

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 691 043 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
16.08.2006 Patentblatt 2006/33

(51) Int Cl.:
F01M 13/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05024488.8**

(22) Anmeldetag: **10.11.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(71) Anmelder: **Dr. Ing. h.c. F. Porsche
Aktiengesellschaft
70435 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:
• **Dieterle, Frank
71254 Ditzingen (DE)**
• **Wöckel, Norman
71287 Weissach (DE)**

(30) Priorität: **12.02.2005 DE 102005006438**

(54) **Einrichtung zur Entlüftung eines Kurbelgehäuses einer Brennkraftmaschine sowie Brennkraftmaschine mit insbesondere V-förmiger Anordnung der Zylinder**

(57) Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Entlüftung eines Kurbelgehäuses einer Brennkraftmaschine, bei der die so genannten Blowby-Gase über im Zylinderkopf (7, 8) integrierte Bohrungen und daran angeschlossene Entlüftungsleitungen abführbar sind, wobei die Entlüftungsleitungen an eine Unterdruckquelle, z.B. einem Saugrohr, angeschlossen sind, sowie mit Mitteln (26, 28) zum Vorabscheiden von Öl aus den Blowby-

Gasen.

Es wird vorgeschlagen, dass mindestens ein separates Ölabscheidemodul (26, 28) vorgesehen ist, dessen darin ausgebildete Ölabscheidekammer (30, 31) erste Öffnungen (66, 68) für die Einleitung der Blowby-Gase und zweite Öffnungen (50 bis 56) für die Rückführung des abgeschiedenen Öls in den Zylinderkopf (7, 8) aufweisen.

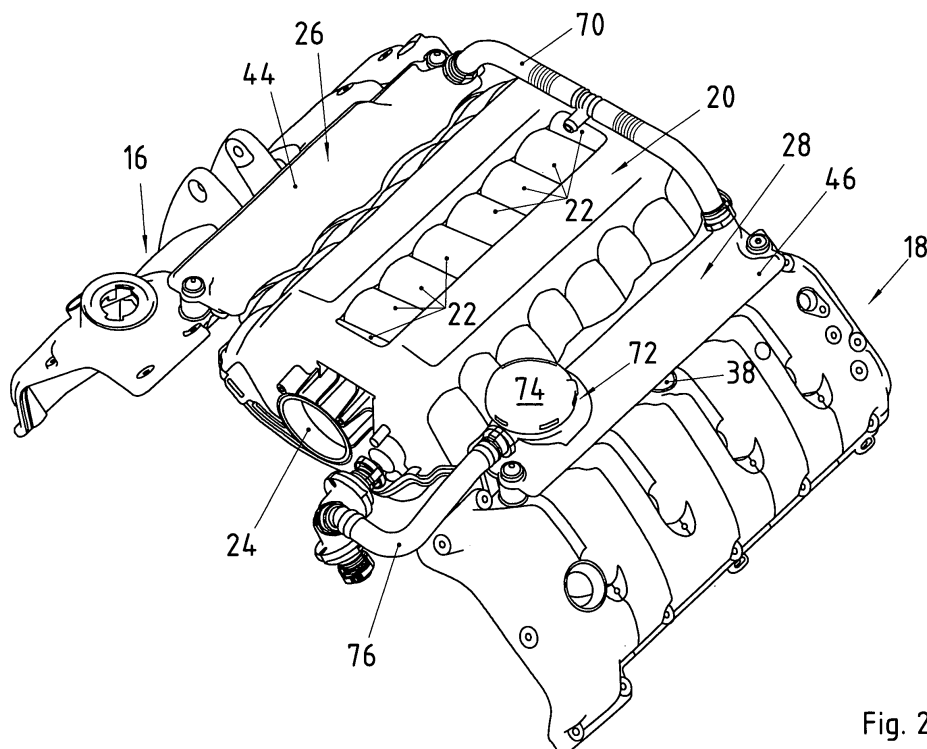


Fig. 2

EP 1 691 043 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Entlüftung eines Kurbelgehäuses einer Brennkraftmaschine sowie eine derartige Brennkraftmaschine mit insbesondere V-förmiger Anordnung der Zylinder gemäß den Merkmalen der Oberbegriffe der Ansprüche 1 und 7.

[0002] Aus der DE 101 54 669 A1 ist eine Brennkraftmaschine mit mindestens zwei Zylinderbankreihen bekannt, bei der zur Kurbelgehäuseentlüftung auf der Innenseite der Zylinderkopfdeckel Ölabscheidekammern vorgesehen sind, die integraler Bestandteil des Kurbelgehäuseentlüftungssystems sind.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es, die Kurbelgehäuseentlüftung und die damit verbundene Trennung bzw. Abscheidung von Öl aus den Blowby-Gasen weiter zu verbessern, um letztendlich der Sauganlage der Brennkraftmaschine gereinigte Blowby-Gase zurück führen zu können.

[0004] Die Aufgabe wird durch die in den Ansprüchen 1 und 7 angegebenen Merkmale gelöst.

[0005] Dadurch, dass nunmehr ein separates Bauteil für die Ölabscheidung aus den Blowby-Gasen vorgesehen ist, kann die Funktionalität der Kurbelgehäuseentlüftung weiter verbessert werden. Die im Bauteilmodul integrierte Ölabscheidekammer kann großvolumiger ausgebildet werden; damit ist ein längerer Entlüftungsweg für die Blowby-Gase umsetzbar, so dass der Wirkungsgrad der Ölabscheidung weiter verbessert ist.

[0006] Weitere, die Erfindung ausgestaltende Merkmale sind in den Unteransprüchen enthalten.

