



(11)

EP 2 577 019 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
16.11.2016 Patentblatt 2016/46

(51) Int Cl.:
F02B 61/02 ^(2006.01) **F02B 75/22** ^(2006.01)
F02F 7/00 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11722389.1**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2011/058491

(22) Anmeldetag: **24.05.2011**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2011/147840 (01.12.2011 Gazette 2011/48)

(54) KRAFTRAD MIT MEHRZYLINDRIGER VERBRENNUNGSKRAFTMASCHINE

MOTORCYCLE HAVING A MULTI-CYLINDER INTERNAL COMBUSTION ENGINE

MOTOCYCLETTE ÉQUIPÉE D'UN MOTEUR À COMBUSTION INTERNE À PLUSIEURS CYLINDRES

(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

(30) Priorität: **26.05.2010 DE 202010007271 U**
26.05.2010 DE 102010021613
26.05.2010 DE 102010021639

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.04.2013 Patentblatt 2013/15

(73) Patentinhaber: **KJ IP Verwaltungs GmbH**
86899 Landsberg am Lech (DE)

(72) Erfinder: **BAINDL, Rupert**
82538 Geretsried (DE)

(74) Vertreter: **Zenz Patentanwälte Partnerschaft mbB**
Rüttenscheider Straße 2
45128 Essen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 553 280 DE-A1-102004 042 765
GB-A- 860 011 JP-A- 62 228 645
US-A- 2 808 041 US-A- 3 521 613
US-A- 4 787 342

- **KRUEGER H: "SECHSZYLINDER-MOTOREN MIT KLEINEM V-WINKEL", MTZ MOTORTECHNISCHE ZEITSCHRIFT, VIEWEG VERLAG, WIESBADEN, DE, Bd. 51, Nr. 10, 1. Oktober 1990 (1990-10-01), Seiten 410-412,414, XP000175192, ISSN: 0024-8525**

EP 2 577 019 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Kraftrad mit einer kompakten mehrzylindrigen Verbrennungskraftmaschine.

[0002] Aus der Druckschrift EP 1 146 219 A1 geht bereits die Anordnung von Gaskanälen in einem Zylinderkopf eines VR-Motors hervor. Dabei wird ein Zylinderkopf für zwei Zylinderreihen verwendet. Die beiden Zylinderreihen sind zueinander auf Lücke ineinandergeschoben angeordnet und treiben geschränkt eine gemeinsame Kurbelwelle an. Ein- und Auslasskanäle werden im Zylinderkopf weitgehend horizontal geführt, d.h. quer zur Zylinderachse. Alle Auslasskanäle münden an einer Seite des Zylinderkopfes, alle Einlasskanäle an der gegenüberliegenden Seite. Die Auslasskanäle der jeweils nach hinten versetzten Zylinderreihe sind dabei erheblich länger als die der vorne liegenden. Auch die Einlasskanäle weisen diese Längenunterschiede auf, sind aber gespiegelt angeordnet. Diese Kanalanordnung eignet sich nicht für Motoren, mit denen hohe Leistungen bei hohen Drehzahlen erzielt werden sollen, wie es beispielsweise bei Motorradmotoren gefordert wird. Insbesondere mit den sehr ungleichen Einlasskanälen können keine hohe Leistungsdichte erzielt werden.

[0003] Aus dem Artikel "Sechszylinder-Motoren mit kleinem V-Winkel" von Krueger in der MTZ Motorentech-nischen Zeitschrift sind verschiedene VR-Motoren-Konzepte für Personenkraftwagen und Nutzfahrzeuge bekannt. Eines der Konzepte betrifft eine U-Strom-Anordnung mit gleichgeformten Ein- und Auslasskanälen im Zylinderkopf.

[0004] Aus der US 4,787,342 ist ein VR-Motor bekannt, welcher mit gespiegelter Kanalanordnung für die beiden Zylinderreihen ausgebildet ist und bei dem die Einlasskanäle in einem Überlaufbehälter/Schwalltopf münden. Dabei sind die Einlasskanäle mittig angeordnet, wohin-gegen die Auslasskanäle seitlich links und rechts aus dem Zylinderkopf münden.

[0005] Aufgabe des Erfindungsgegenstandes ist es, für eine mehrzylindrige Verbrennungskraftmaschine mit VR-Zylinderanordnung einen geeigneten Zylinderkopf bereit zu stellen, mit dem große Motorleistungen erzielt werden.

[0006] Die Lösung erfolgt durch ein Kraftrad mit mehr-zylindriger Verbrennungskraftmaschine nach Anspruch 1.

[0007] Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den ab-hängigen Ansprüchen angegeben.

[0008] Gemäß Anspruch 1 wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass die Einlasskanäle der hinteren Zylinderreihe hinter der hinteren Nockenwelle angeordnet und nach oben geführt sind, und wobei die Einlasskanäle der vorderen Zylinderreihe vor der hinteren Nockenwelle und zwischen der hinteren Nockenwelle und der mittleren No-ckenwelle angeordnet und nach oben geführt sind, wobei die Einlasskanäle nach oben ragen und alle Einlasska-näle oben aus dem gemeinsamen Zylinderkopf münden, wobei die geometrische Anordnung der Einlasskanäle

einer Kanalgruppe bei allen Zylindern gleich ist und Ein-lasskanäle mit gleicher Länge und gleicher Form verwen-det werden, und wobei die Auslasskanäle vorne aus dem Zylinderkopf münden und die Mündungen der Auslass-kanäle der hinteren Zylinderreihe gegenüber denen der vorderen Zylinderreihe in Fahrzeuginnenrichtung nach hinten versetzt sind.

[0009] Dass die geometrische Anordnung der Einlass-kanäle bei allen Gruppen gleich ist, bedeutet, dass Form und Verlauf des Einlasskanals bei einem Einlassventil bzw. der Einlasskanäle bei mehreren Einlassventilen ei-nes Zylinders bei allen Zylindern gleich sind. Dies be-deutet insbesondere, dass diese gleiche geometrische Anordnung der Einlasskanäle bei den Zylindern der hin-teren Zylinderreihe gleich der geometrischen Anordnung der Einlasskanäle der vorderen Zylinderreihe ist.

[0010] Durch Verwendung der gleichen geometri-schen Anordnung der Gaskanäle bei der vorderen und der hinteren Zylinderreihe können für alle Zylinder glei-che Strömungsverhältnisse erzielt werden, so dass ein gleichmäßiger Motorlauf über dem ganzen Drehzahl-band sichergestellt wird. Mit der Verwendung gleich ge-formter Einlasskanäle bei allen Zylindern wird eine hohe Motorleistung und größtmöglicher Gleichlauf und Lauf-ruhe des Motors erzielt.

[0011] Der Motor umfasst sechs Zylinder.

[0012] Vorteilhaft ist es zudem, dass die geometrische Anordnung (Form) der Auslasskanäle einer Gruppe bei allen Zylindern gleich ist.

