

(19)



(11)

EP 2 577 018 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
31.08.2016 Patentblatt 2016/35

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

(21) Anmeldenummer: **11722388.3**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2011/058488

(22) Anmeldetag: **24.05.2011**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2011/147838 (01.12.2011 Gazette 2011/48)

(54) **KRAFTRAD MIT KOMPAKTER VERBRENNUNGSKRAFTMASCHINE**

MOTORCYCLE HAVING A COMPACT INTERNAL COMBUSTION ENGINE

MOTOCYCLETTE ÉQUIPÉE D'UN MOTEUR À COMBUSTION INTERNE COMPACT

(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 102010021639
26.05.2010 DE 102010021613

(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 2 577 018 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 Krafrad mit einer kompakten Verbrennungskraftmaschine.

[0002] Aus der Druckschrift DE 10 2004 042 765 B4 ist ein solches Krafrad bekannt. Dessen Verbrennungskraftmaschine umfasst eine VR-Zylinderanordnung mit auf Lücke angeordneten, ineinander geschobenen Zylinderreihen, wobei die Verbrennungskraftmaschine mit einer quer liegenden Kurbelwelle eingebaut ist. Der Kurbeltrieb wirkt ferner geschränkt auf die Kurbelwelle, so dass sich die beiden Ebenen, die durch die Zylinderachsen jeder Zylinderreihe gebildet werden, unterhalb der Kurbelwellenachse schneiden. Für je zwei Zylinderreihen ist ein gemeinsamer Zylinderkopf vorhanden. Dieser umfasst in einem Ausführungsbeispiel drei Nockenwellen.

[0003] Sonstige Konstruktionsmerkmale des Zylinderkopfes sind in der DE 10 2004 042 765 B4 nicht beschrieben. Insbesondere geht daraus nicht hervor, wie die Gaskanäle angeordnet und gestaltet sind.

[0004] Außer aus der oben aufgeführten Druckschrift sind bislang keine Krafräder mit Verbrennungskraftmaschine mit VR-Zylinderanordnung bekannt geworden.

[0005] Hinreichend bekannt ist, dass zur Erzielung hoher Leistungen bei Motorradmotoren möglichst kurze und gerade Gaskanäle im Zylinderkopf benötigt werden.

[0006] Aus der Druckschrift EP 1 146 219 A1 geht bereits die Anordnung von Gaskanälen in einem Zylinderkopf eines VR-Motors hervor. Ein- und Auslasskanäle werden 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 wenig für Krafradmotoren, da insbesondere mit den sehr ungleichen Einlasskanälen keine hohe Leistungsdichte erzielt werden kann.

[0007] Aufgabe des Erfindungsgegenstandes ist es, für ein gattungsgemäßes Krafrad mit Verbrennungskraftmaschine mit VR-Zylinderanordnung einen geeigneten Zylinderkopf bereit zu stellen, mit dem große Motorleistungen erzielt werden.

[0008] Die Lösung erfolgt durch das Krafrad nach Anspruch 1.

[0009] Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0010] Gemäß Anspruch 1 wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass bei quer liegender Kurbelwelle (Quereinbau) die Einlasskanäle der hinteren Zylinderreihe hinter der hinteren Nockenwelle und die Einlasskanäle der vorderen Zylinderreihe vor der hinteren Nockenwelle angeordnet sind oder bei längs liegender Kurbelwelle (Längseinbau) die Einlasskanäle der einen Zylinderreihe links von einer äußeren Nockenwelle und die Einlasskanäle der

anderen Zylinderreihe rechts von dieser Nockenwelle angeordnet sind.

[0011] Die dadurch beschriebene Anordnung der Einlasskanäle beidseitig der einlassseitigen Nockenwelle gewährleistet, dass Einlasskanäle mit gleicher Länge und gleicher Form verwendet werden, die zudem relativ kurz sind, wodurch ebenfalls eine hohe Motorleistung und größtmöglicher Gleichlauf und Laufruhe des Motors erzielt wird.

[0012] Der umfasst Motor sechs Zylinder.

[0013] Die Einlasskanäle und Auslasskanäle eines Zylinders bilden eine Gruppe und die geometrische Anordnung bzw. Form der Einlasskanäle einer Gruppe ist bei allen Zylindern gleich.

[0014] Vorteilhaft ist es zudem, dass die geometrische Anordnung (Form) der Auslasskanäle einer Gruppe bei allen Zylindern gleich ist.

[0015] In einer weiteren Ausbildung umfasst die erfindungsgemäße Verbrennungskraftmaschine zwei, drei, vier oder fünf Ventile je Zylinder und eine oder zwei Zündkerzen je Zylinder. Es können zwei, drei oder vier Nockenwellen für pro Zylinderkopf verbaut sein. Die Gaskanäle der Einlassventile eines Zylinders können zu einem Kanal zusammengeführt werden. Als besonders vorteilhaft hat sich zudem die Verwendung von zwei Einlassventilen und einem Auslassventil pro Zylinder erwiesen. Bei Verwendung mehrerer Auslassventile je Zylinder ist es ebenfalls günstig, die zu den einzelnen Ventilen gehörigen Auslasskanäle eines Zylinders zu einem Auslasskanal zusammenzuführen.

[0016] Die Verbrennungskraftmaschine ist mit einer quer liegenden Kurbelwelle im Krafrad eingebaut, was auch als Quereinbau bezeichnet wird. Dann bedeckt der Zylinderkopf eine vordere Zylinderreihe und eine hintere Zylinderreihe.

[0017] Sind in vorteilhafter Weise mehrere Einlassventile pro Zylinder, also in einer Gruppe, vorgesehen, dann verzweigen die zu den Einlassventilen gehörenden Kanäle eines Zylinders aus einem gemeinsamen Kanal. Sind mehrere Auslassventile vorgesehen, dann laufen die zu den Auslassventilen gehörenden Auslasskanäle eines Zylinders zu einem Auslasskanal zusammen.

