



(19) RU⁽¹¹⁾ 2 032 103⁽¹³⁾ C1

(51) МПК⁶ F 02 K 9/30

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 4922269/23, 28.03.1991

(46) Дата публикации: 27.03.1995

(56) Ссылки: 1. Политехнический словарь. М., СЭ, 1989, с.141, 142.2. Изобретатель и рационализатор, 1990, N 5, с.44.

(71) Заявитель:

Таранцев А.А.,
Таранцев А.А.

(72) Изобретатель: Таранцев А.А.,
Таранцев А.А.

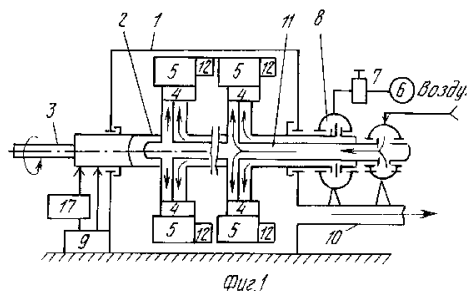
(73) Патентообладатель:
Таранцев Алексей Александрович

(54) ДЕТОНАЦИОННЫЙ ДВИГАТЕЛЬ (ВАРИАНТЫ)

(57) Реферат:

Изобретение относится к двигателестроению и направлено на повышение эффективности двигателей за счет снижения массы, нагрузок, увеличения ресурсов в импульсном режиме работы. В одноконтурном и двухконтурном вариантах двигатель содержит корпус 1 с полым валом 2, на котором попарно размещены камеры 5 сгорания с воспламенительными свечами 12 системы зажигания и впускными устройствами 4 горючего и окислителя. Полый вал связан с одной стороны с коллектором 8 подачи горючего газа, а с другой с впускными устройствами 4. Внутри полого вала 2 размещены магистраль 11 подачи окислителя, связанная с одной стороны с подающим коллектором, а с другой с впускными устройствами 4. В одноконтурном варианте корпус 1 выполнен герметичным и связан с выхлопной трубой 10, а в двухконтурном варианте внутри основного корпуса размещен внутренний герметизированный корпус с

газодинамическими ребрами и коллектор, связанный с выхлопной трубой 10. Двигатель может быть выполнен и по "открытой" схеме без корпуса и магистрали подвода окислителя, в передней части камеры сгорания которого размещен впускной пластинчатый клапан. Камеры сгорания в обоих вариантах могут быть выполнены как в трубчатом виде, так и в сопловом, а на срезе трубы или в докритической части сопла могут быть установлены запорные клапаны. 2 с. и 8 з.п. ф-лы, 16 ил.



RU 2 032 103 C1

RU 2 032 103 C1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 032 103** ⁽¹³⁾ **C1**

(51) Int. Cl.⁶ **F 02 K 9/30**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 4922269/23, 28.03.1991

(46) Date of publication: 27.03.1995

(71) Applicant:
Tarantsev A.A.,
Tarantsev A.A.

(72) Inventor: Tarantsev A.A.,
Tarantsev A.A.

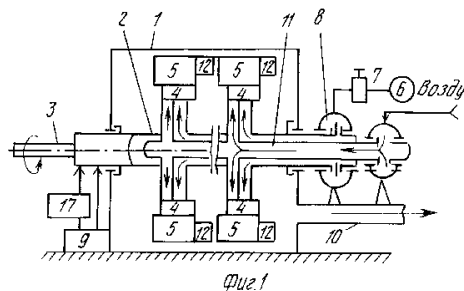
(73) Proprietor:
Tarantsev Aleksej Aleksandrovich

(54) **DETONATION ENGINE**

(57) Abstract:

FIELD: engine engineering. SUBSTANCE: one-loop and two-loop modifications of the engine can be made. In both cases, the engine has housing 1 with hollow shaft 2. Combustion chambers 5 are positioned on the shaft in pair. The chambers are provided with spark plugs 12 of an ignition system and inlet units 4 for supplying fuel and oxygen. One end of the hollow shaft is coupled with manifold 8 for supplying fuel gas and the other end is coupled with inlet units 4. Pipe line 11 for supplying oxygen is positioned inside hollow shaft 2. One end of the pipe line is connected to the supplying manifold and the other end is connected with inlet units 4. The one-loop modification of the engine has pressure-tight housing 1 connected with exhaust pipe 10. The two-loop modification has main housing wherein the internal pressure-tight housing is received. The internal housing has gas dynamic ribs and

manifold coupled with exhaust pipe 10. The engine can be open-loop type, i. e. without housing and pipe line for supplying oxygen. In this case, the front part of the combustion engine can be provided with an inlet plate valve. In both cases the combustion chambers can be pipe-like or nozzle-like. Valves can be mounted at the outlet section of the pipe or at the subcritical part of the nozzle. EFFECT: enhanced efficiency. 9 cl., 16 dwg