[0007] Die Überleitung der Blowby-Gase aus dem Zylinderkopf in die Ölabscheidekammer erfolgt über Öffnungen, die - bezogen auf die Längserstreckung der Ölabscheidekammer - im wesentlichen mittig angeordnet sind, während an den beiden jeweiligen Enden der Ölabscheidekammer zweite Öffnungen für die Rückführung des abgeschiedenen Schmieröls in den Zylinderkopf vorgesehen sind. Bei einer Brennkraftmaschine, bei der die Längserstreckung der Ölabscheidekammer mit der Fahrzeuglängsachse übereinstimmt, ist damit sichergestellt, dass auch bei Berg- und Talfahrten des Kraftfahrzeuges trotz des im Nockenwellenraum befindlichen Schmieröls die Kurbelgehäuseentlüftung über die Ölabscheidekammer nicht beeinträchtigt ist und abgeschiedenes Öl über die zweiten Öffnungen zurückgeführt werden kann.

[0008] Da der Volumenanteil der in die Ölabscheidekammer eintretenden Blowby-Gase höher ist, als der Anteil des abgeschiedenen Schmieröls, ist der Öffnungsquerschnitt für die Überleitung der Blowby-Gase in die Ölabscheidekammer größer, als der Öffnungsquerschnitt für das abgeschiedene Schmieröl.

[0009] Damit die Blowby-Gase gezwungen sind, über die zentrale in der Ölabscheidekammer vorgesehene Öffnung in die Ölabscheidekammer einzutreten, sind die für das Schmieröl vorgesehenen Rücklauföffnungen auf einfache Art und Weise durch Ventile überwacht. Diese

geben eine Verbindung zum Zylinderkopf bzw. Nockenwellenraum erst dann frei, wenn sich Schmieröl in diesem Bereich angesammelt hat; das beispielsweise pilzförmig ausgebildete Ventil gibt dann aufgrund der Schwerkraft die Öffnung und damit den Rücklauf zum Nockenwellenraum frei.

[0010] Zur gezielten Führung der Blowby-Gase in der Ölabscheidekammer sind Trennstege vorgesehen, die das Blowby-Gas labyrinthartig vom Eintritt zum Austritt führen; durch diese labyrinthartige Führung der Blowby-Gase wird der Raum in der Ölabscheidekammer optimal genutzt; die damit verbundene Verlängerung des Weges für die Blowby-Gase vom Eintritt zum Austritt führt zu einer weiteren Beruhigung der Blowby-Gase und damit zu einer besseren Abscheidung des Schmieröls.

[0011] Das Bauteilmodul zur Ölabscheidung weist einen wannenförmigen Grundkörper auf, der durch einen separaten Deckel verschlossen ist.

[0012] Eine platzsparende und für eine mehrreihige Brennkraftmaschine mit V-förmiger Anordnung der Zylinder geeignete Anordnung für ein derartiges Ölabscheidemodul ergibt sich, wenn jeweils ein Bauteilmodul zwischen jeweils einem Zylinderkopfdeckel einer Brennkraftmaschine und einem zentral im Innenraum der beiden Zylinderbankreihen platzierten Luftansaugmodul angeordnet ist.

[0013] Die beiden in den Ölabscheidemodulen integrierten Ölabscheidekammern stehen über eine Schlauchleitung miteinander in Verbindung.

[0014] An einem der beiden Ölabscheidemodule ist ein Druckregler befestigt, dessen Ausgang über eine Verbindungsleitung zum Saugrohr der Brennkraftmaschine führt. Damit kann der in Abhängigkeit vom Lastzustand der Brennkraftmaschine im Saugrohr herrschende Unterdruck auf einen für die Kurbelgehäuseentlüftung geeigneten konstanten Unterdruckwert eingeregelt werden.

[0015] Dem Druckregler ist ein zusätzlicher Ölabscheider vorgeschaltet, der sich in Strömungsrichtung der Blowby-Gase gesehen, an die im zweiten Ölabscheidemodul integrierte Ölabscheidekammer anschließt und mit dem Druckregler zusammen zu einer Baueinheit zusammengefasst ist.

[0016] Zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der nachfolgenden Beschreibung und Zeichnung näher erläutert.

Es zeigen

[0017]

- Fig. 1 eine Stirnansicht einer Brennkraftmaschine,
 Fig. 2 eine Perspektivansicht auf zwei Zylinderkopfdeckel der Brennkraftmaschine sowie auf ein zwischen den beiden Zylindern angeordnetes Luftansaugmodul,
 Fig. 3 eine Draufsicht auf ein Ölabscheidesystem der Brennkraftmaschine,

