



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 158 373** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) МПК⁷ **F 02 В 37/00, 33/44**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 99106776/06, 12.04.1999
(24) Дата начала действия патента: 12.04.1999
(46) Дата публикации: 27.10.2000
(56) Ссылки: SU 1710799 A1, 07.02.1992. SU 1296735 A1, 15.03.1987. SU 1276842 A1, 15.12.1986. US 4372120 A, 08.02.1983. US 4643137 A, 17.02.1987.
(98) Адрес для переписки:
454014, г.Челябинск, а.я.9903, ЧТЗ

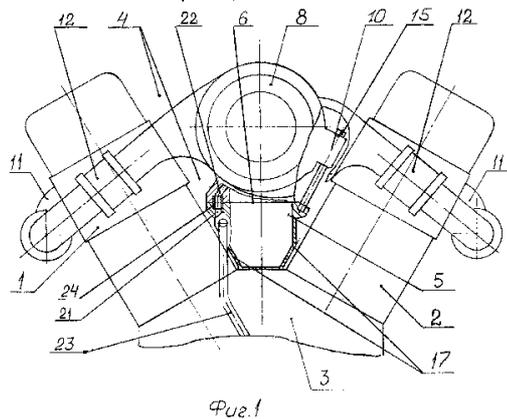
(71) Заявитель:
Открытое акционерное общество "Челябинский тракторный завод"
(72) Изобретатель: Бутов В.И., Гордеев В.И., Егоров В.С., Егоров В.В., Орловская В.А., Чернова Л.В.
(73) Патентообладатель:
Открытое акционерное общество "Челябинский тракторный завод"

(54) V-ОБРАЗНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ С ГАЗОТУРБИНЫМ НАДДУВОМ

(57) Реферат:

Изобретение может быть использовано в двигателестроении. Двигатель содержит два блока цилиндров, установленных на картере и образующих V-образный развал, впускной ресивер, закрепленный на картере в развале блоков и снабженный входным и выходным окнами. Турбокомпрессор по меньшей мере частично размещен в V-образном развале блоков и закреплен на впускном ресивере. Выпускные коллекторы расположены на внешних поверхностях блоков и сообщены посредством газовых патрубков с турбиной турбокомпрессора. Впускные коллекторы расположены на внутренних поверхностях блоков и сообщены через впускной ресивер с улиткой компрессора турбокомпрессора. Улитка компрессора сообщена с входным окном ресивера. Выходное окно ресивера обращено внутрь развала блоков, улитка компрессора выполнена несимметричной, на ней выполнено крепление турбокомпрессора к ресиверу. Выходное окно ресивера сообщено с впускными коллекторами посредством восходящих патрубков, проложенных вдоль внутренних поверхностей

блоков. Выходное отверстие улитки компрессора и сообщенное с ним входное окно ресивера выполнены прямоугольными, а боковые стенки ресивера эквидистантны поверхностям блоков цилиндров. Технический результат заключается в снижении веса двигателя, уменьшении длины впускных трубопроводов, улучшении компоновки и снижении эксплуатационных расходов топлива. 1 з.п. ф-лы, 4 ил.



RU 2 158 373 C1

RU 2 158 373 C1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 158 373** ⁽¹³⁾ **C1**
 (51) Int. Cl.⁷ **F 02 B 37/00, 33/44**

RUSSIAN AGENCY
 FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 99106776/06, 12.04.1999
 (24) Effective date for property rights: 12.04.1999
 (46) Date of publication: 27.10.2000
 (98) Mail address:
 454014, g.Cheljabinsk, a.ja.9903, ChTZ

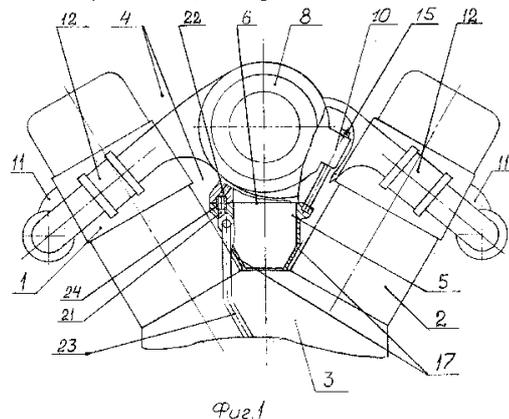
(71) Applicant:
 Otkrytoe aktsionernoe obshchestvo
 "Cheljabinskij traktornyj zavod"
 (72) Inventor: Butov V.I.,
 Gordeev V.I., Egorov V.S., Egorov
 V.V., Orlovskaja V.A., Chernova L.V.
 (73) Proprietor:
 Otkrytoe aktsionernoe obshchestvo
 "Cheljabinskij traktornyj zavod"