[0018] Zudem sind die nach vorne gebogenen Auslasskanäle der hinteren Zylinderreihe zwischen den nach vorne gebogenen Auslasskanälen der vorderen Zylinderreihe angeordnet, wobei der Auslasskanal des äußersten Zylinders der hinteren Zylinderreihe neben dem Auslasskanal des davor liegenden Zylinders der vorderen Zylinderreihe angeordnet ist.

[0019] Der Zylinderkopf ist mit drei Nockenwellen ausgeführt. Dabei 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 können direkt über Tassenstößel aber auch über Kipphebel betätigt werden.

[0020] Die Einlasskanäle der vorderen Zylinderreihe sind hinter der mittleren und vor der hinteren Nockenwelle und die Einlasskanäle der hinteren Zylinderreihe hinter der hinteren Nockenwelle angeordnet.

[0021] Günstigerweise münden alle Auslasskanäle in Fahrzeuginnenrichtung vorne aus dem Zylinderkopf und die Mündungen der Auslasskanäle der hinteren Zylinderreihe sind gegenüber denen der vorderen Zylinderreihe in Fahrzeuginnenrichtung nach hinten versetzt.

[0022] Günstig ist zudem, dass die Kanalabmessungen der Gaskanäle bei allen Gruppen gleich sind.

[0023] Die Ausrichtung der Kanal-Gruppen für die vordere und die hintere Zylinderreihe kann gleich sein, sie kann aber auch gespiegelt sein. Bei gespiegelter Anordnung der Gruppen können alle Einlasskanäle oben, mittig aus dem Zylinderkopf münden und die Auslasskanäle münden auf beiden Seiten des Zylinderkopfes. Umgekehrt können auch alle Auslasskanäle nach oben mittig verlaufen und die Einlasskanäle auf beiden Seiten des Zylinderkopfes seitlich münden.

[0024] Verlaufen die Auslasskanäle gebogen zur Seite des Zylinderkopfes, dann verlaufen sie unter den Nockenwellen, die in Flussrichtung liegen hindurch, d.h. sie liegen unter der mittleren und der dahinter liegenden Nockenwelle bei Verwendung von drei Nockenwellen oder nur unter einer der beiden Nockenwellen bei Verwendung von zwei Nockenwellen.

[0025] Die Zündkerzen sind in vorteilhafter Weise mittig zwischen den Ventilen der Zylinder angeordnet und ragen nach oben.

[0026] In den nachfolgend beschriebenen Figuren sind Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Krafttrads 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 (in Fahrzeuginnenrichtung gesehen)

Figur 4: Ansicht des Zylinderkopfes von hinten und von rechts (in Fahrzeuginnenrichtung gesehen)

Figur 5: Ansicht des Zylinderkopfes von links (in Fahrzeuginnenrichtung gesehen)

Figur 6: Ansicht des Zylinderkopfes von vorne

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

[0027] Die im Text genannten Bauteile sind mit folgenden Bezugszeichen gekennzeichnet:

Bezugszeichenliste

[0028]

1 Zylinderkopf

2 Auslasskanal

3 Einlasskanal

4 Kanalgruppe

5 Einlassventil

6 Auslassventil

7 Zündkerze

5 8 Vordere bzw. linke oder rechte Nockenwelle

9 Mittlere Nockenwelle

10 Hintere bzw. rechte oder linke Nockenwelle

[0029] Weitere Details sind den nachfolgenden Zeichnungen möglicher Ausgestaltungsbeispiele der erfindungsgemäßen Krafttradbrennungskraftmaschine zu entnehmen.

[0030] Je nach Einbaulage des Motors im Krafttradbrennungskraftmaschine ist Nockenwelle 8 vorne bei Quereinbau oder links oder rechts bei Längseinbau angeordnet. Umgekehrt ist Nockenwelle 10 hinten bei Quereinbau oder links oder rechts bei Längseinbau angeordnet.

[0031] Figur 1 zeigt die Ansicht einer Ausführungsform des Zylinderkopfes 1 der erfindungsgemäßen Krafttradbrennungskraftmaschine mit sechs Zylindern. Der Zylinderkopf 1 weist drei Nockenwellen auf. Die Auslasskanäle 2 verlaufen unter der mittleren und der davor liegenden Nockenwelle und münden, falls der Motor mit quer liegender Kurbelwelle (Quereinbau) eingebaut ist, in Fahrzeuginnenrichtung nach vorne. Bei längs liegender Kurbelwelle (Längseinbau) münden die Auslasskanäle 2 links oder rechts. Alle Auslasskanäle 2 haben die gleiche Geometrie und die gleichen Abmessungen und sind nach vorne (bei Längseinbau zur Seite) 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.

[0032] 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 Nockenwellenantrieb ist in Fahrzeuginnenrichtung rechts angeordnet. Bei Längseinbau sind die hintere und vordere Nockenwelle 8, 10 die rechte und die linke oder umgekehrt. 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.

[0033] Figur 2 zeigt die Ansicht des Zylinderkopfes 1 von vorne und von oben (bei Quereinbau). 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 (bei Quereinbau). Bei Längseinbau betätigt die mittlere Nockenwelle 9 die Einlassventile 5 einer seitlichen Zylinderreihe und die Auslassventile 6 der gegenüberliegenden 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.

[0034] 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.

[0035] 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.

[0036] 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 betätigten Ventile sind zueinander geneigt.

[0037] 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 der linke Teile der mittleren Nockenwelle 9 zu sehen (in Fahrzeuglängsrichtung betrachtet).

[0038] 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 Einlasska-

näle 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 Ausführungsbeispiels 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 Verbrennungskraftmaschine, die sechs Zylinder umfasst und deren Zylinderanordnung eine VR-Zylinderanordnung mit auf Lücke angeordneten, ineinander geschobenen Zylinderreihen ist, wobei ein gemeinsamer Zylinderkopf (1) für je zwei Zylinderreihen vorhanden ist, wobei der Zylinderkopf (1) drei Nockenwellen aufweist, wobei die Verbrennungskraftmaschine mit einer quer liegenden Kurbelwelle im Kraftrad eingebaut ist und von den zum Zylinderkopf (1) gehörenden Zylinderreihen in Fahrzeuglängsrichtung betrachtet eine die vordere Zylinderreihe und die andere die hintere Zylinderreihe ist, 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, und 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.
2. Kraftrad nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Einlasskanal (3) oder die Einlasskanäle (3) und der Auslasskanal (2) oder die Auslasskanäle (2) eines Zylinders eine Kanalgruppe (4) bilden und die geometrische Anordnung des einen Ein-

lasskanals (3) oder der Einlasskanäle (3) einer Kanalgruppe (4) bei allen Zylindern gleich ist.