- Fig. 4 eine Ansicht auf das Ölabscheidesystem von unten,
 Fig. 5 einen Schnitt entlang der Linie V-V in Fig. 4,
 Fig. 6 einen Schnitt entlang der Linie VI-VI in Fig. 4.
 Fig. 7 eine Seitenansicht eines Ölabscheidemoduls gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel und
 Fig. 8 eine Ansicht von unten auf das Ölabscheidemodul.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0018] Die als V8-Motor ausgebildete Brennkraftmaschine weist zwei Zylinderbankreihen 2 und 3 auf, die beide in einem Kurbelgehäuseoberteil 4 integriert sind und an das sich ein als Kurbelwellenlagerbrücke ausgestaltetes Kurbelgehäuseunterteil 5 anschließt. Zwischen dem Kurbelgehäuseoberteil 4 und dem Kurbelgehäuseunterteil 5 ist dementsprechend eine Kurbelwelle 6 gelagert. Die beiden Zylinderbankreihen 2 und 3 weisen zwei Zylinderköpfe 7 und 8 auf, in denen unter anderem die zur Steuerung der Ein- bzw. Auslassventile erforderlichen Einlassnockenwellen 9 und 10 sowie die Auslassnockenwellen 11 und 12 aufgenommen sind. Die Einlassnockenwellen 9, 10 und die Auslassnockenwellen 11, 12 werden über ein auf der Kurbelwelle 6 angeordnetes Antriebs-Doppelzahnrad und eine als Endlostrieb ausgebildete Steuerkette 14 angetrieben. Beide Zylinderköpfe 7 und 8 werden nach oben hin durch jeweils einen Zylinderkopfdeckel 16 und 18 abgeschlossen. Wie aus Fig. 2 ersichtlich, ist im Innenraum zwischen den beiden Zylinderbankreihen 2 und 3 ein Luftansaugmodul 20 angeordnet, in dem acht Einzel-Ansaugrohre 22 ausgebildet sind. Über eine stirnseitig am Luftansaugmodul 20 ausgebildete zentrale Öffnung 24, an dem ein nicht dargestelltes Saugrohr angeschlossen ist, wird die Verbrennungsluft über die Einzel-Ansaugrohre 22 den einzelnen Zylindern zugeführt.

[0019] Zwischen dem Luftansaugmodul 20 und den beiden Zylinderkopfdeckeln 16 und 18 ist jeweils ein Ölabscheidemodul 26 und 28 angeordnet, dessen Aufbau und Wirkungsweise im Nachfolgenden näher beschrieben ist. Die beiden Ölabscheidemodule 26 und 28 sind in einem Kurbelgehäuseentlüftungssystem integriert, das auf bekannte Art und Weise für die Führung der bei der Verbrennung bzw. beim Verdichtungstakt in den Kurbelgehäuseraum der Brennkraftmaschine übertretenden Blowby-Gase nach außen bzw. zurück zum Ansaugsystem der Brennkraftmaschine verantwortlich ist. Dabei strömen die Blowby-Gase vom Kurbelraum in den Nockenwellenraum 17 eines jeden Zylinderkopfes 7 und 8. Zur Weiterleitung der Blowby-Gase vom Nockenwellenraum 17 in die im Ölabscheidemodul 26 und 28 jeweils ausgebildete Ölabscheidekammer 30 und 31 ist an einem wannenförmig ausgebildeten Grundkörper 32 und 34 jeweils ein - bezogen auf die Längserstreckung des Ölabscheidemoduls 26, 28 im wesentlich mittig angeordneter Anschlussstutzen 36 und 38 ausgebildet, der über

zwei O-Ring-Dichtungen 40 und 42 dichtend in eine Öffnung im Zylinderkopfdeckel 16, 18 eingesteckt ist. Beide aus Kunststoff bestehenden Ölabscheidemodule 26 und 28 weisen einen Deckel 44 und 46 auf, der die Ölabscheidekammer 30 nach oben hin begrenzt und bspw. im Reibschweißverfahren am Grundkörper 32, 34 befestigt ist. Das Ölabscheidemodul 26, 28 ist mit Hilfe von Deckel 44, 46 und Grundkörper 32, 34 durchdringenden Befestigungsschrauben 48 am Zylinderkopfdeckel 16, 18 verschraubt.

[0020] Im Grundkörper 32, 34 sind an den beiden Enden der Ölabscheidekammer 30, 31 jeweils eine Öffnung, im Folgenden als Ölrücklauföffnungen 50 bis 56 bezeichnet, vorgesehen, die über entsprechende O-Ringe 58 abgedichtet, mit im Zylinderkopfdeckel 16, 18 vorgesehenen Öffnungen (nicht dargestellt), die mit dem Nockenwellenraum 17 verbunden sind, korrespondieren. Die Ölrücklauföffnungen 50 bis 56 sind in einer ersten Ausführungsform durch pilzartig ausgebildete Ventile 60 - dessen Funktionsweise später noch näher erläutert ist - überwacht.

[0021] Wie aus Fig. 3 - bei der das Ölabscheidemodul 26 ohne Deckel 44 dargestellt ist - ersichtlich, ist in beiden Ölabscheidekammern 30 eine aus dem Grundkörper 32 bzw. 34 einstückig herausgebildete Trennleitwand 62 und 64 vorgesehen. Die Trennleitwand 62, 64 umschließt die Eintrittsöffnung 66, 68 und verläuft in Richtung der beiden im Grundkörper 32, 34 eingebrachten Ölrücklauföffnungen 50, 54. Der Deckel 44, 46 wird bspw. im Reibschweißverfahren auf dem Grundkörper 32, 34 befestigt. Auf der Innenseite des Deckels 44, 46 ist für die Trennleitwand 62, 64 eine entsprechende Aufnahme vorgesehen. An dem den beiden Ölrücklaufleitungen 52 und 56 zugeordneten Ende sind die beiden Ölabscheidekammern 30 und 31 über eine Schlauchleitung 70 miteinander verbunden.

[0022] Im Grundkörper 34 des Ölabscheidemoduls 28 ist ein trichterförmig ausgebildeter Spiral-Ölabscheider 72 integriert, der auf seiner Eingangsseite mit der Ölabscheidekammer 31 in Verbindung steht und an seinen sich verjüngenden Ende einen Ablaufstutzen 73 aufweist, der in eine Öffnung des Zylinderkopfdeckels 18 eingesteckt ist. Auf dem Spiral-Ölabscheider 72 ist ein Druckregler 74 aufgesetzt, der ggf. den Unterdruck im Kurbelgehäuseraum gegenüber dem in der Sauganlage vorherrschenden Unterdruck reduziert. Der Druckregler 74 ist noch oben hin durch einen Deckel 75 abgeschlossen. Am Druckregler 74 ist eine Leitung 76 angeschlossen, die zum Saugrohr (nicht dargestellt) des Luftansaugmoduls 20 führt.