(54) **TURBOCHARGED V-TYPE INTERNAL COMBUSTION ENGINE**

(57) Abstract:

FIELD: mechanical engineering.
 SUBSTANCE: proposed engine has two V-mounted cylinder blocks installed on crankcase, intake receiver secured on housing in vee of cylinder blocks and provided with intake and outlet ports. Turbocompressor is arranged, at least partially in cylinder block vee and is secured on intake receiver. Exhaust manifolds are located on outer surfaces of cylinder blocks and are placed in communication with turbine of turbocompressor by means of gas branch pipes. Intake manifolds are located on inner surfaces of cylinder blocks and are placed in communication with compressor volute of turbocompressor through intake receiver. Compressor volute communicates with intake port of receiver. Outlet port of receiver is pointed into vee of cylinder blocks. Compressor volute housing is asymmetrical and is provided with turbocompressor-to-receiver fastening device. Receiver outlet port communicates with intake manifold through uprising branch

pipes laid along inner surfaces of cylinder blocks. Outlet hole of compressor volute housing and receiver intake port communicating with volute outlet port are made rectangular, and side walls of receiver are arranged at equal distances from cylinder block surfaces. EFFECT: reduced weight of engine, length of intake pipelines, improved layout, cut down fuel consumption. 2 cl, 4 dwg



RU 2 1 5 8 3 7 3 C 1

RU 2 1 5 8 3 7 3 C 1

Изобретение относится к области двигателестроения и может найти применение в конструкции многоцилиндровых V-образных ДВС с турбонаддувом.

Известны V-образные двигатели внутреннего сгорания с турбонаддувом (см. [1] А.с. N 543773, F 02 B 37/00; [2] А.с. N 1590586, F 02 B 37/02). Недостатком таких двигателей являются увеличенные габаритные размеры из-за наличия одного или нескольких турбокомпрессоров, размещаемых за пределами габаритов собственно двигателя.

Указанный недостаток частично устранен в устройстве для наддува двигателя внутреннего сгорания ([3] А.с. 1296735, F 02 B 37/00).

В рассматриваемом устройстве турбокомпрессор частично размещен в V-образном развале блока цилиндра. Это достигнуто за счет выполнения улитки компрессора парциальной и совмещения с улиткой впускных патрубков крайних цилиндров двигателя. Такое выполнение устройства привело к появлению ряда дополнительных недостатков:

- ухудшение КПД компрессора вследствие парциального отвода воздуха от колеса компрессора;

- ухудшение надежности конструкции стыков и условий работы уплотнений вследствие закрепления турбокомпрессора одновременно на двух поверхностях, принадлежащих разным блокам цилиндров.

Кроме того, не решена задача повышения компактности конструкции из-за неиспользования части габаритного объема, расположенной непосредственно под турбокомпрессором в нижней части развала блоков.

Существенными признаками приведенных аналогов, общими с существенными признаками заявляемого устройства, являются следующие: два блока цилиндров V-образного ДВС установлены на картере, турбокомпрессор, выпускные коллекторы, сообщенные с турбиной турбокомпрессора, впускные коллекторы, сообщенные с улиткой компрессора.

Наиболее близким к заявляемому устройству по совокупности существенных признаков является V-образный двигатель внутреннего сгорания ([4] А.с. N 1710799, F 02 B 37/00).

Существенными признаками прототипа, совпадающими с существенными признаками заявляемого устройства, являются следующие:

- два блока цилиндров, установленные на картере и образующие V-образный развал;

- впускной ресивер, закрепленный на картере в развале блоков и снабженный входным и выходным окнами;

- турбокомпрессор, по меньшей мере частично размещенный в V-образном развале блоков и закрепленный на впускном ресивере;
- выпускные коллекторы, расположенные на внешних поверхностях блоков и сообщенные посредством газовых патрубков с турбиной турбокомпрессора;

- впускные коллекторы, расположенные на внутренних поверхностях блоков и сообщенные через впускной ресивер с улиткой компрессора;

- улитка компрессора сообщена с входным

окном ресивера.