RU 2 032 103 C1

RU 2 032 103 C1

Изобретение относится к двигателестроению и может применяться при создании двигателей, используемых для вращения различных механизмов и машин.

Известны двигатели внутреннего сгорания (ДВС), использующие газ в качестве топлива и применяемые для обеспечения мощностью различных объектов и устройств [1].

Известен двухходовой ДВС, содержащий корпус, камеры сгорания, карбюратор, компрессионную камеру, системы зажигания и охлаждения, газоходные каналы и турбину [2]. Недостатком такого ДВС является повышенная масса и низкий ресурс.

Целью изобретения является повышение эффективности за счет снижения массы и нагрузок, увеличения ресурса и упрощения конструкции.

Для этого двигатель может быть выполнен в одноконтурном и двухконтурном вариантах по закрытой и открытой схемам. Он содержит корпус с полым валом, на котором попарно размещены камеры сгорания, являющиеся фактически детонационными камерами. Эти камеры содержат свечи системы зажигания, а вал связан с одной стороны с магистралью подачи горючего (газа, распыленного жидкого топлива и т.п.), а с другой стороны с патрубками подвода камер сгорания.

При выполнении двигателя в одноконтурном варианте по закрытой схеме магистраль подачи окислителя также размещена в полном валу и соединена патрубками подвода камер сгорания, а корпус выполнен герметичным и снабжен выхлопной трубой. При выполнении двигателя по открытой схеме корпус выполнен негерметичным либо отсутствует, окислителем является окружающий воздух, всасывающийся в камеры сгорания прямо из атмосферы, а выхлопные газы выбрасываются из камер сгорания прямо в окружающую среду. Полный вал при этом заканчивается выходным хвостовиком, с которого и снимается крутящий момент.

При выполнении двигателя в двухконтурном варианте он снабжен внутренним герметичным корпусом с механизмом внутреннего зацепления (зубчатым венцом), а на полном валу находится зубчатое колесо, находящееся в контакте с зубчатым колесом выходного вала (хвостовика), которое, в свою очередь, контактирует с механизмом зацепления внутреннего герметичного корпуса. Внутренний герметичный корпус размещен в основном корпусе и связан с коллектором выхлопной трубы. На внутренней поверхности внутреннего герметичного корпуса расположены газодинамические ребра.

Камера сгорания может быть выполнена трубчатой и сопловой. В первом случае она может быть снабжена на выходном срезе пластинчатым запорным клапаном и связана в торцовой части с патрубками подвода. Во втором случае в докритической части сопла может быть установлен пластинчатый запорный клапан. Патрубки подвода камер сгорания могут быть выполнены в виде нормально открытых пластинчатых клапанов.

На фиг.1 показана схема двигателя в одноконтурном варианте по закрытой схеме; на фиг. 2 - то же, в двухконтурном варианте по закрытой схеме; на фиг. 3 - то же, в одноконтурном варианте по открытой схеме;

на фиг.4 и 5 - варианты размещения камер сгорания на валу; на фиг.6 - электрическая схема системы зажигания с общим питанием свечей; на фиг.7 и 8 - трубчатая и сопловая камеры сгорания соответственно, вид сбоку; на фиг.9 - трубчатая камера сгорания при "открытой" схеме двигателя; на фиг.10 - примерный график изменения давления на дне трубчатой камеры сгорания; на фиг.11 - диаграмма цикла работы камеры сгорания в T-S координатах (АБ - взрыв смеси, БВ - выброс продуктов детонации, ВА - всасывание); на фиг.12 - внутренний герметичный корпус в разрезе; на фиг.13 и 14 - примеры размещения детонационных двигателей на автомобиле и вертолете соответственно; на фиг.15 - система зажигания с индивидуальным питанием свечей; на фиг.16 - результирующий момент двигателя с двумя параметрами камер сгорания (а - первая пара, б - вторая пара, в - результирующий момент).