[0013] In einer Ausbildung der Erfindung umfasst die Verbrennungskraftmaschine zwei, drei, vier oder fünf Ventile je Zylinder und eine oder zwei Zündkerzen je Zy-linder. Es können zwei, drei oder vier Nockenwellen für pro Zylinderkopf verbaut sein. Die Gaskanäle der Ein-lassventile eines Zylinders können zu einem Kanal zu-sammengeführt werden. Als besonders vorteilhaft hat sich zudem die Verwendung von zwei Einlassventilen und einem Auslassventil pro Zylinder erwiesen. Bei Ver-wendung mehrerer Auslassventile je Zylinder ist es eben-falls günstig, die zu den einzelnen Ventilen gehörigen Auslasskanäle eines Zylinders zu einem Auslasskanal zusammenzuführen.

[0014] Die Verbrennungskraftmaschine ist mit einer quer liegenden Kurbelwelle in dem Kraftrad eingebaut, was auch als Quereinbau bezeichnet wird. Dann bedeckt der Zylinderkopf eine vordere Zylinderreihe und eine hin-tere Zylinderreihe.

[0015] Sind in vorteilhafter Weise mehrere Einlassven-tilen pro Zylinder, also in einer Gruppe, vorgesehen, dann verzweigen die zu den Einlassventilen gehörenden Ka-näle eines Zylinders aus einem gemeinsamen Kanal. Sind mehrere Auslassventile vorgesehen, dann laufen die zu den Auslassventilen gehörenden Auslasskanäle eines Zylinders zu einem Auslasskanal zusammen.

[0016] Die Einlasskanäle ragen nach oben.

[0017] Die nach vorne gebogenen Auslasskanäle der hinteren Zylinderreihe sind zudem zwischen den nach vorne gebogenen Auslasskanälen der vorderen Zylind-

derreihe angeordnet, wobei der Auslasskanal des äußersten Zylinders der hinteren Zylinderreihe neben dem Auslasskanal des davor liegenden Zylinders der vorderen Zylinderreihe angeordnet ist.

[0018] Der Zylinderkopf ist mit drei Nockenwellen ausgeführt. Bei drei Nockenwellen betätigt die mittlere Nockenwelle die Einlassventile der einen Zylinderreihe und die Auslassventile der anderen Zylinderreihe. Diese Ventile sind dann zueinander geneigt angeordnet. Die vordere Nockenwelle betätigt nur die Auslassventile der vorderen Zylinderreihe, die hintere Nockenwelle nur die Einlassventile der hinteren Zylinderreihe. Die Ventile werden direkt über Tassenstößel oder auch über Kipphebel betätigt.

[0019] Alternativ können bei Verwendung von drei Nockenwellen die Einlasskanäle der vorderen Zylinderreihe hinter der mittleren und vor der hinteren Nockenwelle und die Einlasskanäle der hinteren Zylinderreihe hinter der hinteren Nockenwelle angeordnet sein.

[0020] Alle Auslasskanäle münden günstigerweise vorne aus dem Zylinderkopf und die Mündungen der Auslasskanäle der hinteren Zylinderreihe sind gegenüber denen der vorderen Zylinderreihe in Fahrzeuginnenrichtung nach hinten versetzt.

[0021] Günstig ist zudem, dass die Kanalabmessungen der Gaskanäle bei allen Gruppen gleich sind.

[0022] Verlaufen die Auslasskanäle gebogen nach vorne, dann verlaufen sie unter der oder den davor liegenden Nockenwellen. Die Auslasskanäle liegen dann unter der mittleren und der vorderen Nockenwelle bei Verwendung von drei Nockenwellen.

[0023] Die Zündkerzen sind in vorteilhafter Weise mittig zwischen den Ventilen der Zylinder angeordnet und ragen nach oben.

[0024] In den nachfolgend beschriebenen Figuren sind Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen mehrzylindrigen Verbrennungskraftmaschine dargestellt. Insbesondere zeigen die Figuren:

Figur 1: Ansicht des Zylinderkopfes von oben

Figur 2: Ansicht des Zylinderkopfes von vorne und von oben

Figur 3: Ansicht des Zylinderkopfes von vorne und von rechts

Figur 4: Ansicht des Zylinderkopfes von hinten und von rechts

Figur 5: Ansicht des Zylinderkopfes von links

Figur 6: Ansicht des Zylinderkopfes von vorne

Figur 7: Ansicht eines Zylinderkopfes mit 2 Nockenwellen und beidseitig mündenden Auslasskanälen

[0025] Die im Text genannten Bauteile sind in den Figuren mit folgenden Bezugszeichen gekennzeichnet:

Bezugszeichenliste

[0026]

- 1 Zylinderkopf
- 2 Auslasskanal
- 3 Einlasskanal
- 4 Kanalgruppe
- 5 Einlassventil
- 6 Auslassventil
- 7 Zündkerze
- 8 Vordere bzw. linke oder rechte Nockenwelle
- 9 Mittlere Nockenwelle
- 10 Hintere bzw. rechte oder linke Nockenwelle

[0027] Weitere Details sind den nachfolgenden Zeichnungen möglicher Ausgestaltungsbeispiele der erfindungsgemäßen Kraftradverbrennungskraftmaschine zu entnehmen.

[0028] Figur 1 zeigt die Ansicht einer Ausführungsform des Zylinderkopfes 1 der erfindungsgemäßen Verbrennungskraftmaschine mit sechs Zylindern. Der Zylinderkopf 1 weist drei Nockenwellen auf. Die Auslasskanäle 2 verlaufen unter der mittleren und der davor liegenden Nockenwelle und münden nach vorne bzw. zu einer Seite des Zylinderkopfes. Alle Auslasskanäle 2 haben die gleiche Geometrie und die gleichen Abmessungen und sind nach vorne gerichtet, wobei die Auslasskanäle 2 der hinteren Zylinderreihe nach hinten versetzt sind und zwischen bzw. neben den Einlassventilen 5 der Zylinder der vorderen Zylinderreihe münden. Alle Einlasskanäle 3 haben ebenfalls die gleiche Geometrie und die gleichen Abmessungen und ragen nach oben und schräg hinten (bei Quereinbau) bzw. gegenüberliegend zu den Auslasskanalmündungen (bei Längseinbau). Die Einlasskanäle 3 und der Auslasskanal 2 eines Zylinders bilden jeweils eine Kanalgruppe 4. Der Zylinderkopf 1 umfasst zudem zwei Einlassventile 5 und ein Auslassventil 6 je Zylinder. In den Figuren gehören zu einer Kanalgruppe 4 jeweils zwei sich zu einem vereinigende Einlasskanäle und ein Auslasskanal, was jeweils durch drei Bezugslinien kenntlich gemacht ist. Die zu den beiden Einlassventilen 5 eines Zylinders gehörigen Einlasskanäle 3 vereinigen sich zu je einem Einlasskanal 3, der nach oben geführt wird. Die Einlasskanäle 3 der hinteren Zylinderreihe werden hinter der hinteren Nockenwelle 10 nach oben geführt, die Einlasskanäle 3 der vorderen Zylinderreihe werden hinter der mittleren Nockenwelle 9 und vor der hinteren Nockenwelle 10 nach oben geführt. Die Auslasskanäle 2 der hinteren Zylinderreihe sind unterhalb der mittleren und der vorderen Nockenwelle 8, 9 angeordnet und sie werden unter diesen beiden Nockenwellen nach vorne geführt. Der gemeinsame Nockenwellen-antrieb ist auf einer Seite angeordnet. Alle Ventile werden über Tassenstößel direkt von den Nockenwellen betätigt. Die Zündkerzen 7 sind jeweils mittig zwischen den beiden Einlassventilen 5 und dem Auslassventil 6 angeordnet. Die beiden Einlassventile 5 eines Zylinders sind zueinander geneigt angeordnet, so dass der Schnittpunkt ihrer Achsen im Brennraum des Zylinders liegt.