3. Kraftrad nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die geometrische Anordnung der Auslasskanäle (2) einer Kanalgruppe (4) bei allen Zylindern gleich ist.
4. Kraftrad 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.
5. Kraftrad nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einlasskanäle (3) nach oben ragen und die Auslasskanäle (2) nach vorne gebogen verlaufen.
6. Kraftrad nach Anspruch 5, **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.
7. Kraftrad nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei drei Nockenwellen die mittlere Nockenwelle (9) die Einlassventile (5) der einen Zylinderreihe und die Auslassventile (6) der anderen Zylinderreihe betätigt.
8. Kraftrad nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** alle Auslasskanäle (2) in Fahrzeuginnenrichtung vorne aus dem Zylinderkopf (1) münden und die Mündungen der Auslasskanäle (2) der hinteren Zylinderreihe gegenüber denen der vorderen Zylinderreihe nach hinten versetzt sind.
9. Kraftrad nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kanalabmessungen der Gaskanäle bei allen Kanalgruppen (4) gleich sind.
10. Kraftrad nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** alle Kanalgruppen

(4) für die vordere und die hintere Zylinderreihe in Fahrzeuginnenrichtung gleich ausgerichtet sind.

5 Claims

1. A motorcycle with an internal combustion engine that comprises six cylinders and the cylinder arrangement of which is a VR cylinder arrangement with cylinder rows that are offset relative to one another and pushed into one another, wherein a common cylinder head (1) is respectively provided for two cylinder rows, wherein the cylinder head (1) features three camshafts, wherein the internal combustion engine is installed into the motorcycle with a transversely extending crankshaft and one of the cylinder rows associated with the cylinder head (1) forms the front cylinder row and the other cylinder row forms the rear cylinder row referred to the longitudinal vehicle direction, wherein the crankshaft drive acts upon the transversely extending crankshaft crosswise such that the two planes defined by the cylinder axis of each cylinder row intersect underneath the crankshaft axis, and wherein a cylinder respectively comprises a port group (4) with at least one exhaust port (2) and at least one intake port (3), **characterized in that** the intake ports (3) of the rear cylinder row are arranged behind the rear camshaft (10) and extend upward, and **in that** the intake ports (3) of the front cylinder row are arranged in front of the rear camshaft (10) and between the rear camshaft (10) and the central camshaft (9) and extend upward, wherein the intake ports (3) protrude upward and all intake ports (3) lead out of the common cylinder head (1) on their upper end, and wherein the geometric arrangement of the intake ports (3) of a port group (4) is identical on all cylinders and intake ports (3) with the same length and the same shape are used.
2. The motorcycle according to claim 1, **characterized in that** the intake port (3) or the intake ports (3) and the exhaust port (2) or the exhaust ports (2) of a cylinder form a port group (4) and the geometric arrangement of the intake port (3) or the intake ports (3) of a port group (4) is identical on all cylinders.
3. The motorcycle according to claim 1 or 2, **characterized in that** the geometric arrangement of the exhaust ports (2) of a port group (4) is identical on all cylinders.
4. The motorcycle according to one of the preceding claims, **characterized in that** the ports associated

with the intake valves (5) in a port group (4) originate from a common port and/or the exhaust ports (2) associated with the exhaust valves converge into one exhaust port (2).

5. The motorcycle according to one of the preceding claims, **characterized in that** the intake ports (3) protrude forward and the exhaust ports (2) extend forward in a bent fashion.
6. The motorcycle according to claim 5, **characterized in that** the forwardly bent exhaust ports (2) of the rear cylinder row are arranged between the forwardly bent exhaust ports (2) of the front cylinder row, wherein the exhaust port (2) of the outermost cylinder of the rear cylinder row is arranged adjacent to the exhaust port (2) of the cylinder of the front cylinder row lying in front thereof.
7. The motorcycle according to one of the preceding claims, **characterized in that** the central camshaft (9) of a cylinder head with three camshafts actuates the intake valves (5) of one cylinder row and the exhaust valves (6) of the other cylinder row.
8. The motorcycle according to one of the preceding claims, **characterized in that** all exhaust ports (2) lead out of the cylinder head (1) forward referred to the longitudinal vehicle direction and the openings of the exhaust ports (2) of the rear cylinder row are offset rearward relative to those of the front cylinder row.
9. The motorcycle according to one of the preceding claims, **characterized in that** the port dimensions of the gas ports are identical on all port groups (4).
10. The motorcycle according to one of the preceding claims, **characterized in that** all port groups (4) for the front and the rear cylinder row are aligned identically in the longitudinal vehicle direction.

Revendications

1. Motocyclette équipée d'un moteur à combustion interne comprenant six cylindres et dont la disposition des cylindres est une disposition des cylindres en ligne en V (VR) avec des rangées de cylindres emboîtées l'une dans l'autre, disposées sur un interstice, une culasse commune (1) existant respectivement pour deux rangées de cylindres, la culasse (1) comportant trois arbres à cames, le moteur à combustion interne étant monté dans la motocyclette avec un vilebrequin transversal et des rangées de cylindres appartenant à la culasse (1) vues dans le sens longitudinal du véhicule, une ran-

gée de cylindres étant la rangée avant et l'autre rangée de cylindres la rangée arrière, le mécanisme d'embellage agissant de façon limitée sur le vilebrequin transversal de manière que les deux plans formés par les axes de cylindre de chaque rangée de cylindres, se croisent en dessous de l'axe de vilebrequin, et un cylindre respectif comprenant un groupe de conduits (4) avec au moins un conduit d'échappement (2) et au moins un conduit d'admission (3) **caractérisée en ce que** les conduits d'admission (3) de la rangée de cylindres arrière sont disposées derrière l'arbre à cames arrière (10) et sont guidés vers le haut et les conduits d'admission (3) de la rangée de cylindres avant étant disposés avant l'arbre à cames arrière (10) et entre l'arbre à cames arrière (10) et l'arbre à cames central (9) et étant guidés vers le haut, les conduits d'admission (3) se dressant vers le haut et tous les conduits d'admission (3) débouchant en haut de la culasse commune (1), et la disposition géométrique des conduits d'admission (3) d'un groupe de conduits (4) étant analogue pour tous les cylindres et les conduits d'admission (3) étant utilisés avec la même longueur et la même forme.