Особенностью двигателя является то, что выходное отверстие улитки компрессора обращено в сторону оси коленчатого вала и совмещено с входным окном ресивера. Турбокомпрессор закреплен на ресивере, который, в свою очередь, крепится к картеру двигателя. Благодаря этому увеличивается плотность компоновки и обеспечивается высокая надежность крепления всех агрегатов и уплотнений стыков воздушных трасс.

Недостатки прототипа:

- большая длина огибающих весь двигатель впускных трубопроводов;

- значительное выступание турбокомпрессора за габариты двигателя, поскольку размеры и форма улитки компрессора не позволяют разместить турбокомпрессор в развале блоков.

Этими недостатками определяются низкие массогабаритные характеристики прототипа.

Кроме того, отмеченные выше особенности впускной трассы приводят к повышенным потерям давления на впуске, что ухудшает показатели двигателя.

Таким образом, рассматриваемая конструкция двигателя характеризуется низкими габаритно-массовыми показателями и пониженной экономичностью.

Задачей, на решение которой направлено заявляемое изобретение, является повышение габаритно-массовых показателей двигателя при одновременном улучшении его экономичности.

Техническим результатом, который может быть получен при осуществлении изобретения, является снижение веса двигателя, уменьшение длины впускных трубопроводов, улучшение его компоновки в моторных отсеках машин за счет уменьшения длины и ширины двигателя, а также снижение эксплуатационных расходов топлива.

Существенными признаками, характеризующими изобретение и отличающими его от наиболее близкого аналога, являются следующие:

- выходное окно ресивера обращено внутрь развала;

- улитка компрессора выполнена несимметричной и охватывает подшипниковый узел турбокомпрессора;

- крепление турбокомпрессора к ресиверу выполнено на улитке;

- выходное окно ресивера сообщено с впускными коллекторами посредством восходящих патрубков, проложенных вдоль внутренней поверхности блоков.

Приведенные существенные признаки обеспечивают получение технического результата во всех случаях, на которые распространяется испрашиваемый объем правовой охраны.

Далее приведены признаки, характеризующие заявляемое устройство в частном случае его выполнения:

- выходное отверстие улитки компрессора и сообщенное с ним выходное окно ресивера выполнены прямоугольными;

- боковые стенки ресивера эквидистантны внутренним поверхностям блоков цилиндров.

Причинно-следственная связь между совокупностью существенных признаков и достигаемым техническим результатом

заклучается в следующем:

- выполнение улитки компрессора несимметричной и охватывающей подшипниковый узел трубокомпрессора позволяет разместить колесо компрессора между впускными коллекторами, т.е. разместить турбокомпрессор наиболее глубоко в развале блоков, тем самым уменьшить выступание турбокомпрессора за габарит собственно двигателя;

- размещение крепления турбокомпрессора к ресиверу на улитке не требует дополнительных свободных объемов для размещения крепежных элементов и обеспечения доступа к ним;

- обращение выходного окна ресивера внутрь развала, сообщение его с выпускными коллекторами посредством восходящих патрубков, а также размещение этих патрубков вдоль внутренней поверхности блоков обеспечивают минимальные габариты впускной трассы, а также размещение впускного ресивера и всех элементов впускной трассы полностью внутри развала блоков;

- выполнение выходного отверстия улитки и входного окна ресивера прямоугольными, а также боковых стенок ресивера эквидистантными ограничивающим поверхностям блоков позволяют обеспечить максимальные сечения для прохода воздуха, тем самым способствуют уменьшению габаритов впускной трассы и одновременно улучшению параметров двигателя за счет уменьшения потерь давления впускного воздуха.

Таким образом, указанные признаки повышают габаритно-массовые показатели двигателя при одновременном улучшении экономичности.

Изобретение поясняется чертежами, где на фиг. 1 изображен вид на двигатель со стороны трубокомпрессора, на фиг. 2 - вид на двигатель сверху, на фиг. 3 - вид на двигатель со стороны, противоположной трубокомпрессору, при этом все узлы и агрегаты, расположенные в развале блоков, условно не показаны, на фиг. 4 - разрез А-А на фиг. 2.