[0023] Im folgenden wird der Entlüftungsweg für die Blowby-Gase beschrieben, nachdem sie vom Kurbelgehäuseraum in den Nockenwellenraum 17 überführt worden sind:

[0024] Die Blowby-Gase der linken und rechten Zylinderbankreihe 2, 3 werden aufgrund der im Saugrohr herrschenden Unterdruckverhältnisse über die Anschlussstutzen 36 und 38 in die Ölabscheidekammern

30 und 31 geführt. In den beiden Ölabscheidekammern 30, 31 kann ein Teil des von den Blowby-Gasen mitgeführten Schmieröls abgeschieden werden, das wiederum insbesondere im instationären Betrieb (beschleunigen, abbremsen) über die Ölrücklauföffnungen 50 bis 56 in die Nockenwellenräume 17 zurückgelangt. Die Ventile 60 stellen dabei sicher, dass die Öffnungen erst dann freigegeben werden, wenn aufgrund der Schwerkraft von Schmieröltropfen, die sich in diesem Bereich angesammelt haben, die Ventile 60 geöffnet werden. Damit wird verhindert, dass Blowby-Gase aus dem Nockenwellenraum 17 unkontrolliert über die Ölrücklauföffnungen 50 bis 56 in die Ölabscheidekammern 30, 31 gelangt. Die Blowby-Gase in der Ölabscheidekammer 30 werden mit Hilfe der Trennleitwand 62 zuerst in Richtung der Ölrücklauföffnung 50 geführt, um dann dort umgelenkt, die gesamte Länge der Ölabscheidekammer 30 zu durchströmen und über die Schlauchleitung 70 in die Ölabscheidekammer 31 zu gelangen. In der Ölabscheidekammer 31 werden die über den Anschlussstutzen 38 eingeleiteten Blowby-Gase analog zur Ölabscheidekammer 30 durch die Trennleitwand 64 geführt und zusammen mit den aus der Ölabscheidekammer 30 übergeleiteten Blowby-Gasen zum Spiral-Ölabscheider 72 geführt. Dort findet ggf. eine weitere Reinigung der Blowby-Gase statt, bevor die Blowby-Gase über den Druckregler 74 sowie über die Leitung 76 in den Ansaugtrakt der Brennkraftmaschine zurückgeführt werden.

[0025] Auf die in Fig. 6 dargestellten Ventile 60, die den Ölrücklauf bzw. die Ölrücklauföffnungen 50 bis 56 überwachen, kann -wie im zweiten Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 7 und 8 dargestellt - auch verzichtet werden.

[0026] Am Grundkörper 32, 34 der beiden Ölabscheidemodule 26, 28 sind dazu Ablaufstutzen 78 angeformt, an dessen stirnseitigen Enden vorzugsweise schlitzzartig ausgebildete Ölrücklauföffnungen 50' bis 56' eingebracht sind. Die Öffnungen 50' bis 56' sind dabei so dimensioniert, dass aufgrund der zwischen Öltropfen und den Rändern der Öffnungen 50' bis 56' wirkenden Adhäsionskräfte sichergestellt ist, dass die Öffnungen 50' bis 56' immer durch abtropfendes Öl verschlossen sind, so dass keine Blowby-Gase über diese Öffnungen 50' bis 56' in die Ölabscheidekammer 30, 31 übertreten können.

Patentansprüche

1. Einrichtung zur Entlüftung eines Kurbelgehäuses einer Brennkraftmaschine, bei der die so genannten Blowby-Gase über im Zylinderkopf (7, 8) integrierte Bohrungen und daran angeschlossene Entlüftungsleitungen abführbar sind, wobei die Entlüftungsleitungen an eine Unterdruckquelle, z.B. einem Saugrohr, angeschlossen sind, sowie mit Mitteln (26, 28) zum Vorabscheiden von Öl aus den Blowby-Gasen, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein separates Ölabscheidemodul (26, 28) vorgesehen

ist, dessen darin ausgebildete Ölabscheidekammer (30, 31) erste Öffnungen (66, 68) für die Einleitung der Blowby-Gase und zweite Öffnungen (50 bis 56) für die Rückführung des abgeschiedenen Öls in den Zylinderkopf (7, 8) aufweisen.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** - bezogen auf die Längserstreckung der Ölabscheidekammer (30, 31) - die erste Öffnung (66, 68) im wesentlichen mittig angeordnet ist, während an den beiden jeweiligen Enden der Ölabscheidekammer (30, 31) die zweite Öffnung (50 bis 56) vorgesehen ist.

3. Einrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Querschnitt der ersten Öffnung (66, 68) größer ist als der Querschnitt der zweiten Öffnung (50 bis 56).

4. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweiten Öffnungen (50 bis 56) durch Ventile (60) überwacht sind.

5. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Ölabscheidekammer (30, 31) eine Trennleitwand (62, 64) zur Führung der Blowby-Gase vorgesehen ist.

6. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ölabscheidemodul (26, 28) einen wannenförmigen Grundkörper (32, 34) aufweist, der durch einen separaten Deckel (44, 46) verschlossen ist.

7. Mehrreihige Brennkraftmaschine mit insbesondere V-förmiger Anordnung der Zylinder, bei der zwischen den beiden Zylinderbankreihen (2, 3) ein zentral angeordnetes Luftansaugmodul (20) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen jeweils einem Zylinderkopfdeckel (16, 18) einer Zylinderbankreihe und dem Luftansaugmodul (20) ein Ölabscheidemodul (26, 28) zur Kurbelgehäuseentlüftung nach einem der Ansprüche 1 bis 7 angeordnet ist.