[0029] Figur 2 zeigt die Ansicht des Zylinderkopfes 1 von vorne und von oben. Jeder Zylinder umfasst zwei

Einlassventile 5 und ein Auslassventil 6, die alle direkt über Tassenstößel von den Nockenwellen 8, 9, 10 betätigt werden. Die Einlasskanäle 3 der beiden Einlassventile 5 verzweigen jeweils aus einem gemeinsamen, von oben kommenden Einlasskanal 3. Die mittlere Nockenwelle 9 betätigt die Einlassventile 5 der vorderen Zylinderreihe und die Auslassventile 6 der hinteren Zylinderreihe. Die Zündkerzen 7 sind jeweils zwischen dem Auslassventil 6 und den beiden Einlassventilen 5 angeordnet. Zudem zeigt Figur 2 ebenfalls die Anordnung der Einlasskanäle 3 der hinteren Zylinderreihe hinter der hinteren Nockenwelle 10 und die Anordnung der Einlasskanäle 3 der vorderen Zylinderreihe zwischen hinterer und mittlerer Nockenwelle. Die vordere Nockenwelle 8 betätigt nur die Auslassventile 6 der vorderen Zylinderreihe.

[0030] In Figur 3 ist der gebogene Verlauf der Auslasskanäle 2 der vorderen Zylinderreihe dargestellt. Die Ventile sind schräg angeordnet und werden über Tassenstößel direkt von den Nockenwellen betätigt.

[0031] In Figur 4 ist der s-förmige Verlauf der Einlasskanäle 3 dargestellt sowie deren Verzweigung knapp über den Ventilsitzen der Einlassventile 5. Die hintere Nockenwelle 10 betätigt die Einlassventile 5 der hinteren Zylinderreihe.

[0032] Figur 5 zeigt den Zylinderkopf 1 von links betrachtet. Die Auslasskanäle 2 sind um ca. 90 Grad nach vorne gebogen. Die Einlasskanäle 3 verlaufen s-förmig nach hinten und oben. Die Zündkerzen 7 sind senkrecht angeordnet. Die mittlere Nockenwelle 9 betätigt die Einlassventile 5 der vorderen Zylinderreihe und die Auslassventile 6 der hinteren Zylinderreihe. Die von der mittleren Nockenwelle 9 betätigten Ventile sind zueinander geneigt.

[0033] Figur 6 zeigt die Ansicht des Zylinderkopfes von vorne. Alle Auslasskanäle 2 sind auf gleicher Höhe angeordnet. Auch alle Nockenwellen 8, 9, 10 sind auf gleicher Höhe angeordnet, in Figur 6 ist daher vollständig nur die vordere Nockenwelle 8 zu erkennen. Von Nockenwelle 9 ist in der Figur auf der rechten Seite nur das Ende der mittleren Nockenwelle 9 zu sehen, das übersteht.

[0034] Figur 7 zeigt eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Zylinderkopfes 1 für einen VR6-Motor. Der Zylinderkopf umfasst zwei Nockenwellen 8, 10. Die Auslasskanäle 2 münden auf beiden Seiten des Zylinderkopfes 1: Drei Auslasskanäle 2 münden links, drei Auslasskanäle 2 münden rechts. Alle sechs Einlasskanäle 3 sind zwischen den beiden Nockenwelle 8, 10 angeordnet und ragen nach oben. Auslasskanal 2 und Einlasskanal 3 eines Zylinders bilden eine Kanalgruppe 4, diese umfasst in diesem Ausführungsbeispiel nur zwei Kanäle. Die Kanalgruppen 4 der einen Zylinderreihe sind spiegelverkehrt zu den Kanalgruppen 4 der anderen Zylinderreihe angeordnet. Die Kanalabmessungen aller Kanalgruppen sind gleich. Die Nockenwellen 8, 10 betätigen die zugehörigen Ventile direkt über Tassenstößel. Die Zündkerze 7 ist jeweils seitlich zwischen Ein- und Auslassventil angeordnet.

Patentansprüche

1. Kraftrad mit mehrzylindriger Verbrennungskraftmaschine, deren Zylinderanordnung eine VR-Zylinderanordnung mit auf Lücke angeordneten, ineinander geschobenen Zylinderreihen ist, wobei die Verbrennungskraftmaschine in einem Kraftrad mit einer quer liegenden Kurbelwelle eingebaut ist, wobei ein gemeinsamer Zylinderkopf (1) für je zwei Zylinderreihen vorhanden ist und der Zylinderkopf (1) eine vordere Zylinderreihe und eine hintere Zylinderreihe bedeckt, wobei der Zylinderkopf (1) drei Nockenwellen aufweist, wobei der Kurbeltrieb geschränkt auf die quer liegende Kurbelwelle wirkt, so dass sich die beiden Ebenen, die durch die Zylinderachsen jeder Zylinderreihe gebildet werden, unterhalb der Kurbelwellenachse schneiden, und wobei ein jeweiliger Zylinder eine Kanalgruppe (4) mit mindestens einem Auslasskanal (2) und mindestens einem Einlasskanal (3) umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einlasskanäle (3) der hinteren Zylinderreihe hinter der hinteren Nockenwelle (10) angeordnet und nach oben geführt sind, und wobei die Einlasskanäle (3) der vorderen Zylinderreihe vor der hinteren Nockenwelle (10) und zwischen der hinteren Nockenwelle (10) und der mittleren Nockenwelle (9) angeordnet und nach oben geführt sind, wobei die Einlasskanäle (3) nach oben ragen und alle Einlasskanäle (3) oben aus dem gemeinsamen Zylinderkopf (1) münden, wobei die geometrische Anordnung der Einlasskanäle (3) einer Kanalgruppe (4) bei allen Zylindern gleich ist und Einlasskanäle (3) mit gleicher Länge und gleicher Form verwendet werden, und wobei die Auslasskanäle (2) vorne aus dem Zylinderkopf (1) münden und die Mündungen der Auslasskanäle (2) der hinteren Zylinderreihe gegenüber denen der vorderen Zylinderreihe in Fahrzeuginnenrichtung nach hinten versetzt sind.
2. Kraftrad mit mehrzylindriger Verbrennungskraftmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die geometrische Anordnung der Auslasskanäle (2) einer Kanalgruppe (4) bei allen Zylindern gleich ist.
3. Kraftrad mit mehrzylindriger Verbrennungskraftmaschine nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einer Kanalgruppe (4) die zu den Einlassventilen (5) gehörenden Kanäle aus einem gemeinsamen Kanal entspringen und/oder die zu den Auslassventilen gehörenden Auslasskanäle (2) zu einem Auslasskanal (2) zusammenlaufen.