2. Motocyclette selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le conduit d'admission (3) ou les conduits d'admission (3) et le conduit d'échappement (2) ou les conduits d'échappement (2) d'un cylindre forment un groupe de conduits (4) et la disposition géométrique d'un conduit d'admission (3) ou des conduits d'admission (3) d'un groupe de conduits (4) est analogue pour tous les cylindres.
3. Motocyclette selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** la disposition géométrique des conduits d'échappement (2) d'un groupe de conduits (4) est analogue pour tous les cylindres.
4. Motocyclette selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** dans un groupe de conduits (4), les conduits appartenant aux soupapes d'admission (5) sortent d'un conduit commun et/ou les conduits d'échappement (2) appartenant aux soupapes d'échappement convergent vers un conduit d'échappement (2).
5. Motocyclette selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les conduits d'admission (3) se dressent vers le haut et les conduits d'échappement (2) sont courbés vers l'avant.
6. Motocyclette selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** les conduits d'échappement courbés vers l'avant (2) de la rangée de cylindres arrière sont dis-

posés entre les conduits d'échappement courbés vers l'avant (2) de la rangée de cylindres avant, le conduit d'échappement (2) du cylindre extrême de la rangée de cylindres arrière est disposé près du conduit d'échappement (2) du cylindre situé devant de la rangée de cylindres avant. 5

7. Motocyclette selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** pour trois arbres à cames, l'arbre à cames central (9) actionne les soupapes d'admission (5) d'une rangée de cylindres et les soupapes d'échappement (6) l'autre rangée de cylindres. 10
8. Motocyclette selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** tous les conduits d'échappement (2) dans le sens longitudinal du véhicule débouchent en avant de la culasse (1) et les bouches des conduits d'échappement (2) de la rangée de cylindres arrière sont déportées vers l'arrière par rapport à celles de la rangée de cylindres avant. 15 20
9. Motocyclette selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les dimensions de conduit des conduits des gaz d'échappement sont identiques pour tous les groupes de conduits (4). 25
10. Motocyclette selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** tous les groupes de conduits (4) pour la rangée de cylindres avant et arrière sont orientés de façon identique dans le sens longitudinal du véhicule. 30