Устройство содержит блоки 1 и 2 цилиндров, установленные на картере 3 и образующие V-образный развал 4. Впускной ресивер 5 размещен в развале 4 блоков 1 и 2 и закреплен на картере 3. Впускной ресивер 5 снабжен входным 6 и выходным 7 (фиг. 4) окнами. Турбокомпрессор содержит газовую турбину 8, компрессор с улиткой 9 (фиг. 2) и узел 10 крепления компрессора к ресиверу 5. Выпускные коллекторы 11 размещены на внешних поверхностях блоков 1 и 2 и сообщены посредством газовых патрубков 12 с турбиной 8. Впускные коллекторы 13 расположены на внутренних поверхностях блоков 1 и 2 и сообщены через впускной ресивер 5 с улиткой 9 компрессора. Улитка 9 компрессора сообщена с входным окном 6 ресивера 5. Выходное окно 7 ресивера 5 обращено внутрь развала 4 блоков. Улитка 9 компрессора выполнена несимметричной и охватывает подшипниковый узел 14 турбокомпрессора. Турбокомпрессор закреплен на ресивере 5 болтами 15, проходящими через крепление 10, размещенное на улитке 9. Выходное окно 7 ресивера 5 сообщено с впускными

коллекторами 13 восходящими патрубками 16, продолженными вдоль внутренней поверхности блоков 1 и 2 цилиндров.

Выходное отверстие улитки 9 компрессора и сообщенное с ним входное окно 6 ресивера 5 выполнены прямоугольными, а боковые стенки 17 ресивера 5 эквидистантны внутренним поверхностям блоков 1 и 2. Наружная торцевая стенка 18 ресивера 5 плавно переходит в его днище 19, которое в свою очередь плавно сопряжено с внутренней торцевой стенкой 20. На входном фланце ресивера 5 выполнено дополнительное отверстие 21. Ответное отверстие 22 выполнено на фланце улитки 9 компрессора и соединено каналом, проложенным в стенке улитки 9 (на фиг. не показан), с масляной полостью турбокомпрессора. Стекающее масло по трубопроводу 23 отводится в картер 3 двигателя. В совмещенных отверстиях 21 и 22 установлена втулка 24 с радиальным уплотнением, служащая для центровки турбокомпрессора на ресивере 5. Вторым элементом для центровки служит штифт (а на фиг. не показан).

Для обеспечения надежности конструкции, а также надежности соединений воздушных и газовых трасс, газовые патрубки 12, соединяющие выпускные коллекторы 11 с турбиной 8, а также восходящие патрубки 15, соединяющие впускной ресивер 5 с впускными коллекторами 13, снабжены компенсаторами монтажных смещений и тепловых расширений.

Для подачи впускного воздуха к компрессору служит впускной патрубок 25, размещенный в развале 4 блоков в пространстве между восходящими патрубками 15.

Двигатель работает следующим образом. Впускной воздух через патрубок 25 поступает к колесу компрессора, в котором сжимается и подается в улитку 9. Выполнение улитки 9 несимметричной позволяет повисить КПД компрессора. ([5] Б. Эккерт. Осевые и центробежные компрессоры. Машгиз. 1959, стр. 561 - 564). Из улитки 9 через входное окно 6 ресивера 5 воздух поступает к выходному окну 7. Благодаря указанному выше обеспечению максимальных сечений окон и самого ресивера обеспечиваются минимальные потери давления впускного воздуха. От выпускного окна 7 по имеющим минимальную длину восходящим патрубкам 15 воздух подается к впускным коллекторам 13, через которые распределяется по цилиндрам двигателя.

Отработавшие газы через выпускной коллектор 11 поступает в турбину 8.

Монтажные смещения и допуски на изготовление деталей при сборке двигателя компенсируются компенсаторами, размещенными на выпускных 12 и восходящих 16 патрубках.

Тепловые расширения газовых трасс воспринимаются компенсаторами тепловых расширений.

Турбокомпрессор, как единый узел, надежно закреплен на впускном ресивере 5, который, в свою очередь, закреплен на корпусной детали - картере 2.

Этим обеспечена надежность двигателя при работе. Таким образом, заявляемое устройство характеризуется повышенными габаритно-массовыми показателями при

высокой экономичности и достаточной надежности.

Все элементы заявляемого устройства и устройство в целом изготавливаются на предприятиях отечественной промышленности, при этом не применяются недоступные материалы и технологии.