8. Mehrreihige Brennkraftmaschine nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen beiden Ölabscheidemodulen (26, 28) eine Verbindungsleitung (70) vorgesehen ist.

9. Mehrreihige Brennkraftmaschine nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** an einem der beiden Ölabscheidemodule (26, 28) ein Druckregler (74) vorgesehen ist, dessen Ausgang zum Saugrohr der Brennkraftmaschine führt.

10. Mehrreihige Brennkraftmaschine nach Anspruch 9,

dadurch gekennzeichnet, dass an einem der beiden Ölabscheidemodulen (26, 28) ein weiterer Ölabscheider (72) vorgesehen ist, der mit dem Druckregler (74) zusammen zu einer Baueinheit zusammengefasst ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

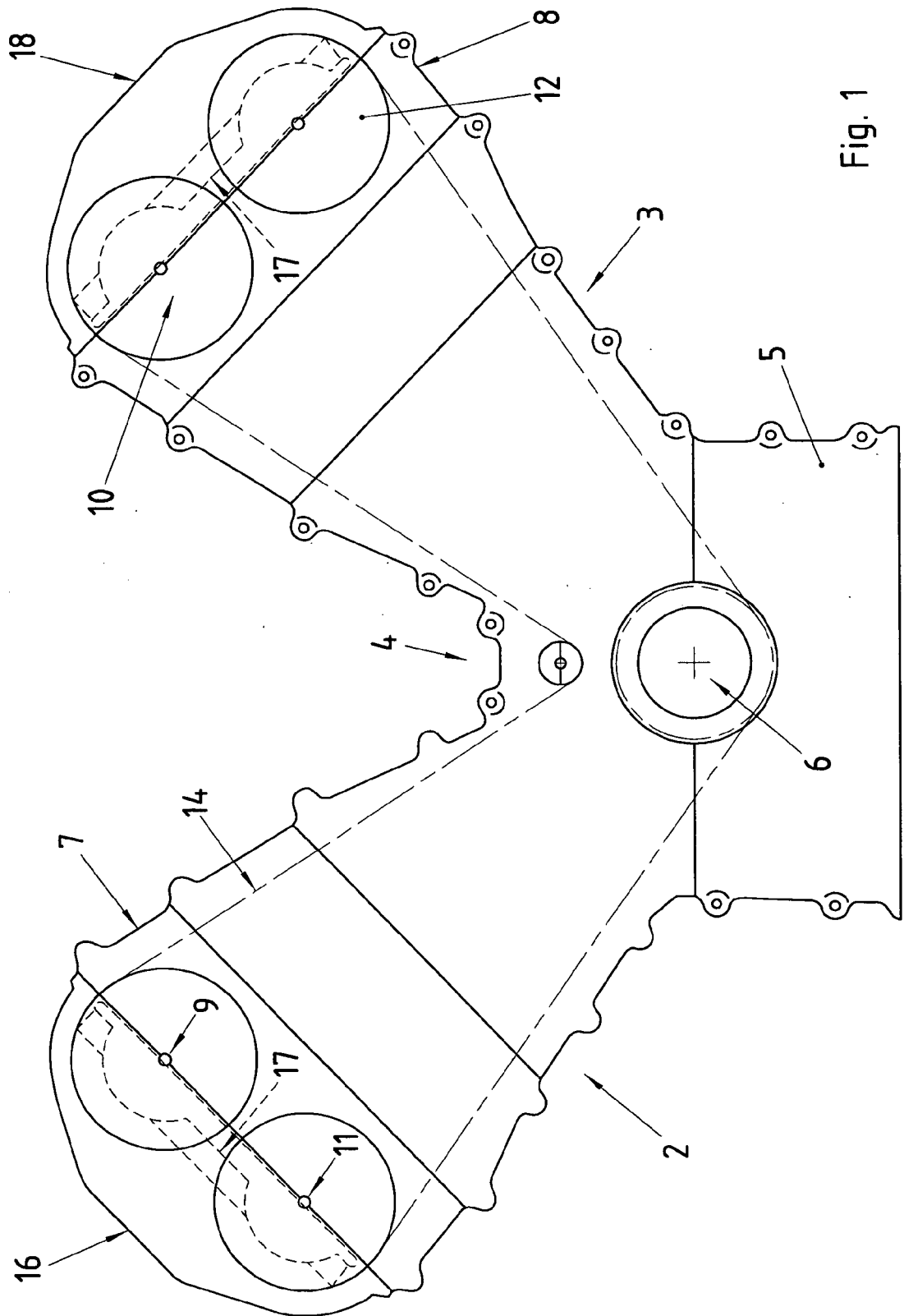


Fig. 1

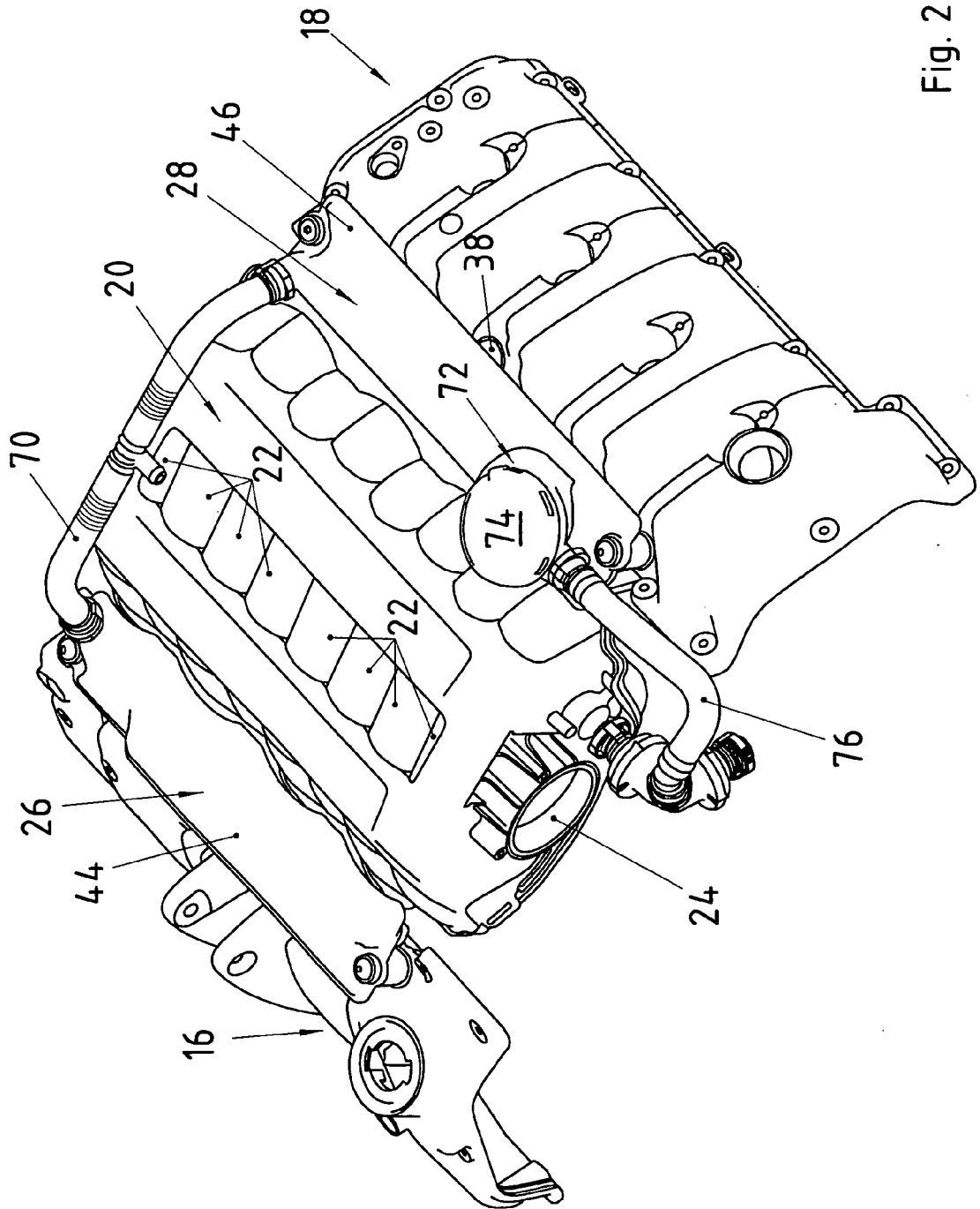


Fig. 2

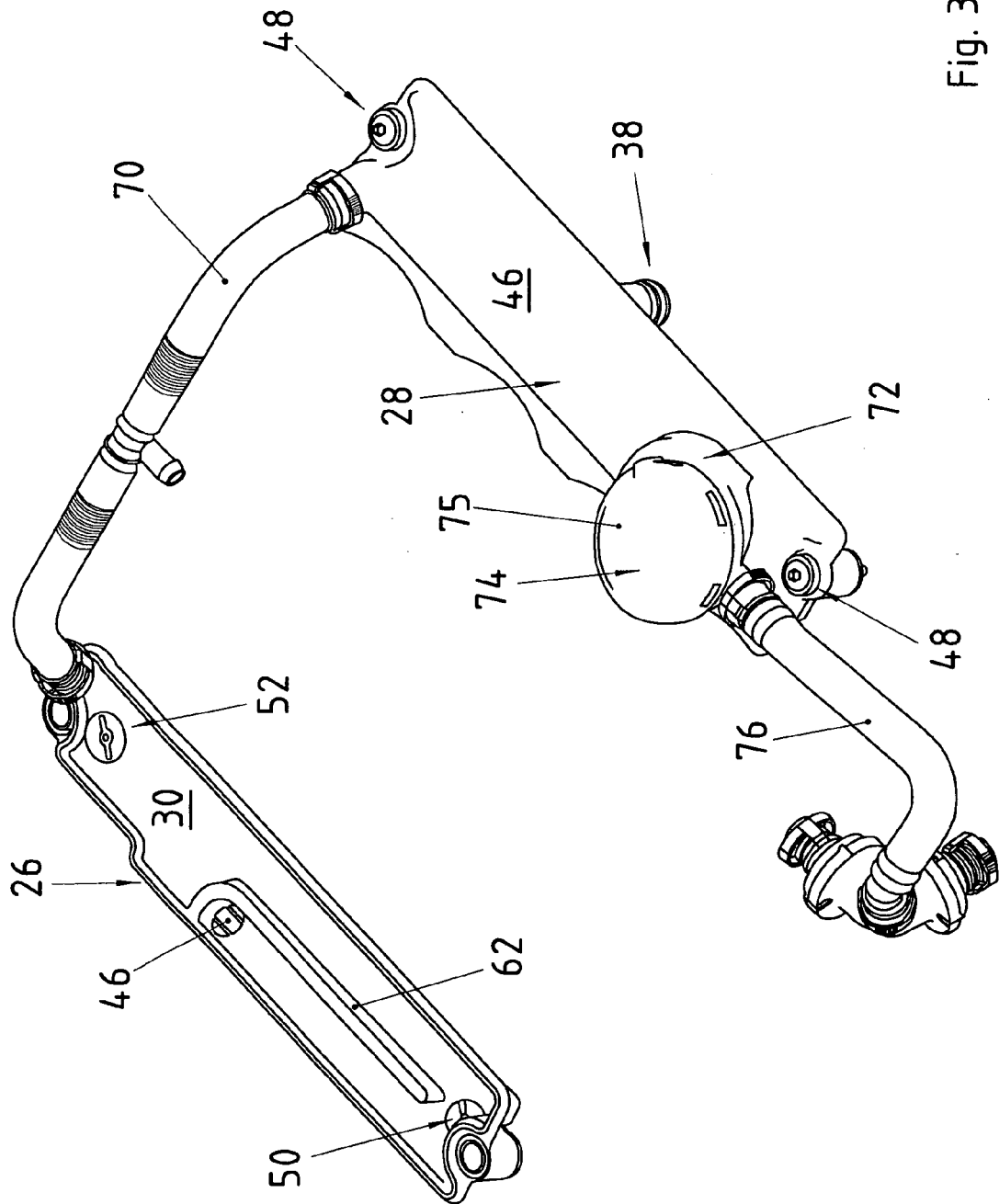
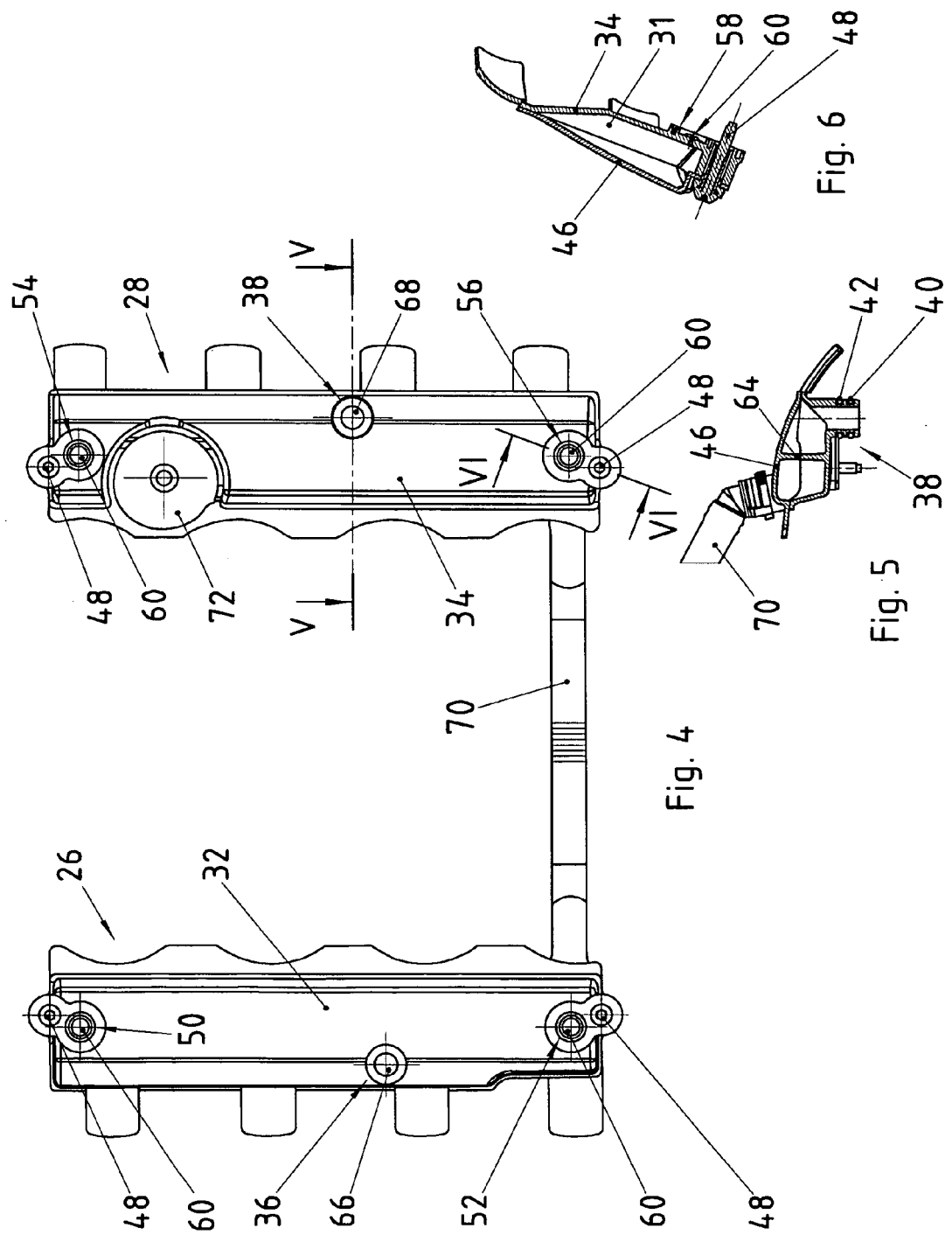