35

40

45

50

55

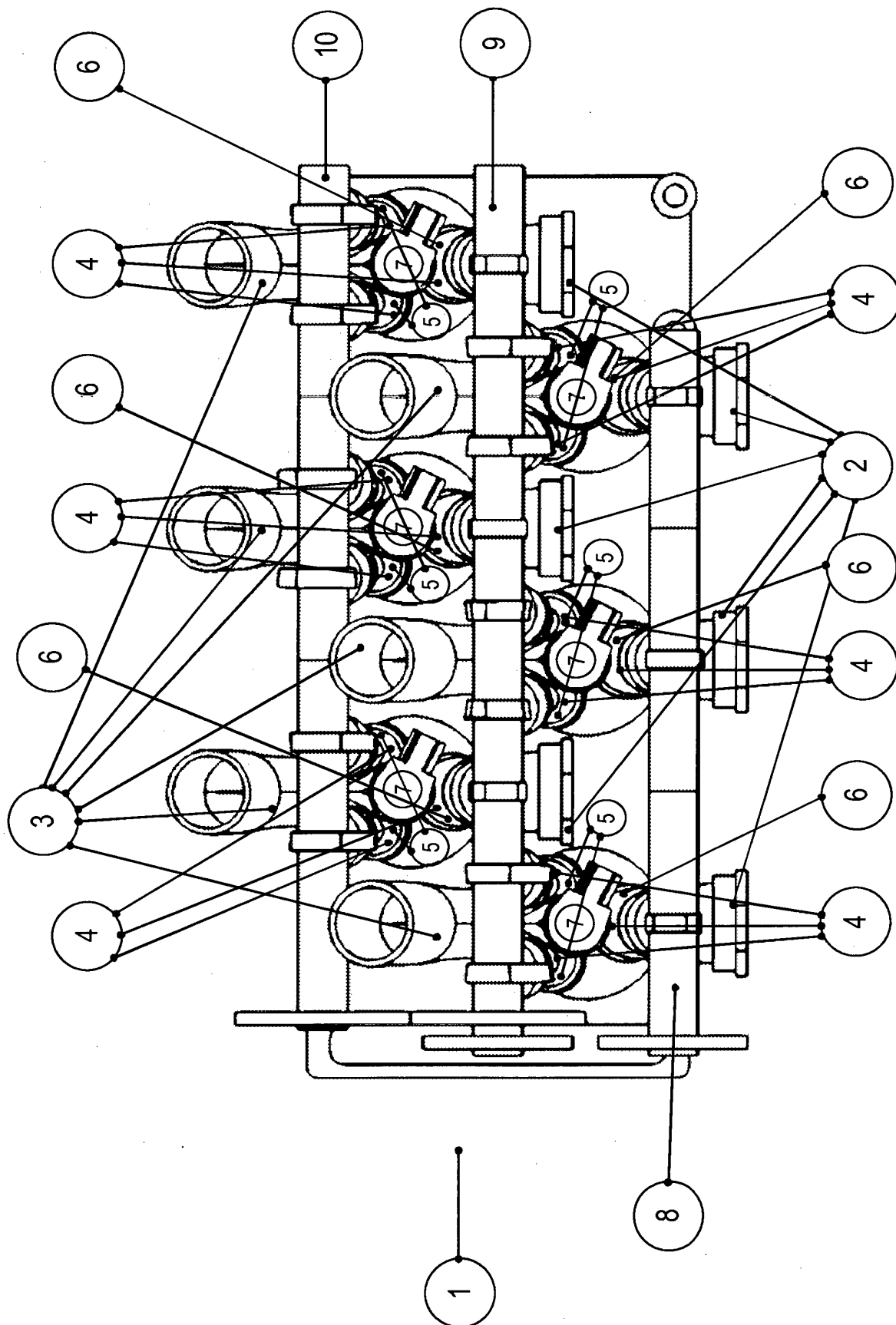


Fig. 1

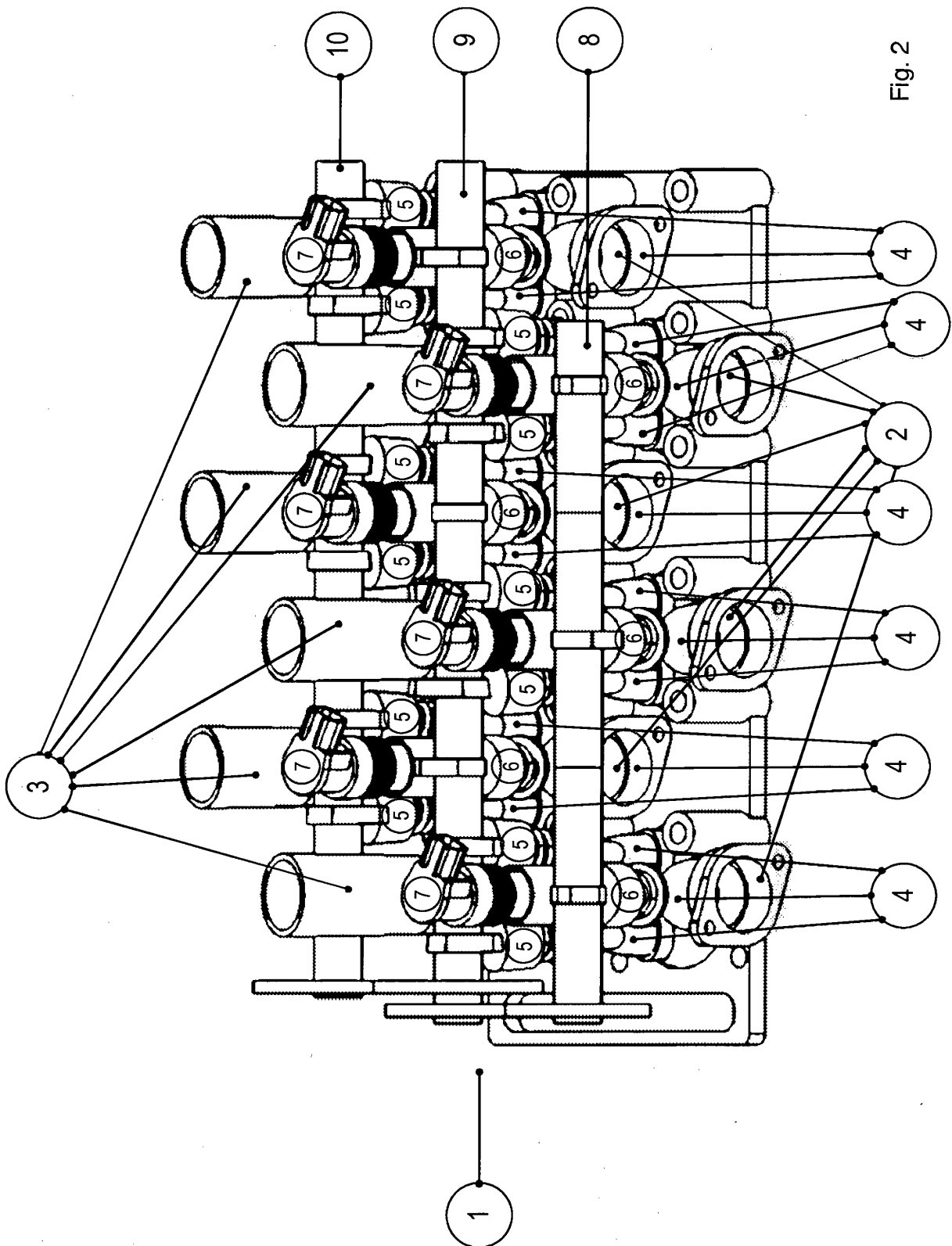


Fig. 2