Двигатель состоит из корпуса 1, полого герметизированного вала 2 и выходного вала 3, впускных устройств 4 и камер 5 сгорания, источника 6 горючего (газа) с запорным элементом (редуктором) 7, питающего коллектора 8, системы зажигания с аккумулятором 9, выхлопной трубы 10, магистрали 11 окислителя.

Магистраль 11 находится внутри вала 2, являющегося одновременно магистралью горючего, они жестко связаны и сообщаются с камерами 5 сгорания посредством устройств 4. Источник 6 через редуктор 7 и коллектор 8 сообщается с полостью вала 2, аккумулятор (генератор) 9 контактирует с выводами свечей 12, размещенных в камерах 5 сгорания.

При одноконтурном выполнении двигателя вал 3 жестко связан с валом 2 и является его продолжением в виде хвостовика (фиг.1), а при двухконтурном вал 3 связан зубчатой передачей с внутренним герметичным корпусом 13, который насажен на вал 2 через подшипник с уплотнением и снабжен изнутри газодинамическими ребрами 14 и коллектором 15, связанным с трубой 10.

Воздух (окислитель) в магистраль 11 может подаваться как от пневмобаллона с запорным элементом (по аналогии с подачей горючего), так и с помощью вентилятора (не показан), приводимого от вала 3, либо под действием собственного напора при размещении двигателя на движущихся объектах (машинах, вертолетах и т.п.).

Возможно выполнение двигателя и по "открытой" схеме (фиг.3), когда воздух подается не по специальной магистрали 11, а через пластинчатый клапан 16 от встречного потока воздуха, что также характерно при расположении двигателя на автомобилях, вертолетах и т.п. Корпус 1 при этом может отсутствовать.

Камеры 5 сгорания размещены на валу 2 попарно и могут быть выполнены как разнесенными (фиг.4), так и совмещенными (фиг.5) в зависимости от конкретного назначения двигателя. Важно, чтобы обеспечивалось совмещение центра масс конструкции с осью вала 2.

Система зажигания содержит прерыватель 17, связанный с системой управления 18 двигателя и обеспечивающий требуемую частоту возникновения искрового разряда на свечах 12. Прерыватель 17 может быть

выполнен в виде нормально разомкнутых контактов реле с электромагнитным управлением или по какой-либо другой известной схеме. В состав системы зажигания входят также кольцевые коллекторы 19 и 20 на валу 2 (фиг.6), связанные с проводами свечей 12. Возможен вариант, когда каждой паре камер 5 соответствуют собственные коллекторы 19 и 20, прерыватель 17 и коммутационные провода к свечам 12.

Камеры 5 сгорания могут быть выполнены как в трубчатом (фиг.7), так и в сопловом (фиг. 8) вариантах. Первый вариант характеризуется исключительной простотой, а второй - максимальным использованием энергии импульса. Камеры 5 могут содержать запорные клапаны 21 (на фиг.7,8 они показаны в пластинчатом варианте, когда они автоматически перекрывают отверстия камер 5 под действием центробежной силы), предотвращающие нежелательную утечку гремучей смеси в корпус 1 или 13.

Для двигателей, работающих в стационарном режиме (при стабильной внешней нагрузке и с постоянной частотой срабатывания прерывателя 17), клапаны 21 могут отсутствовать, если выполняется условие: время между проскакиванием искры на свечах 12 меньше или равно времени заполнения камер 5 гремучей смесью горючего и воздуха (кислорода), т.е. когда гремучая смесь не успевает вытечь из камеры 5 в корпус 1 или 13 (фиг.9).

Впускные устройства 4 могут быть выполнены, например, в виде пластинчатых обратных клапанов 22 и 23. При "открытой" схеме (фиг.9) клапан 23 может отсутствовать, его роль выполняет клапан 16. Клапаны 16,21-23 выполнены стабилизирующимися центробежными силами: клапаны 16 и 21 закрыты, клапаны 22 и 23 открыты.

В исходном положении редукторы 7 настраивают так, чтобы секундный массовый расход горючего из источника (баллона) 6 составлял при смешении с воздухом (окислителем) гремучую (детонационную) смесь. Горючее поступает в камеры 5 через коллектор 8, полость вала 2 и устройства 4, а воздух - через соответствующий коллектор и магистраль 11 при одноконтурном (фиг.1) и двухконтурном (фиг. 2) вариантах. В случае "открытой" схемы (фиг.3) воздух уже заранее заполняет камеры 5.