4. Kraftrad mit mehrzylindriger Verbrennungskraftmaschine nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auslasskanäle (2) nach vorne gebogen verlaufen.
5. Kraftrad mit mehrzylindriger Verbrennungskraftmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die nach vorne gebogenen Auslasskanäle (2) der hinteren Zylinderreihe zwischen den nach vorne gebogenen Auslasskanälen (2) der vorderen Zylinderreihe angeordnet sind, wobei der Auslasskanal (2) des äußersten Zylinders der hinteren Zylinderreihe neben dem Auslasskanal (2) des davor liegenden Zylinders der vorderen Zylinderreihe angeordnet ist.
6. Kraftrad mit mehrzylindriger Verbrennungskraftmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mittlere Nockenwelle (9) die Einlassventile (5) der einen Zylinderreihe und die Auslassventile (6) der anderen Zylinderreihe betätigt.
7. Kraftrad mit mehrzylindriger Verbrennungskraftmaschine nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kanalabmessungen der Gaskanäle bei allen Kanalgruppen (4) gleich sind.
8. Kraftrad mit mehrzylindriger Verbrennungskraftmaschine nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** alle Kanalgruppen (4) für die vordere und die hintere Zylinderreihe gleich ausgerichtet sind.
9. Kraftrad mit mehrzylindriger Verbrennungskraftmaschine nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gebogenen Auslasskanäle (2) unter den Nockenwellen verlaufen.

Claims

1. A motorcycle with a multi-cylinder internal combustion engine, the cylinder arrangement of which is a VR-cylinder arrangement with banks of cylinders arranged staggered that are pushed into one another, wherein the internal combustion engine is installed in a motorcycle having a transversely lying crankshaft, wherein a common cylinder head (1) for each two cylinder banks is present and the cylinder head (1) covers a front cylinder bank and a rear cylinder bank, wherein the cylinder head (1) comprises three camshafts, wherein the crank drive acts crosswise on the transversely lying crankshaft so that the two planes which are formed by the cylinder axes of each cylinder

bank, intersect below the crankshaft axis and wherein a respective cylinder comprises a port group (4) with at least one exhaust port (2) and at least one inlet port (3),

characterized in that

the inlet ports (3) of the rear cylinder bank are arranged behind the rear camshaft (10) and are conducted upwards and wherein the inlet ports (3) of the front cylinder bank are arranged in front of the rear camshaft (10) and between the rear camshaft (10) and the middle camshaft (9) and are conducted upwards, wherein the inlet ports (3) project upwards and all inlet ports (3) open at the top out of the common cylinder head (1),

wherein the geometrical arrangement of the inlet ports (3) of a port group (4) is the same with all cylinders and inlet ports (3) with the same length and the same shape are used, and

wherein the exhaust ports (2) open out of the cylinder head (1) at the front and the mouths of the exhaust ports (2) of the rear cylinder bank are offset to the back in vehicle longitudinal direction compared with those of the front cylinder bank.

2. The motorcycle with multi-cylinder internal combustion engine according to Claim 1, **characterized in that** the geometrical arrangement of the exhaust ports (2) of a port group (4) is the same with all cylinders.
3. The motorcycle with multi-cylinder internal combustion engine according to any one of the preceding claims, **characterized in that** in a port group (4) the ports belonging to the inlet valves (5) originate from a common port and/or the exhaust ports (2) belonging to the exhaust valves merge into one exhaust port (2).
4. The motorcycle with multi-cylinder internal combustion engine according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the exhaust ports (2) run bent towards the front.
5. The motorcycle with multi-cylinder internal combustion engine according to Claim 1, **characterized in that** the exhaust ports (2) of the rear cylinder bank which are bent towards the front are arranged between the exhaust ports (2) of the front cylinder bank which are bent towards the front, wherein the exhaust port (2) of the outermost cylinder of the rear cylinder bank is arranged next to the exhaust port (2) of the cylinder of the front cylinder bank lying in front of the same.
6. The motorcycle with multi-cylinder internal combustion engine according to Claim 1, **characterized in that** the middle camshaft (9) actuates the inlet valves (5) of the one cylinder bank and the exhaust valves

(6) of the other cylinder bank.

7. The motorcycle with multi-cylinder internal combustion engine according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the port dimensions of the gas ports are identical with all port groups (4).
8. The motorcycle with multi-cylinder internal combustion engine according to any one of the preceding claims, **characterized in that** all port groups (4) for the front and the rear cylinder bank are orientated identically.
9. The motorcycle with multi-cylinder internal combustion engine according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the bent exhaust ports (2) run below the camshafts.

Revendications

1. Moto comprenant un moteur à combustion multi-cylindres, dont l'agencement de cylindres est un agencement de cylindres VR avec des rangées de cylindres poussées l'une dans l'autre et disposées sur des espaces, dans laquelle le moteur à combustion interne est monté avec un vilebrequin transversal dans une moto, dans laquelle une tête de cylindre (1) commune est présente pour deux rangées de cylindres respectives et la tête de cylindre (1) couvre une rangée de cylindres avant et une rangée de cylindres arrière, dans laquelle la tête de cylindre (1) présente trois arbres à cames, dans laquelle le vilebrequin agit de façon limitée sur le vilebrequin transversal, de sorte que les deux plans qui sont formés par les axes de cylindre de chaque rangée de cylindres, croisent sous l'axe du vilebrequin, et dans laquelle un cylindre respectif comprend un groupe de canaux (4) avec au moins un canal d'échappement (2) et au moins un canal d'admission (3), **caractérisé en ce que** les canaux d'admission (3) de la rangée de cylindres arrière sont disposés derrière l'arbre à cames arrière (10) et dirigés vers le haut, et dans laquelle les canaux d'admission (3) de la rangée de cylindres avant sont disposés devant l'arbre à cames arrière (10) et entre l'arbre à cames arrière (10) et l'arbre à cames central (9) et dirigés vers le haut, dans laquelle les canaux d'admission (3) font saillie vers le haut et tous les canaux d'admission (3) débouchent sur le haut hors de la tête de cylindre commune (1) dans laquelle l'agencement géométrique des canaux d'admission (3) d'un groupe de canaux (4) est

le même pour tous les cylindres et des canaux d'admission (3) aux mêmes longueur et forme sont employés, et dans laquelle les canaux d'échappement (2) débouchent à l'avant hors de la tête de cylindre (1) et les embouchures des canaux d'échappement (2) de la rangée de cylindres arrière sont décalées vers l'arrière par rapport à celles de la rangée de cylindres avant dans le sens longitudinal du véhicule.