В настоящее время на Челябинском тракторном заводе изготовлено несколько опытных образцов, проходящих доводочные испытания.

Формула изобретения:

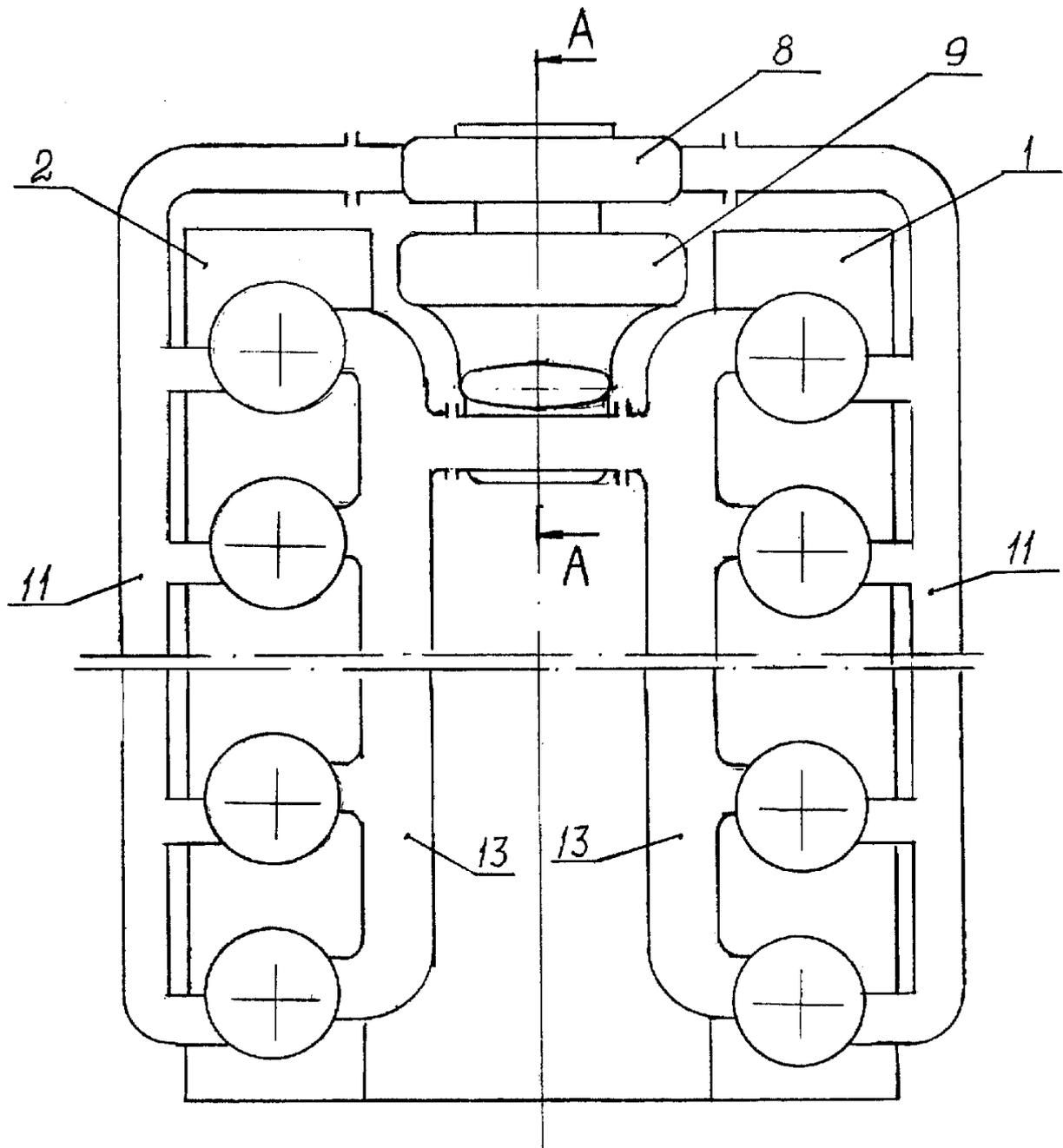
1. V-образный двигатель внутреннего сгорания с газотурбинным наддувом, содержащий два блока цилиндров, установленных на картере и образующих V-образный развал, впускной ресивер, закрепленный на картере в развале блоков и снабженный входным и выходным окнами, турбокомпрессор, по меньшей мере частично размещенный в V-образном развале блоков и закрепленный на впускном ресивере, выпускные коллекторы, расположенные на