Затем осуществляют раскрутку вала 3, например, стартером и включают прерыватель 17 - на свечах 12 проскакивает искра и в камерах 5 происходит взрыв гремучей смеси. При этом давление в камерах 5 скачкообразно повышается с величины P_a до P_o (фиг.10,11), клапаны 21, если они есть, открываются избыточным давлением и продукты детонации выбрасываются наружу (в корпус 1 при одноконтурном варианте, в корпус 13 при двухконтурном варианте и в атмосферу при "открытой" схеме), создавая на валу 2 требуемый импульс крутящего момента. При взрыве в камерах 5 клапаны 22 и 23 (или 22 и 16) закрываются избыточным давлением, препятствуя нежелательному истечению газов.

Импульсный выброс продуктов детонации характеризуется нестационарным движением волн разрежения к дну камеры 5 (фиг.7 и 9) или квазистационарным истечением этих

продуктов через сопло (фиг.8), но в любом случае в камере 5 возникает разрежение (когда $P < P_a$, фиг.10 и 11), обеспечивающее всасывание в нее газа из полости вала 2. После наполнения камер 5 детонационной (гремучей) смесью вновь (через период t_{Σ} , фиг.10) срабатывает прерыватель 17, обеспечивая искру на свечах 12 и взрыв смеси. Постоянное повторение этого цикла и обеспечивает функционирование двигателя.

При одноконтурном варианте (фиг.1) продукты детонации из камер 5 поступают в корпус 1, а оттуда через трубу 10 выбрасываются в атмосферу. Крутящий момент при этом от вала 2 передается непосредственно на выходной вал (хвостовик) 3. Так же момент передается и при открытой схеме (фиг.3).

При двухконтурном варианте (фиг. 2) продукты детонации, вырываясь из камер 5 и обладая значительной скоростью, попадают на ребра 14 внутреннего корпуса 13, обеспечивая его вращение в противоположную сторону. Через зубчатую передачу вращающий момент передается на выходной вал 3. Продукты детонации из корпуса 13 через коллектор 15 выбрасываются в выхлопную трубу 10.

Регулировка мощности предлагаемого двигателя осуществляется через систему управления 18 изменением периода t_{Σ} срабатывания прерывателей 17 (т.е. свечей 12), а также изменением давления горючего газа в валу 2 и воздуха в магистрали 11 (оно может очень немного отличаться от атмосферного P_a и быть таким, чтобы преодолеть гидравлическое сопротивление магистралей и за требуемое время наполнять камеры 5 гремучей смесью).

Остановка двигателя может осуществляться путем размыкания прерывателей 17 и перекрывания редуктора 7. Одновременно может быть произведена продувка полостей воздухом через магистраль 11.

Нежелательные вибрации, которые могут иметь место при работе двигателя, сводятся к минимуму очередностью срабатывания свечей 12 в камерах 5 (фиг. 16), а также инерцией вращающихся частей двигателя.

Предлагаемый двигатель может быть установлен стационарно, а также на автомобилях (фиг.13), объектах авиационной техники (фиг.14) и др. На автомобилях он может быть размещен вверху, так как благодаря значительному гироскопическому эффекту препятствует опрокидыванию.

Таким образом, предлагаемый детонационный двигатель обладает высокой эффективностью; он не требует операции сжатия горючей смеси как в ДВС, сопряженной с затратами энергии; не содержит коленвала и возвратно-поступательно движущихся частей, требующих тщательного уравнивания; прост конструктивно, обладает малой массой, не требует тщательной герметизации и может быть легко управляем.

Позволяя использовать детонационный эффект, который стараются избежать во всех ДВС, для обеспечения функционирования, двигатель не требует системы охлаждения, обладает повышенным КПД и большим ресурсом. Это позволяет широко использовать его в стационарных и

движущихся объектах.