2. Moto comprenant un moteur à combustion multi-cylindres selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'agencement géométrique des canaux d'échappement (2) d'un groupe de canaux (4) est le même pour tous les cylindres.
3. Moto comprenant un moteur à combustion multi-cylindres selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** dans un groupe de canaux (4), les canaux appartenant aux soupapes d'admission (5) proviennent d'un canal commun et/ou les canaux de sortie (2) appartenant aux soupapes d'échappement sont acheminés conjointement vers un canal d'échappement (2).
4. Moto comprenant un moteur à combustion multi-cylindres selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les canaux d'échappement (2) ont un profil courbé vers l'avant.
5. Moto comprenant un moteur à combustion multi-cylindres selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les canaux d'échappement (2) coudés vers l'avant de la rangée de cylindres arrière, sont disposés entre les canaux d'échappement (2) coudés vers l'avant de la rangée de cylindre avant, dans laquelle le canal d'échappement (2) du cylindre le plus extérieur de la rangée de cylindres arrière est disposé à côté du canal d'échappement (2) du cylindre placé devant de la rangée de cylindres avant.
6. Moto comprenant un moteur à combustion multi-cylindres selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'arbre à cames central (9) actionne les soupapes d'admission (5) de l'une rangée de cylindres et actionne les soupapes d'échappement (6) de l'autre rangée de cylindres.
7. Moto comprenant un moteur à combustion multi-cylindres selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les dimensions des canaux des canaux de carburant sont les mêmes pour tous les groupes de canaux (4).
8. Moto comprenant un moteur à combustion multi-cylindres selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les tous les groupes de canaux (4) sont alignés de la même façon pour les

rangées de cylindres avant et arrière.

9. Moto comprenant un moteur à combustion multi-cylindres selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les canaux d'échappement (2) coudés passent sous les arbres à cames.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