внешних поверхностях блоков и сообщенные посредством газовых патрубков с турбиной турбокомпрессора, и впускные коллекторы, расположенные на внутренних поверхностях блоков и сообщенные через впускной ресивер с улиткой компрессора турбокомпрессора, при этом улитка компрессора сообщена с входным окном ресивера, отличающийся тем, что выходное окно ресивера обращено внутрь развала блоков, улитка компрессора выполнена несимметричной и на ней выполнено крепление турбокомпрессора к ресиверу, а выходное окно ресивера сообщено с впускными коллекторами посредством восходящих патрубков, проложенных вдоль внутренних поверхностей блоков.

2. Двигатель по п.1, отличающийся тем, что выходное отверстие улитки компрессора и сообщенное с ним входное окно ресивера выполнены прямоугольными, а боковые стенки ресивера эквидистантны поверхностям блоков цилиндров.

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60

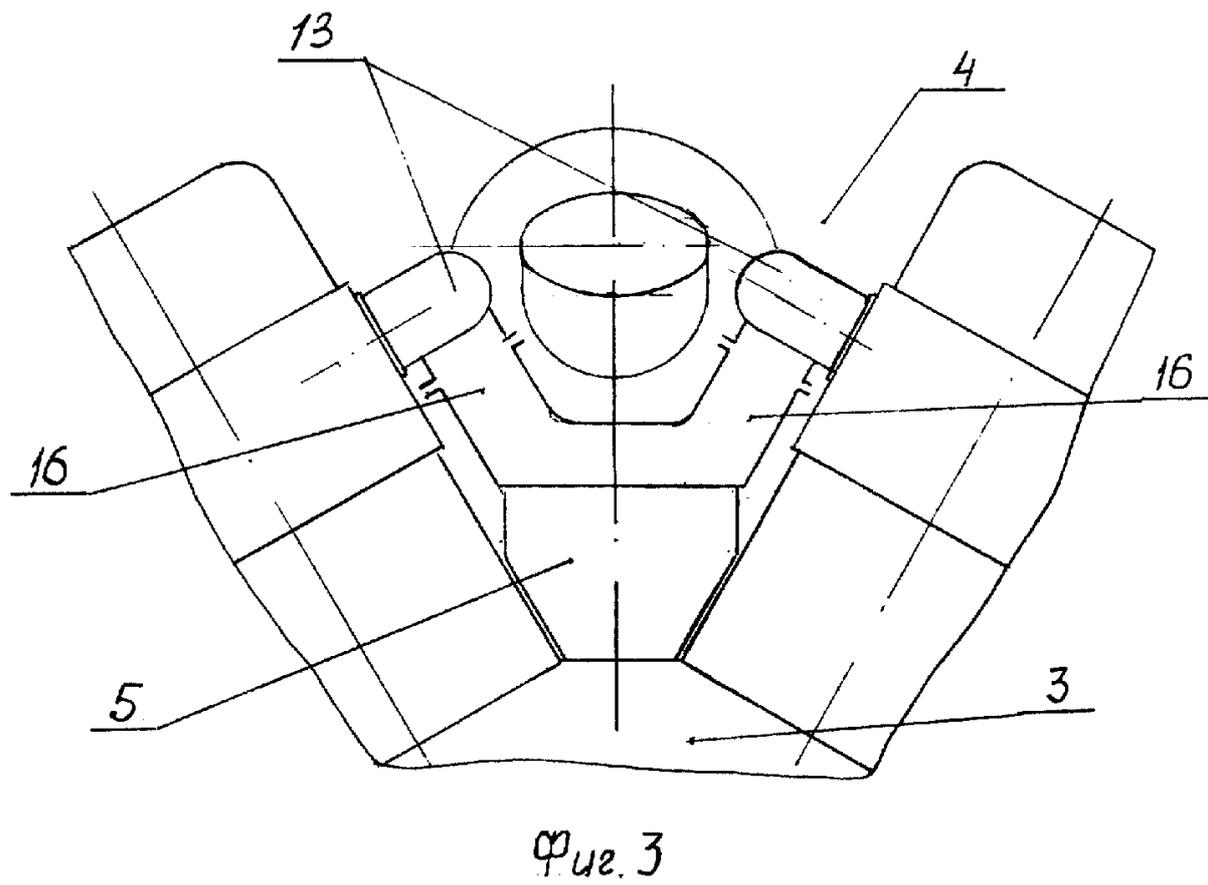
RU 2158373 C1



Фиг. 2

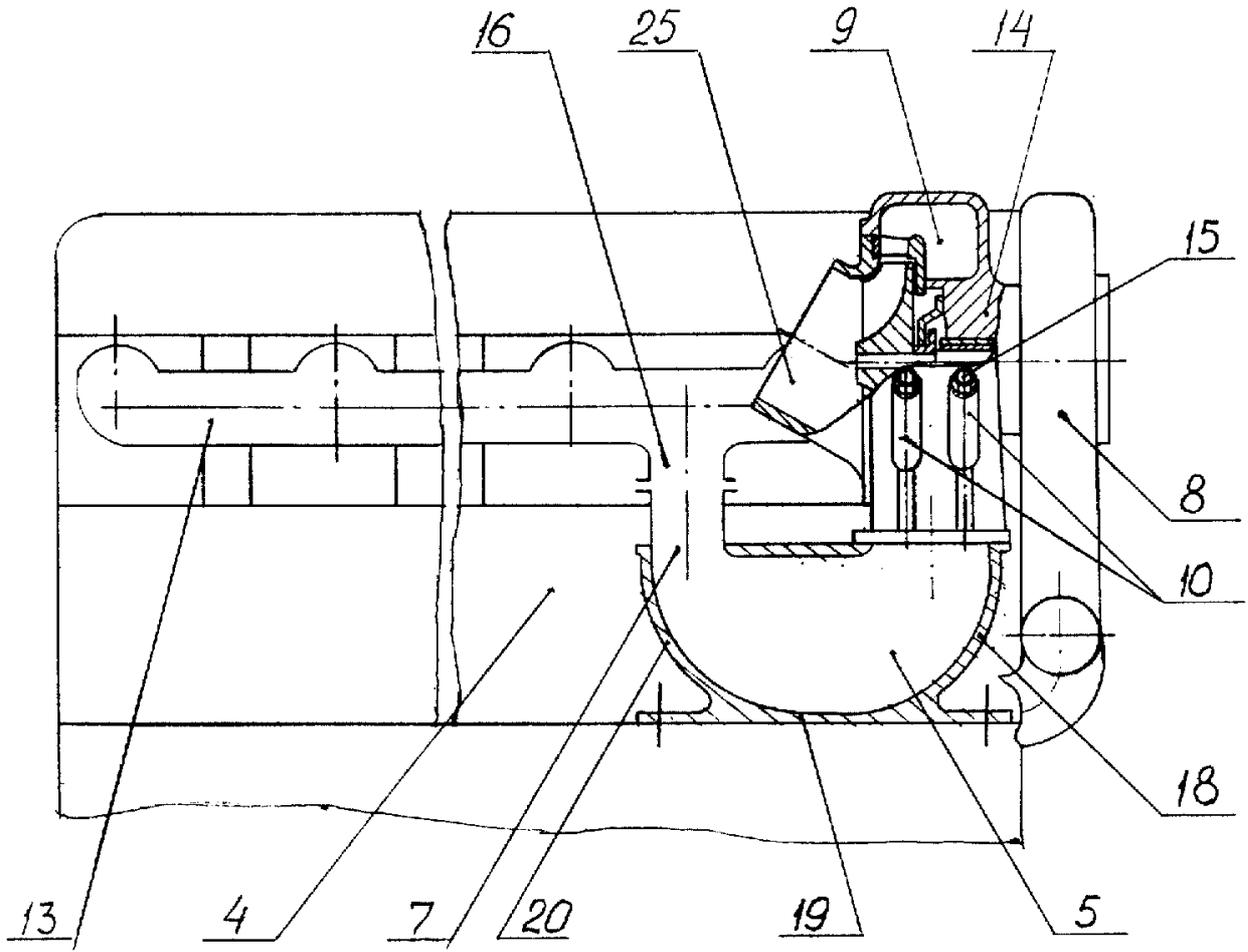
RU 2158373 C1

RU 2158373 C1



RU 2158373 C1

A - A



Фиг. 4

RU 2158373 C1

RU 2158373 C1