Формула изобретения:

**ДЕТОНАЦИОННЫЙ ДВИГАТЕЛЬ
(ВАРИАНТЫ).**

1. Детонационный двигатель, содержащий корпус, камеры сгорания с патрубками подвода, связанные с валом, систему зажигания, газоходные каналы, магистрали подачи горючего и окислителя, отличающийся тем, что, с целью повышения эффективности за счет снижения массы, нагрузок и увеличения ресурса в импульсном режиме работы, в нем камеры сгорания размещены на валу попарно, причем вал выполнен полым и связан с одной стороны с магистралями подачи окислителя и горючего, а с другой - с патрубками подвода камер сгорания.

2. Двигатель по п.1, отличающийся тем, что магистраль подачи окислителя размещена в полом валу и соединена с патрубками подвода камер сгорания.

3. Двигатель по п.2, отличающийся тем, что корпус выполнен герметичным и снабжен выхлопной трубой, а на полом валу со стороны, противоположной магистралям подачи, выполнен хвостовик.

4. Детонационный двигатель, содержащий корпус, камеры сгорания, связанные с валом и патрубками подвода, систему зажигания, газоходные каналы, магистрали подачи горючего и окислителя, отличающийся тем, что, с целью повышения эффективности за счет снижения массы, нагрузок и увеличения

ресурсов в импульсном режиме работы, он снабжен герметичным корпусом с механизмом зубчатого зацепления, выходным валом и закрепленным на полом валу коллектором с выхлопной трубой, при этом на внутренней поверхности герметичного корпуса выполнены газодинамические ребра, а зубчатое колесо механизма зацепления закреплено на выходном валу и связано с зубчатым венцом, расположенным на наружной поверхности полого вала.

5. Двигатель по пп.1 и 4, отличающийся тем, что каждая камера сгорания в торцевой части снабжена нормально закрытым впускным пластинчатым клапаном для окислителя.

6. Двигатель по пп.1 и 4, отличающийся тем, что каждая камера сгорания выполнена трубчатой, а патрубок подвода расположен в торцевой части.

7. Двигатель по п.6, отличающийся тем, что каждая трубчатая камера снабжена расположенным на выходном срезе пластинчатым запорным клапаном.

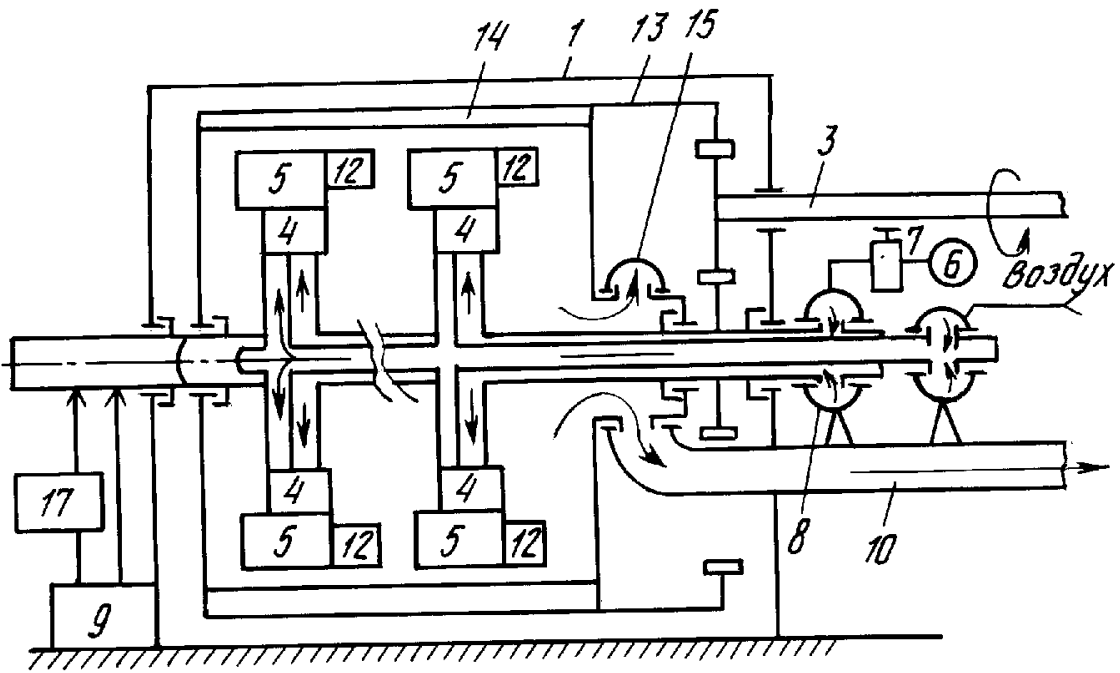
8. Двигатель по пп.1 и 4, отличающийся тем, что каждая камера снабжена соплом.