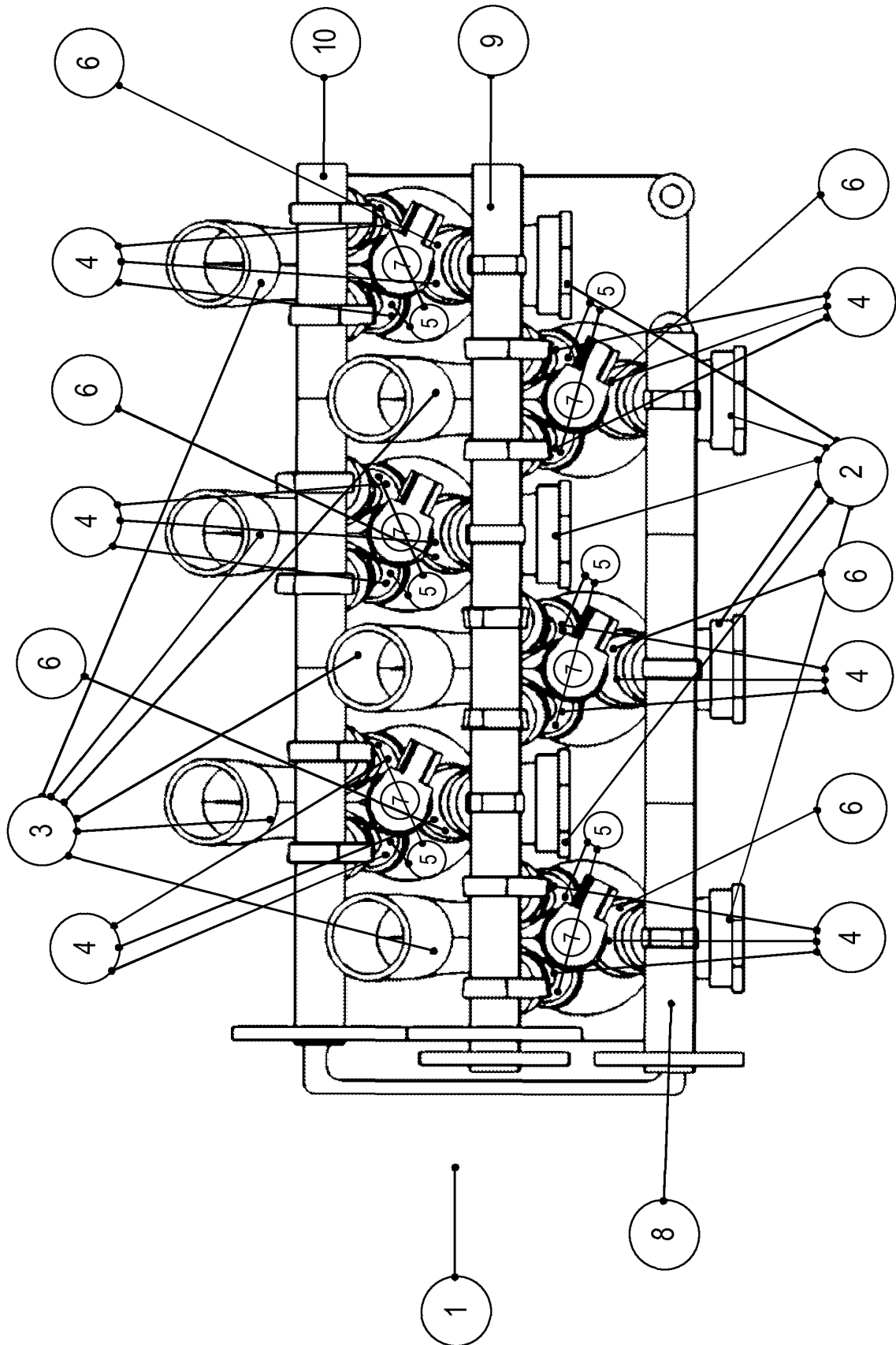


Fig. 1

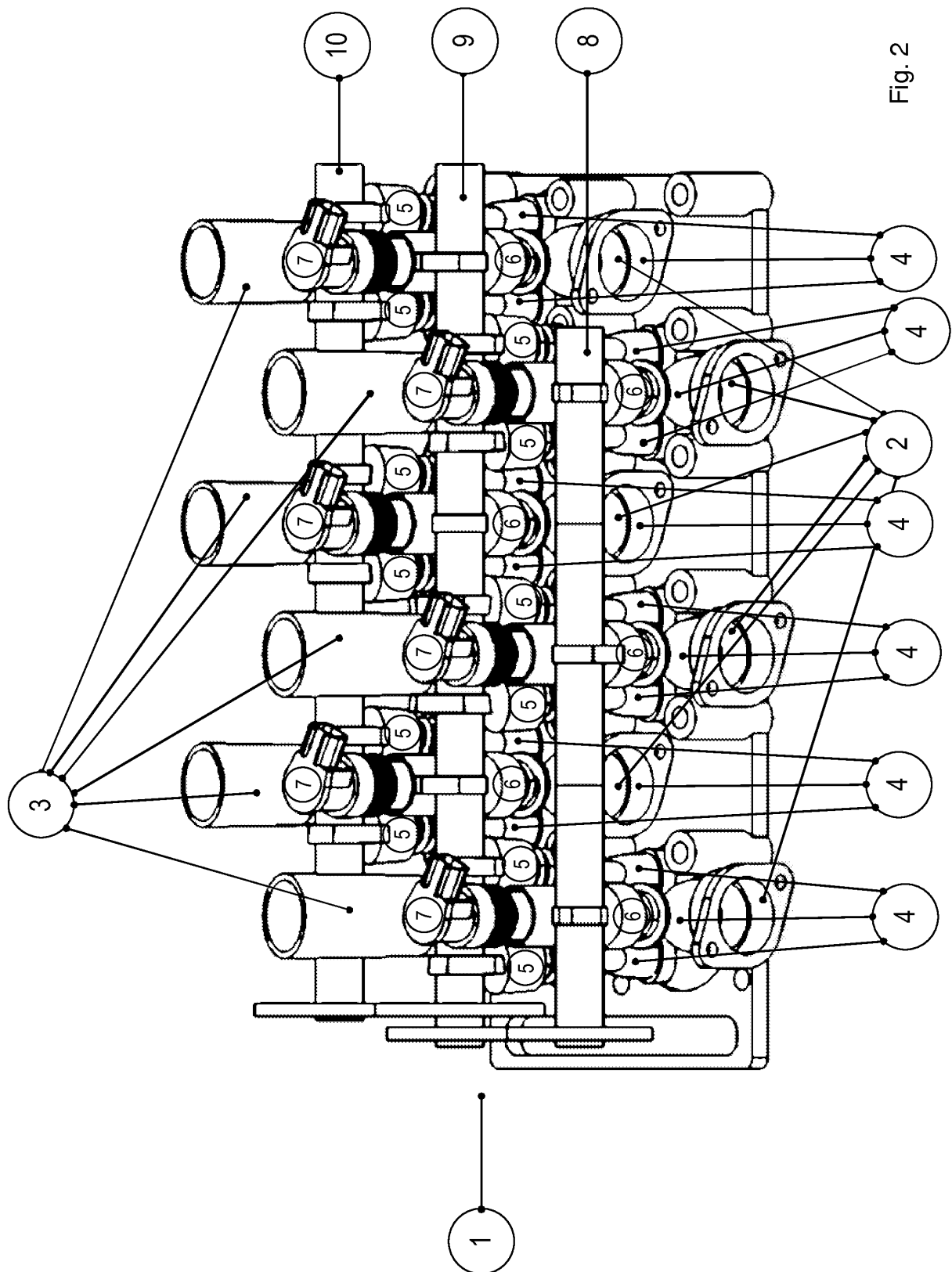


Fig. 2

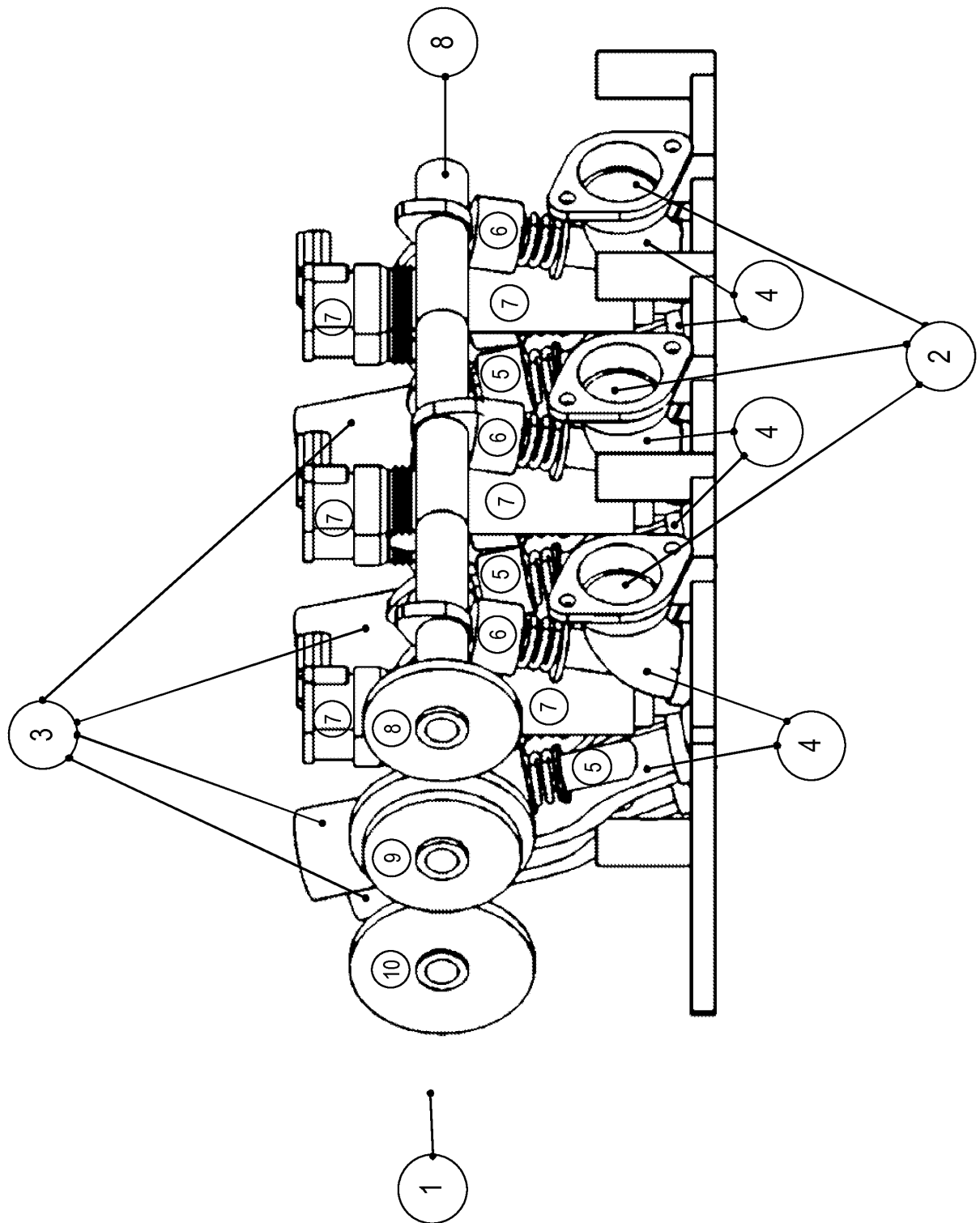


Fig. 3