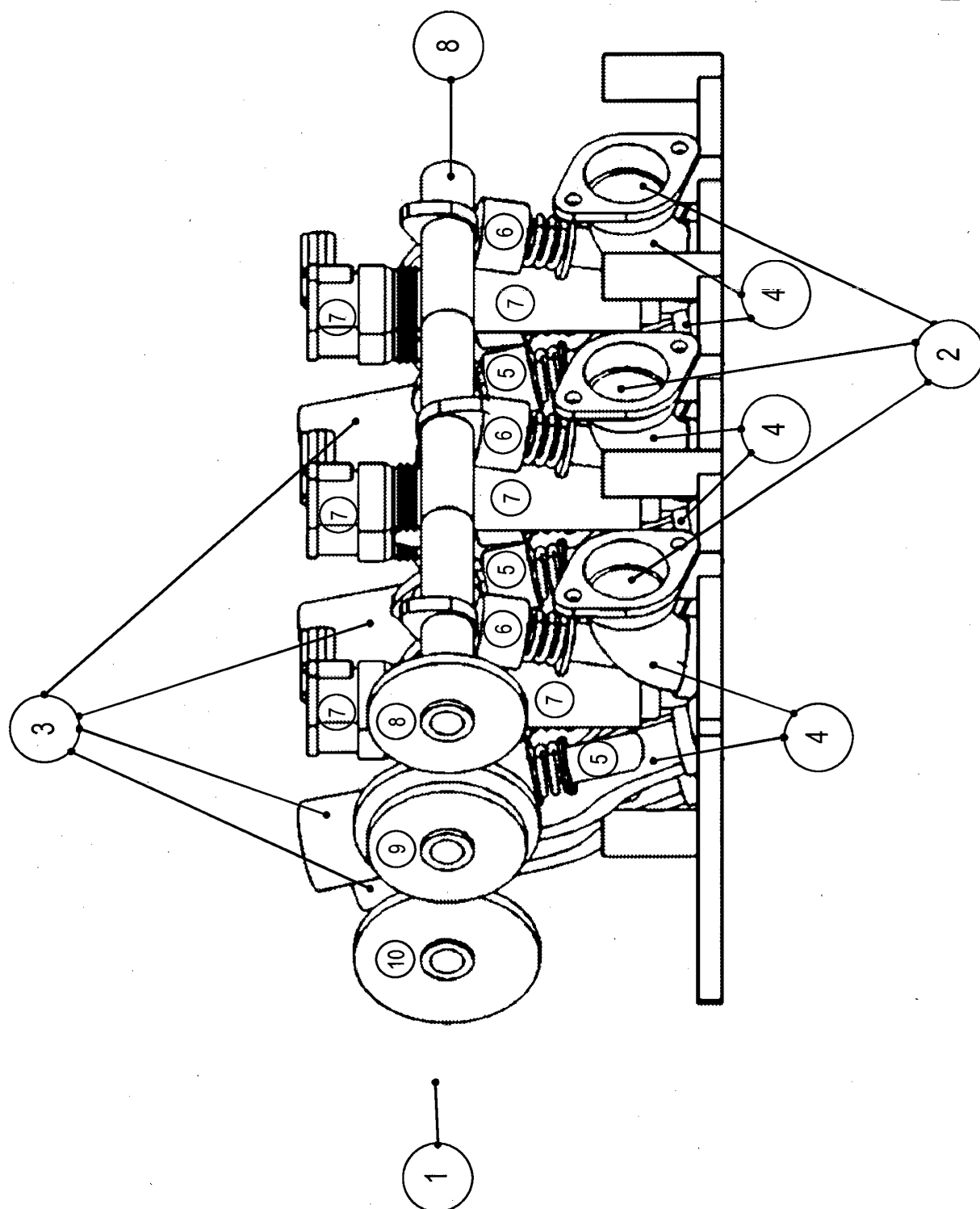


Fig. 3

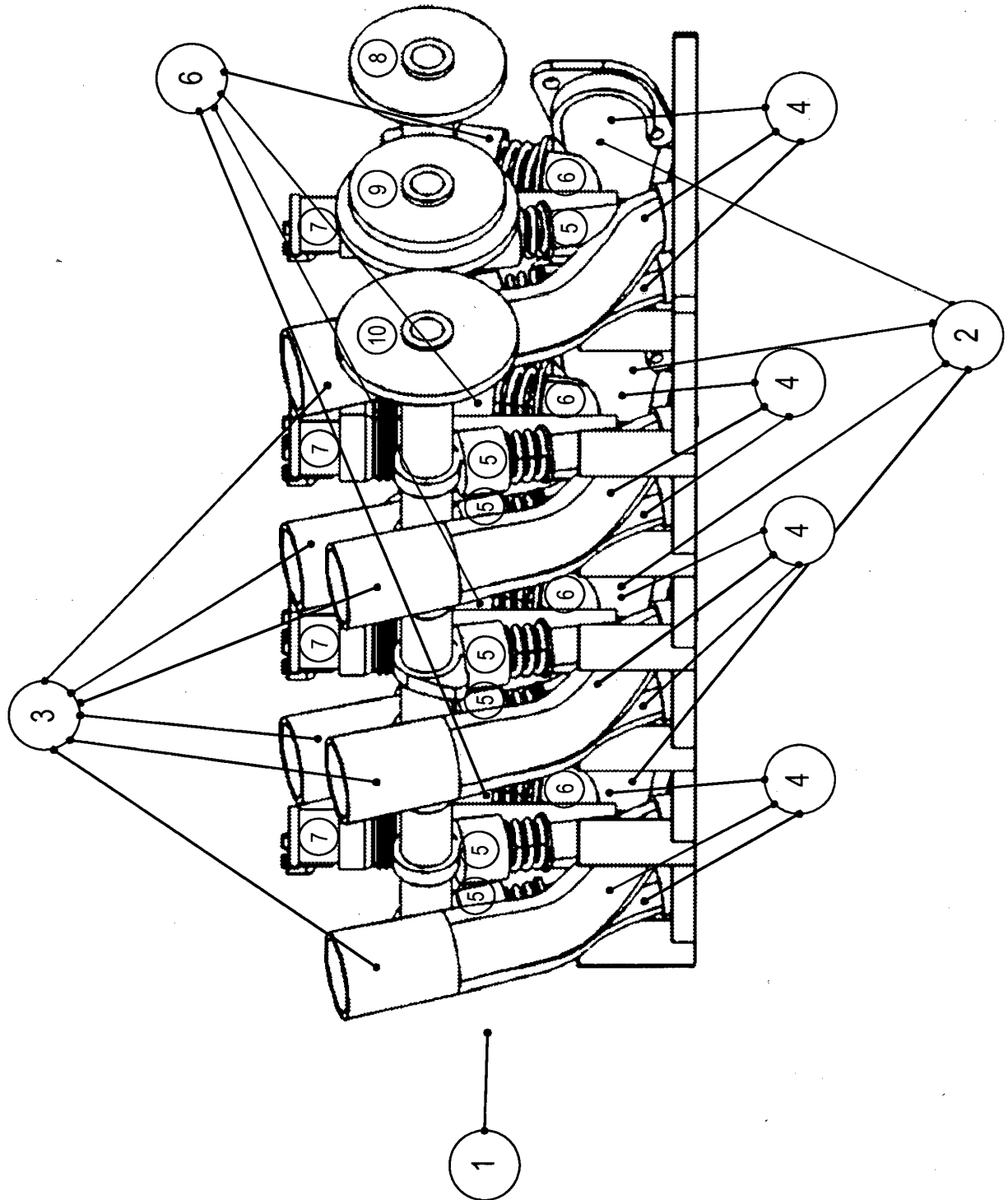


Fig. 4

