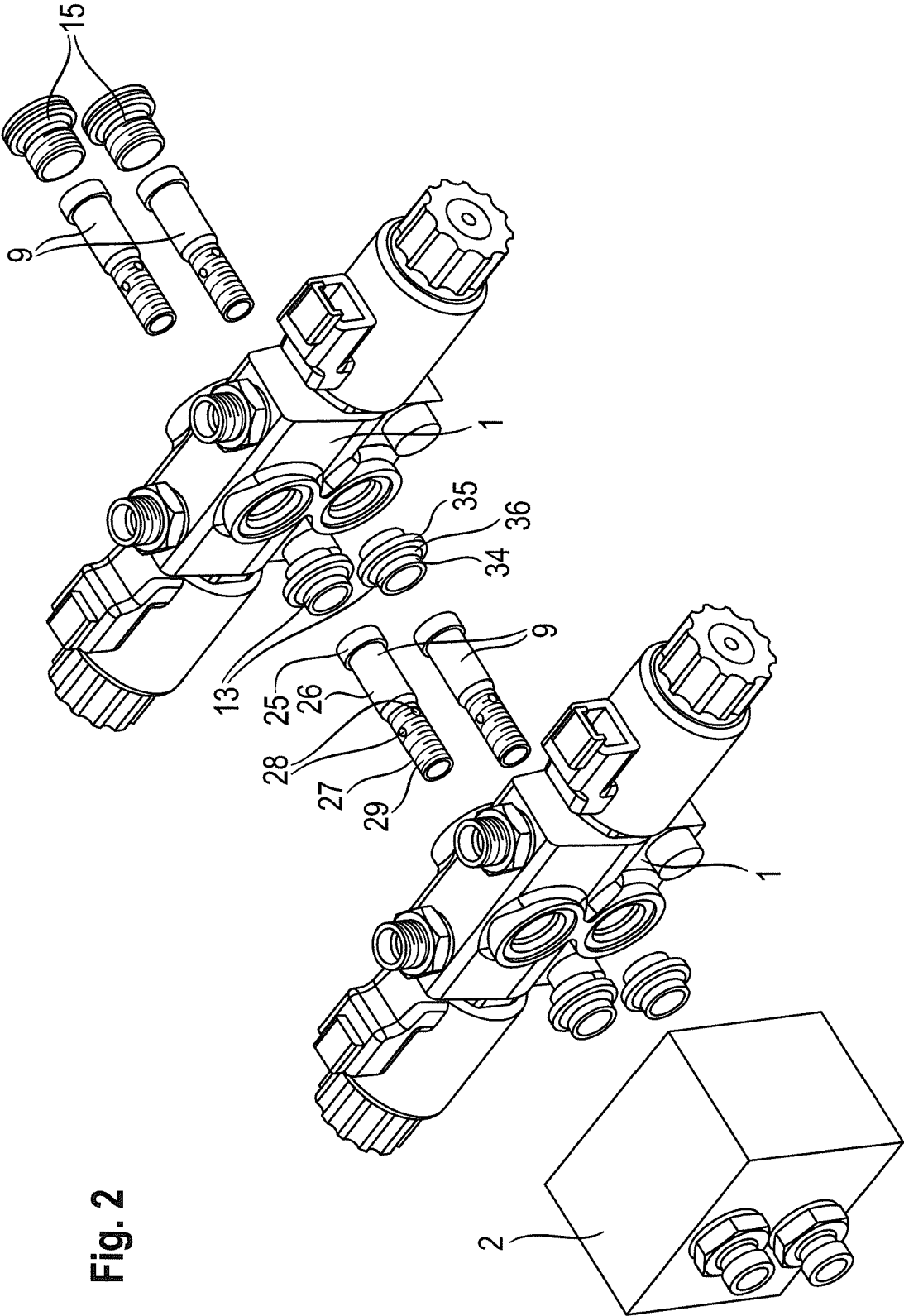


Fig. 2

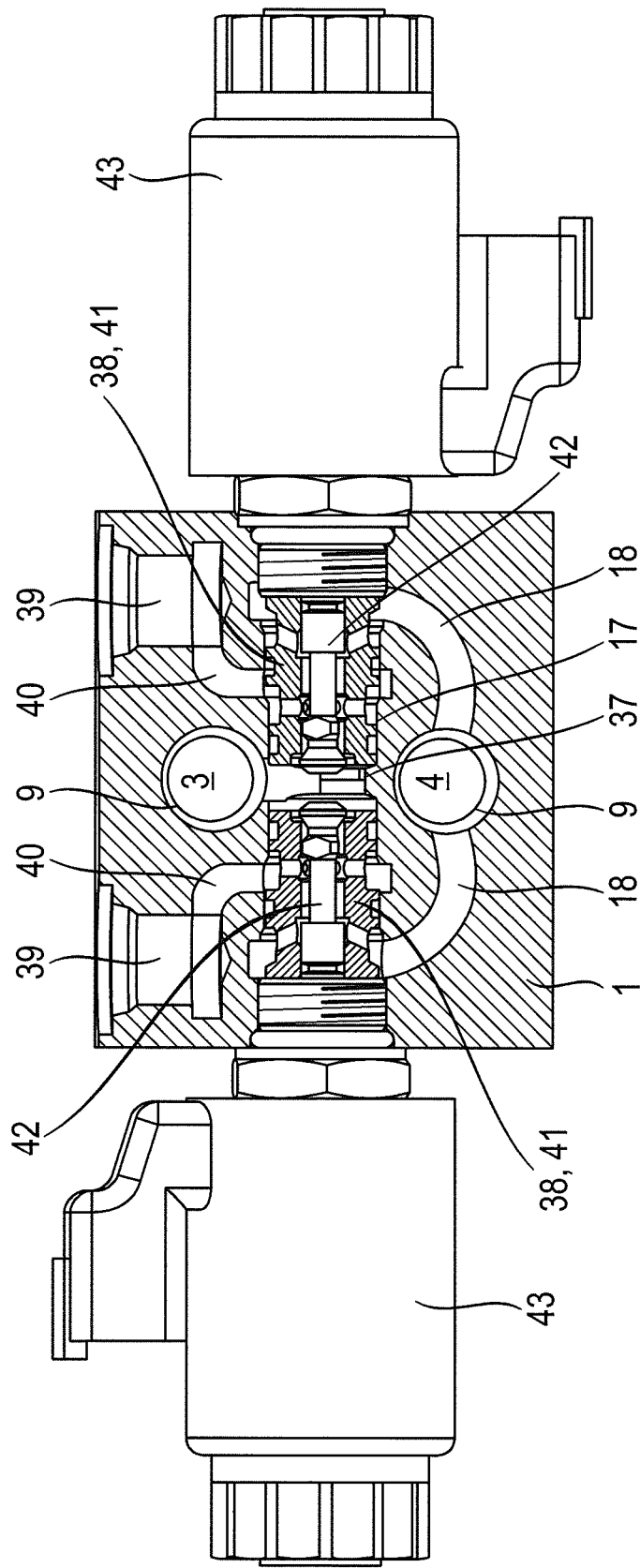


Fig. 3

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19646444 [0002] [0004]