9. Двигатель по п.8, отличающийся тем, что в докритической части сопла установлен пластинчатый запорный клапан.

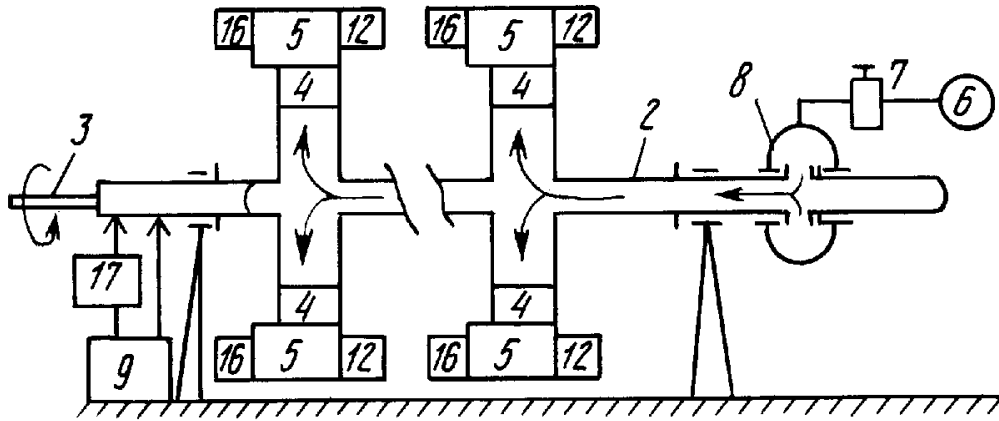
10. Двигатель по пп.1 и 4, отличающийся тем, что патрубки подвода камер сгорания выполнены в виде нормально открытых пластинчатых клапанов.