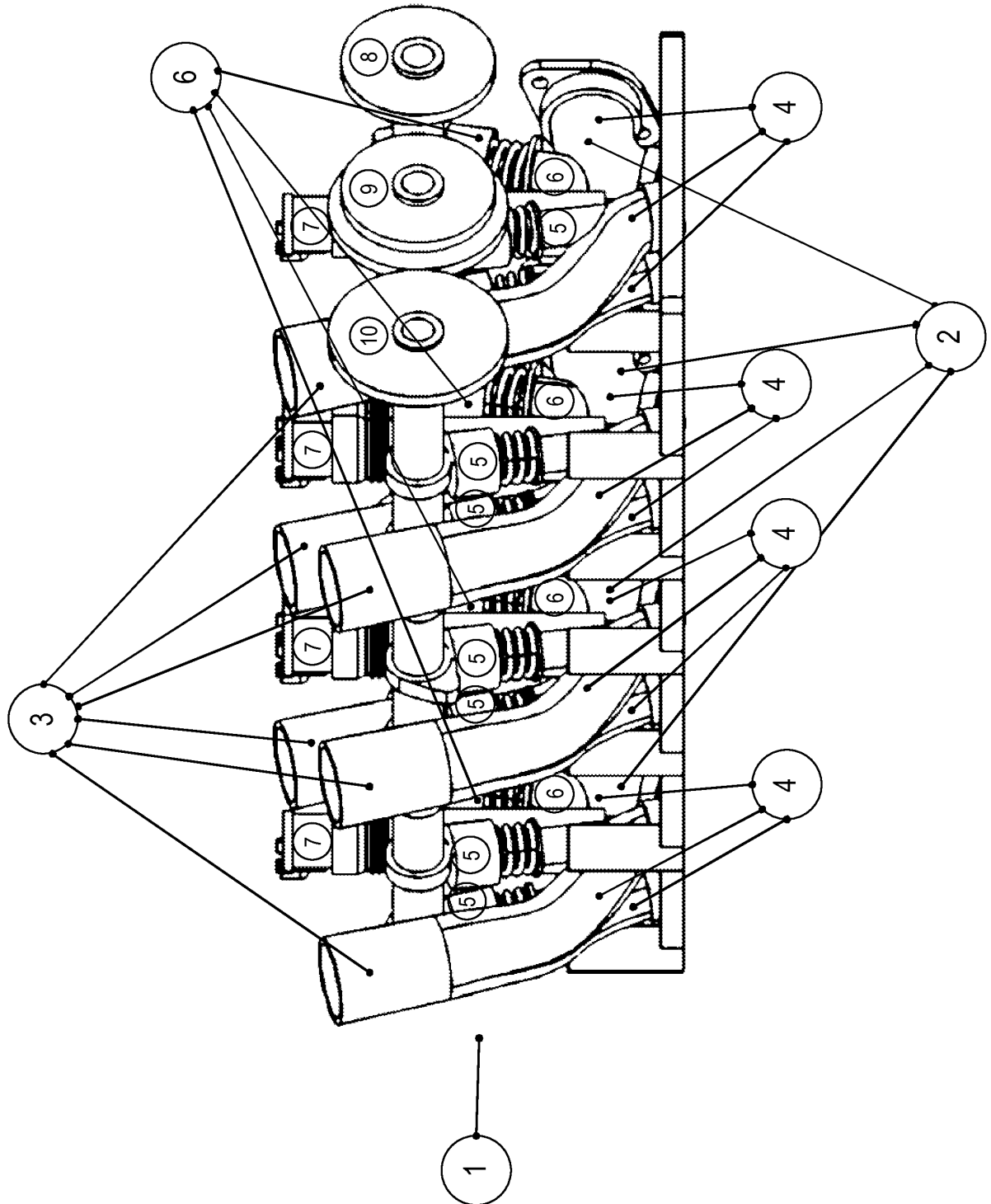


Fig. 4

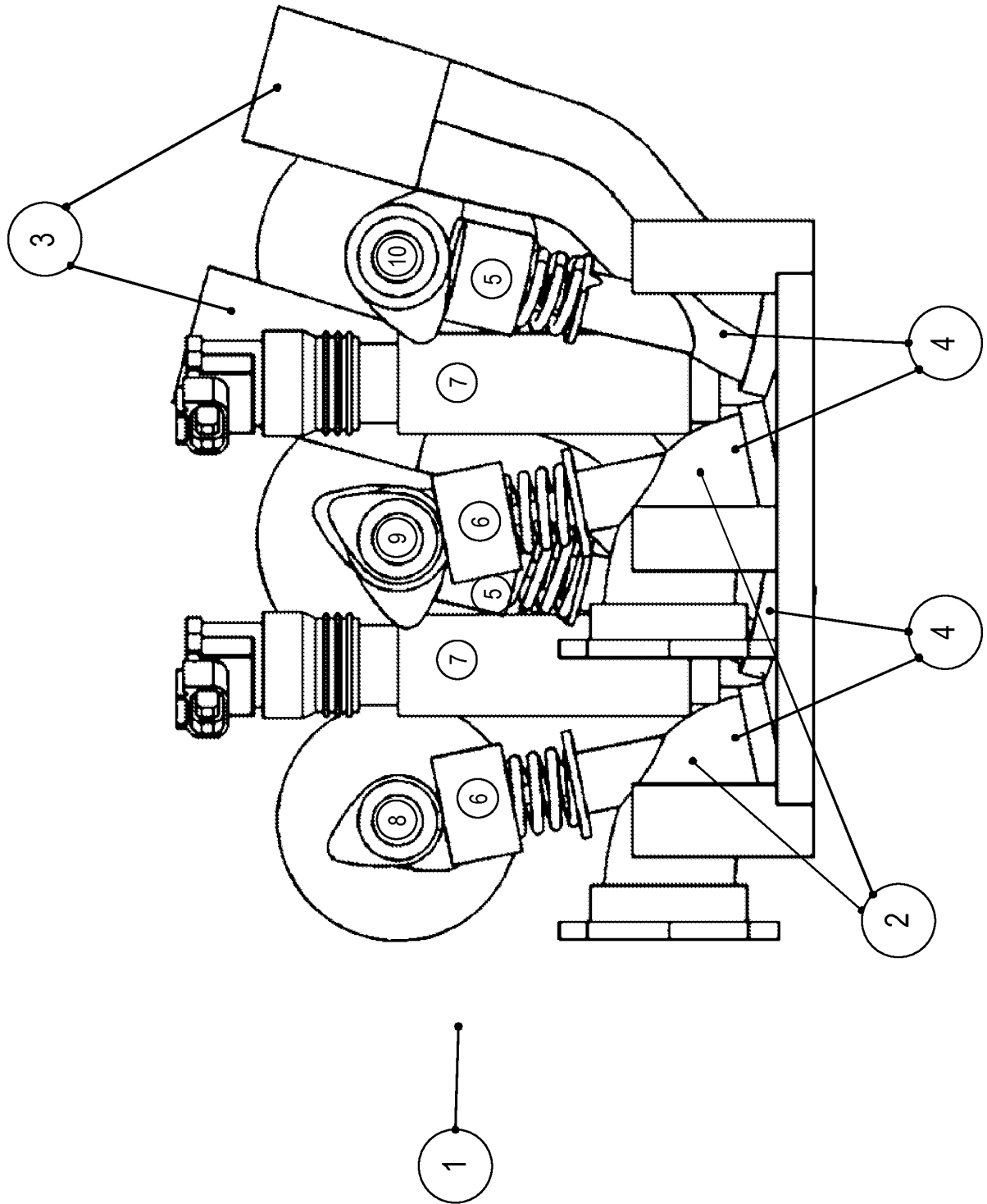


Fig. 5

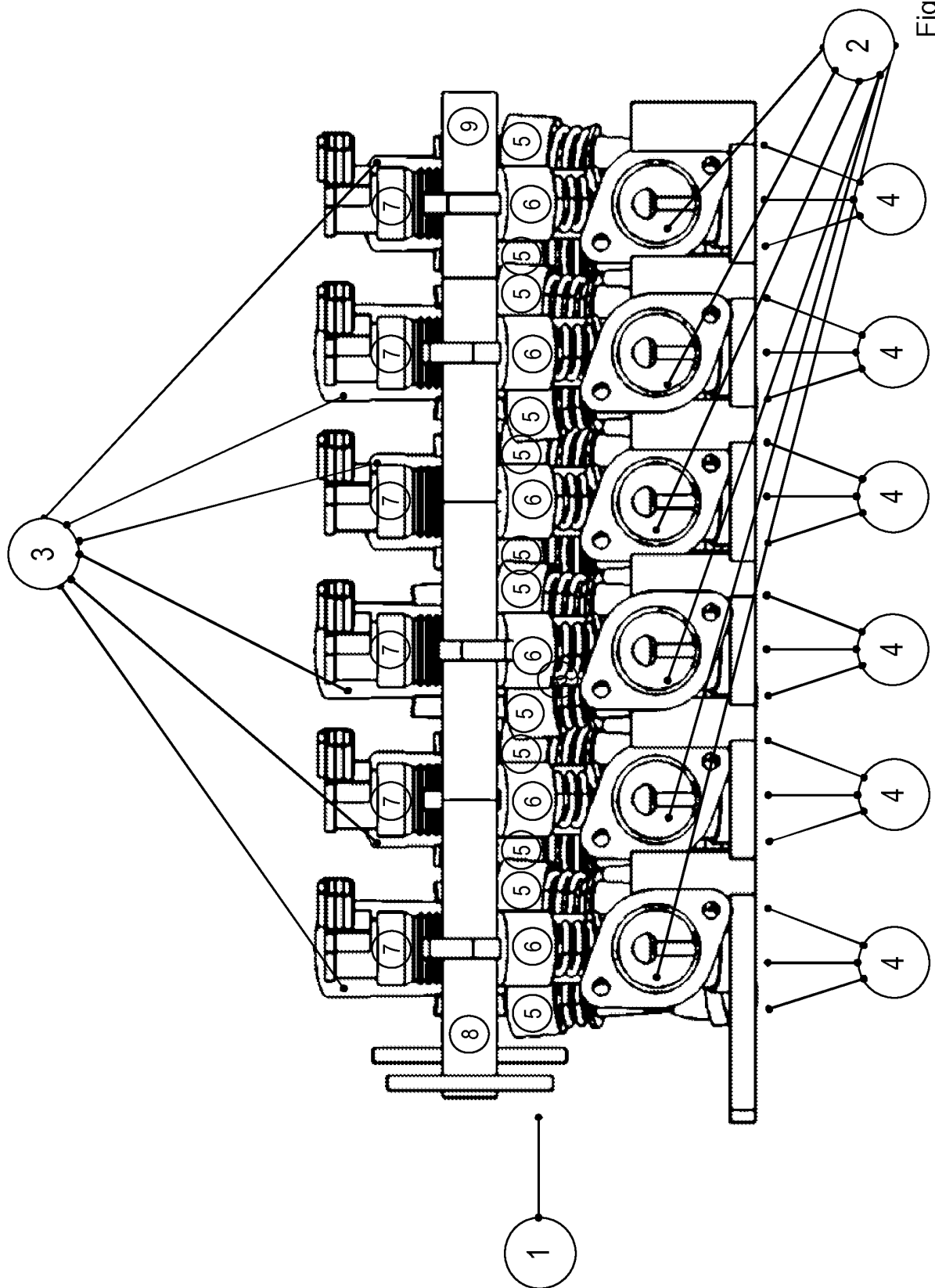


Fig. 6