Fig. 3



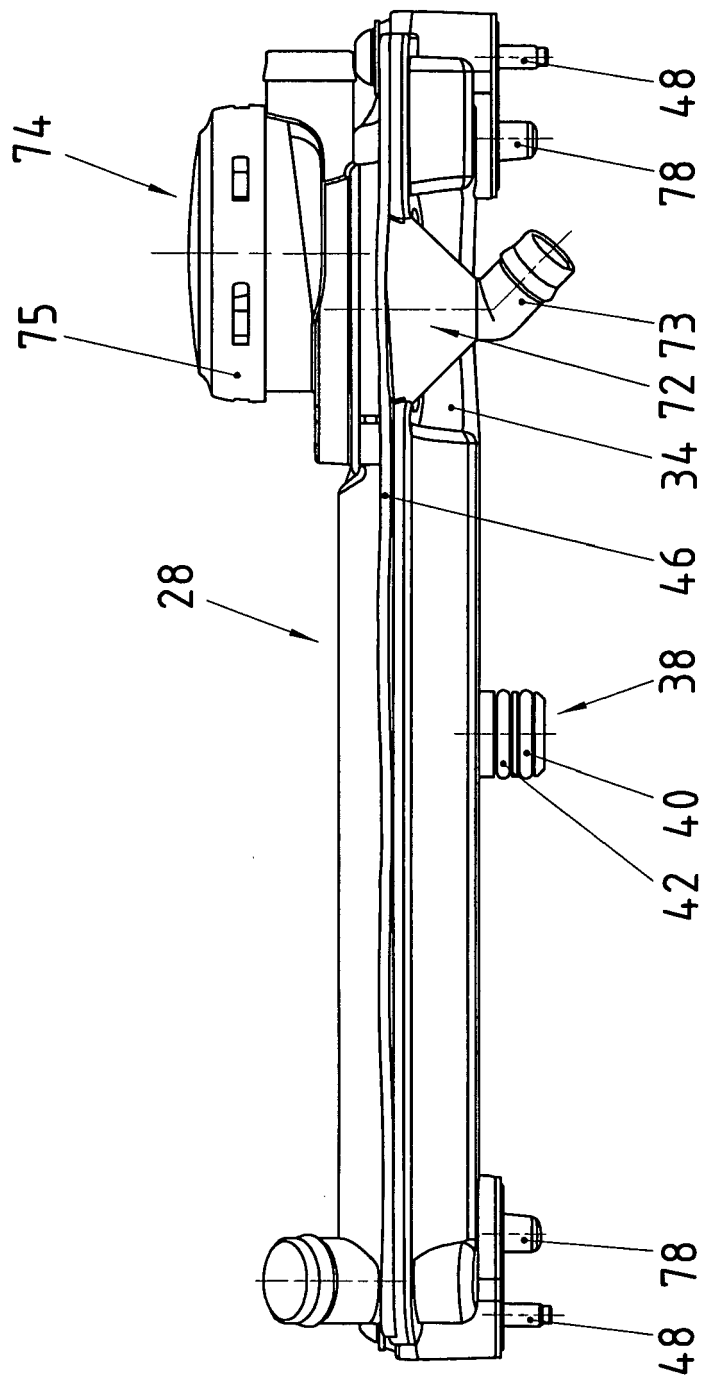


Fig. 7

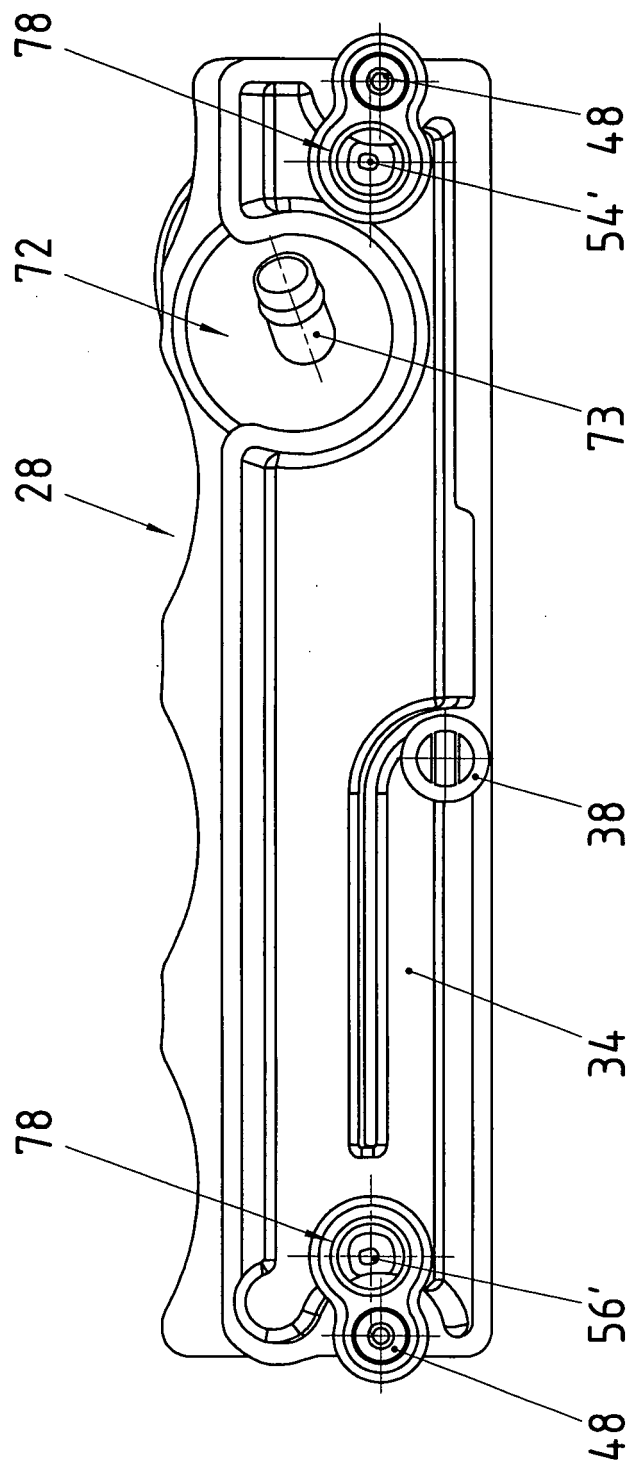


Fig. 8