RU 2032103 C1

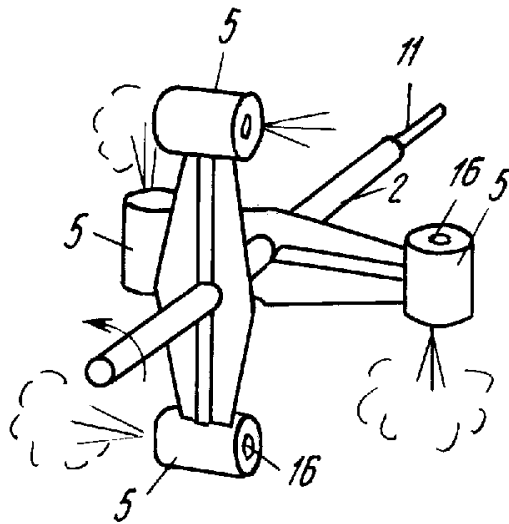
RU 2032103 C1



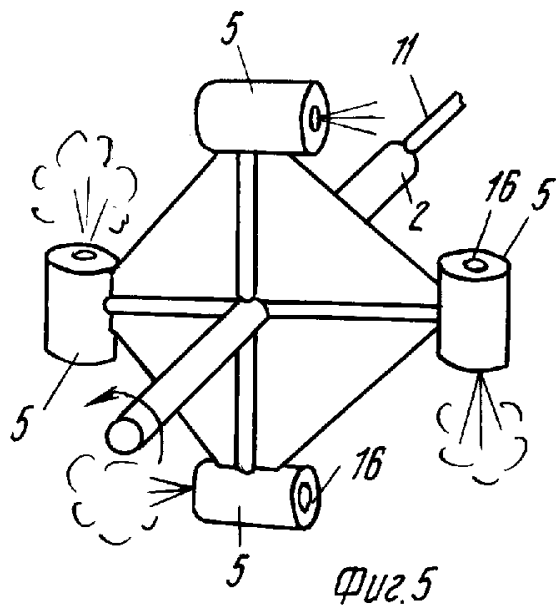
Фиг. 2



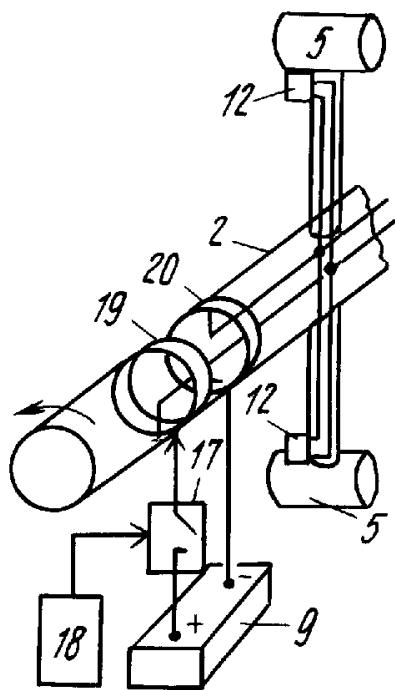
Фиг. 3



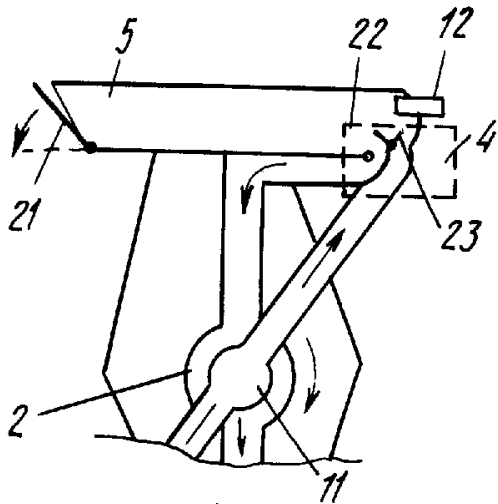
Фиг. 4



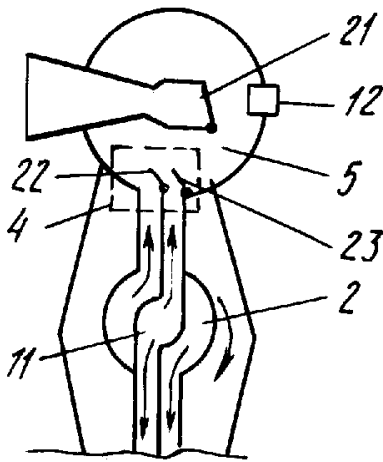
$\Phi U 2.5$