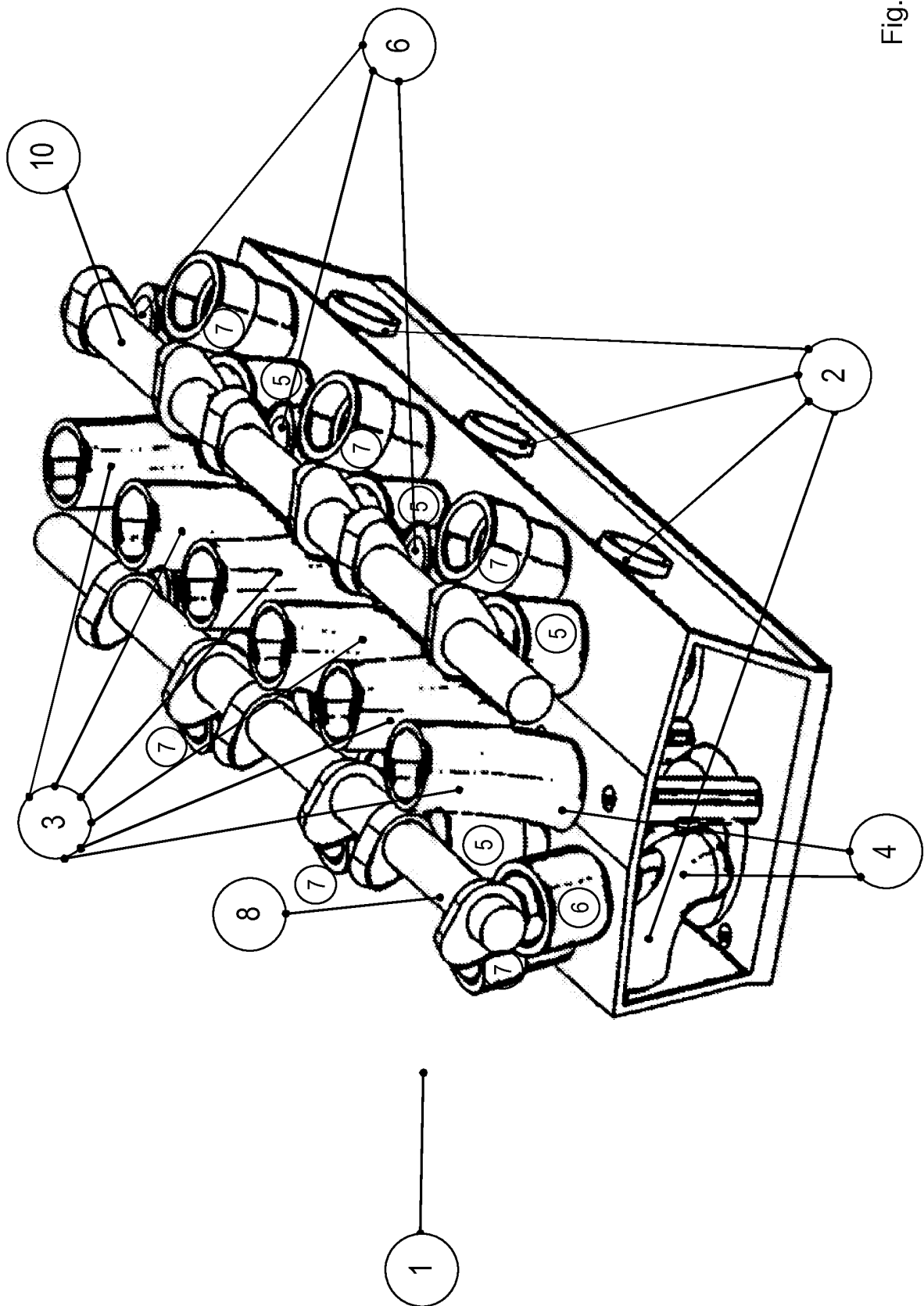


Fig. 7

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

- EP 1146219 A1 [0002]
- US 4787342 A [0004]