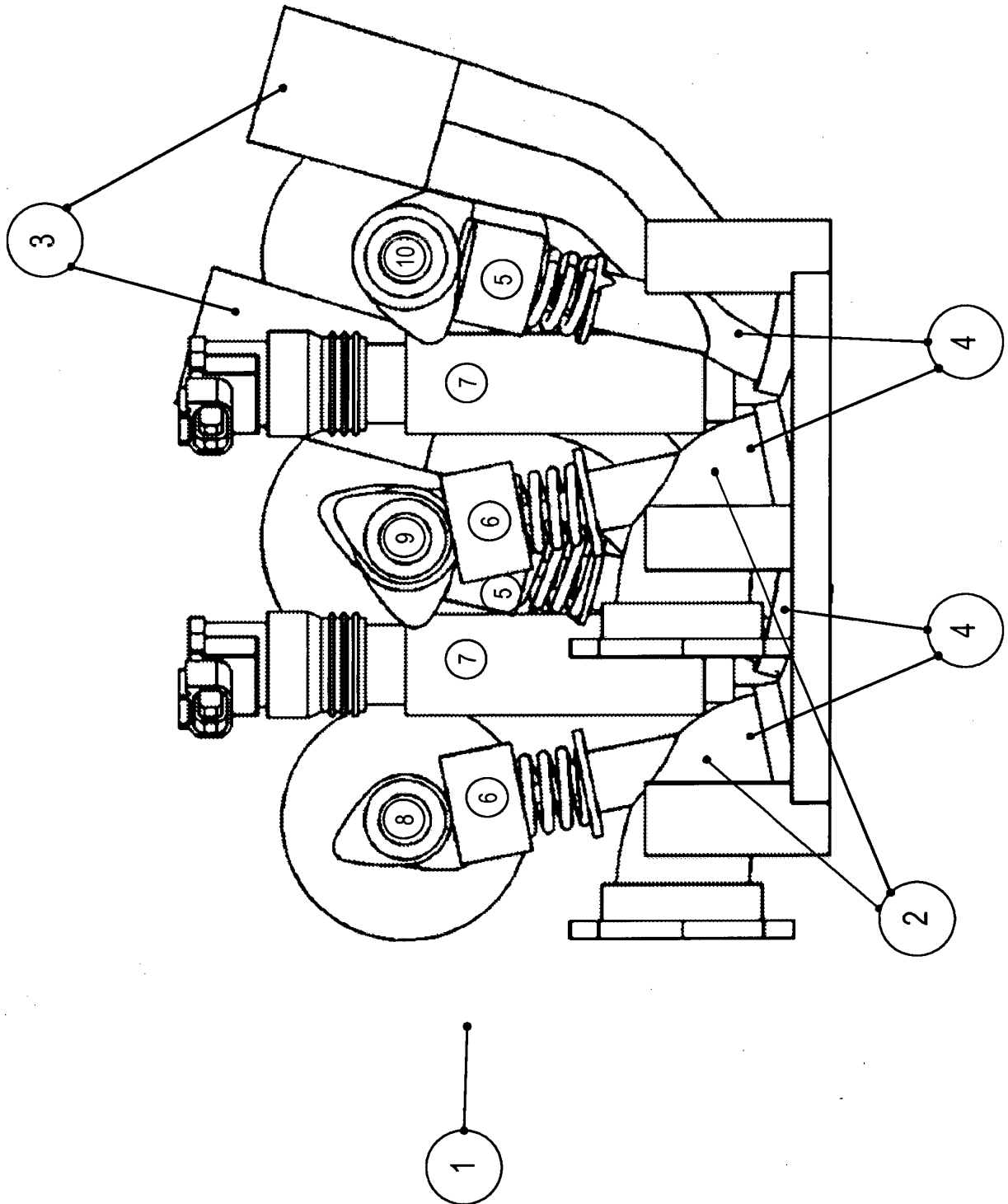


Fig. 5

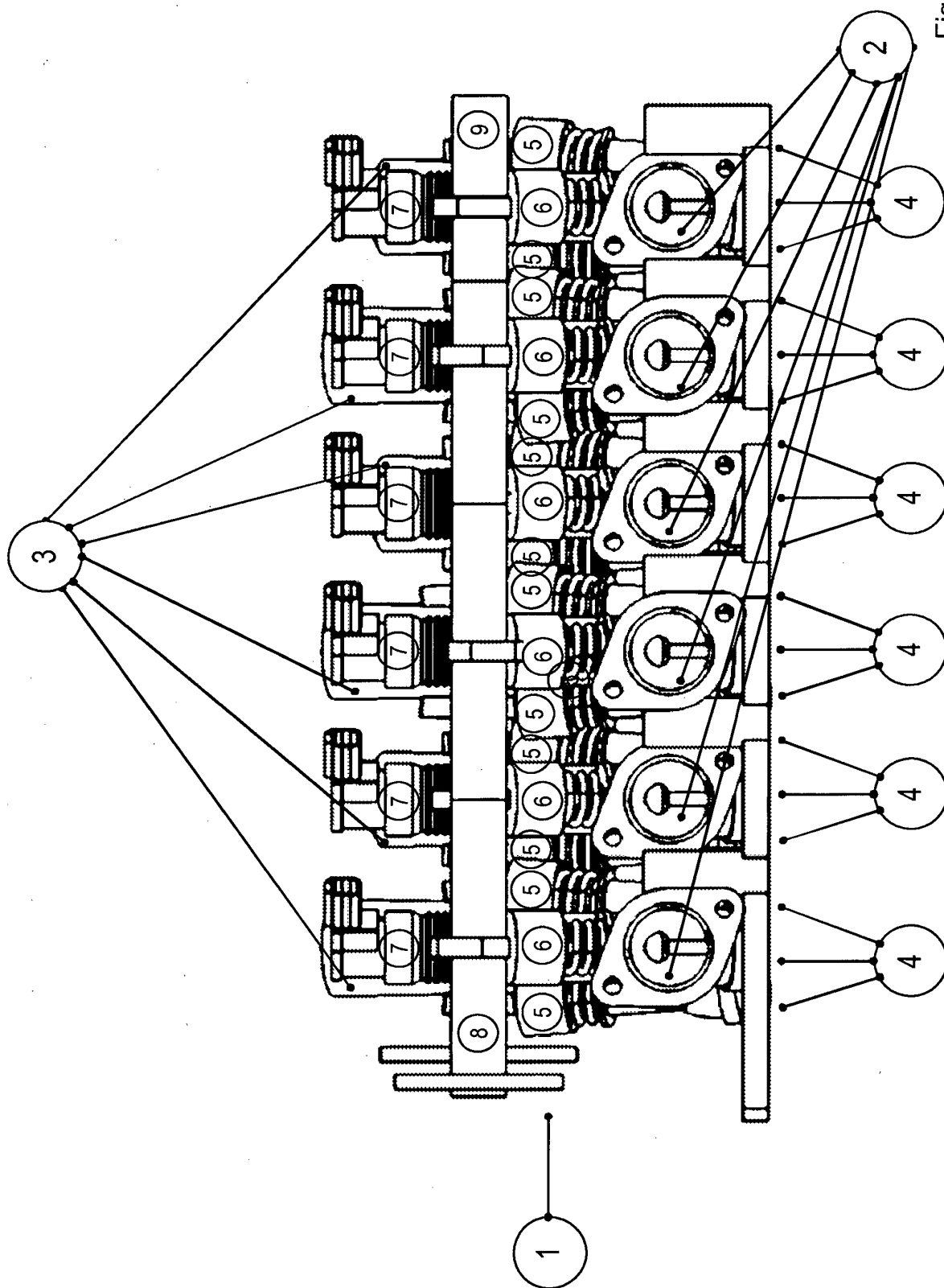


Fig. 6

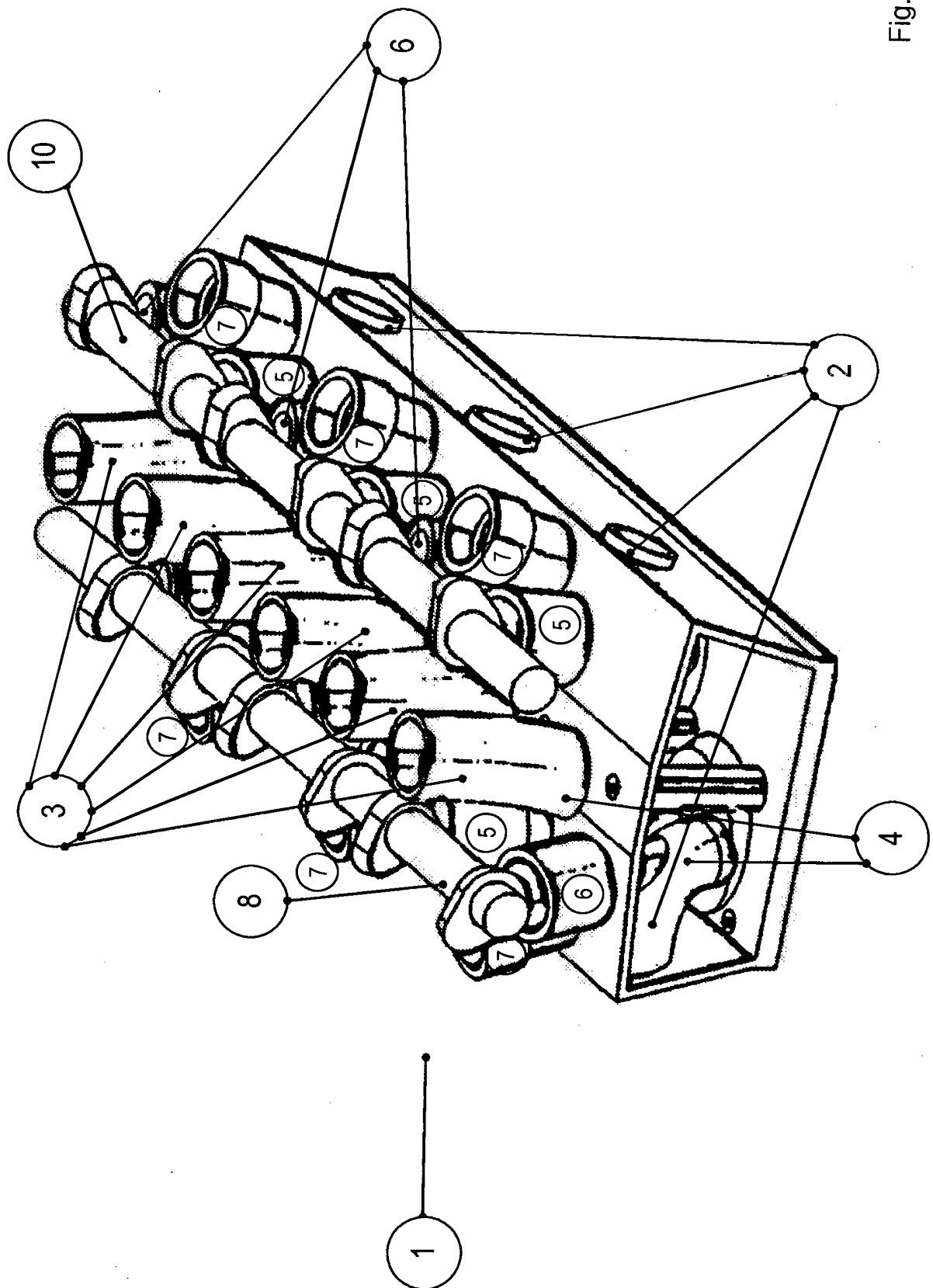


Fig. 7

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

- DE 102004042765 B4 [0002] [0003]
- EP 1146219 A1 [0006]