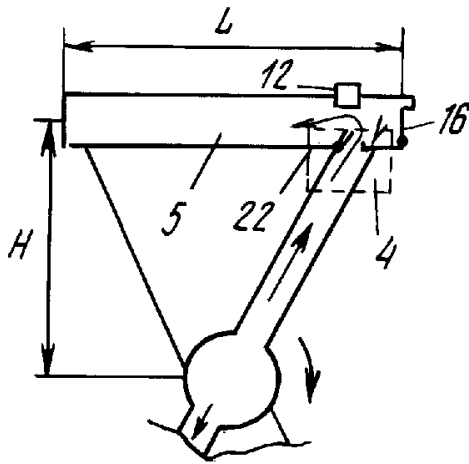
$\Phi U 2.6$



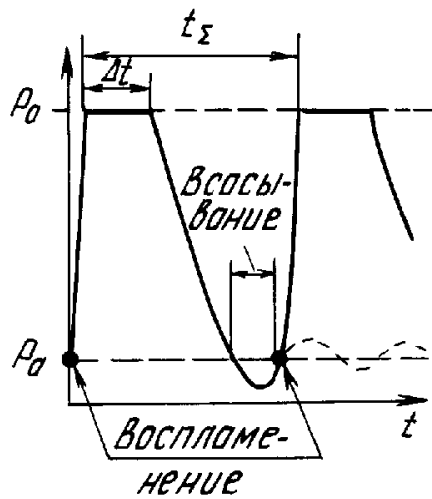
Фиг. 7



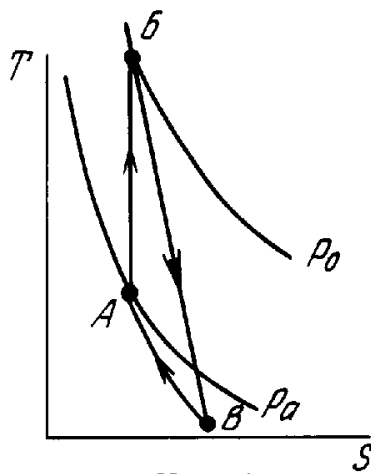
Фиг. 8



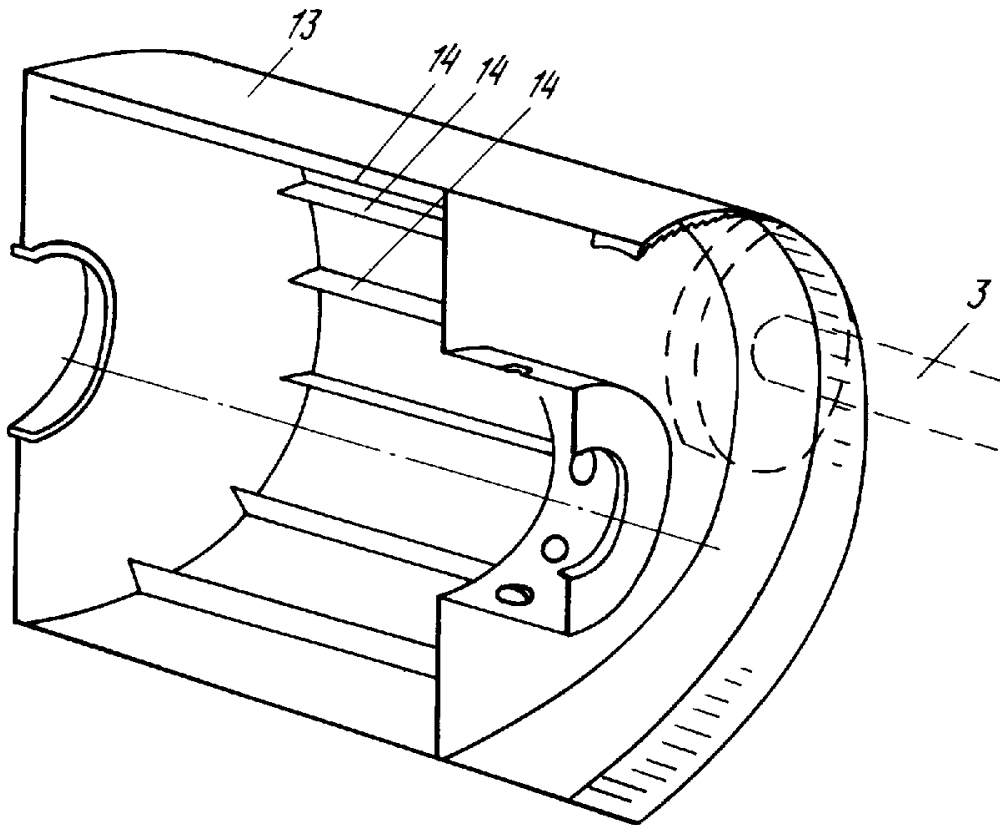
Фиг. 9



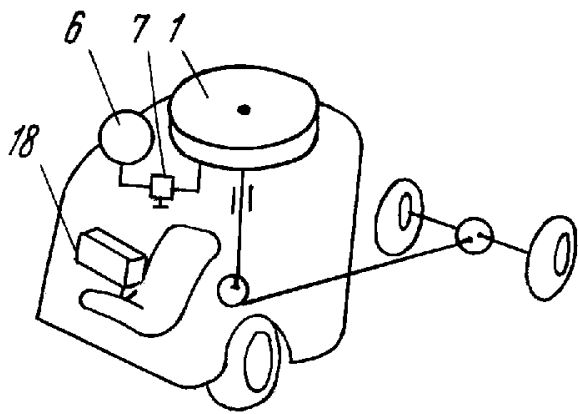
Фиг.10



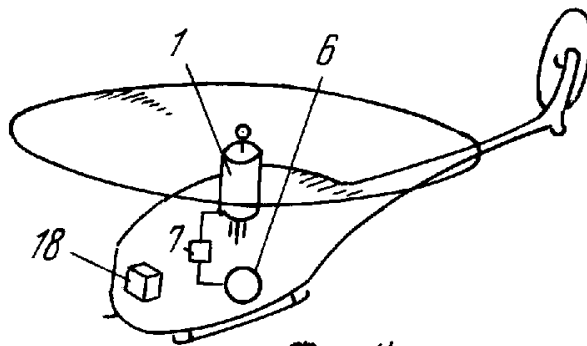
Фиг.11



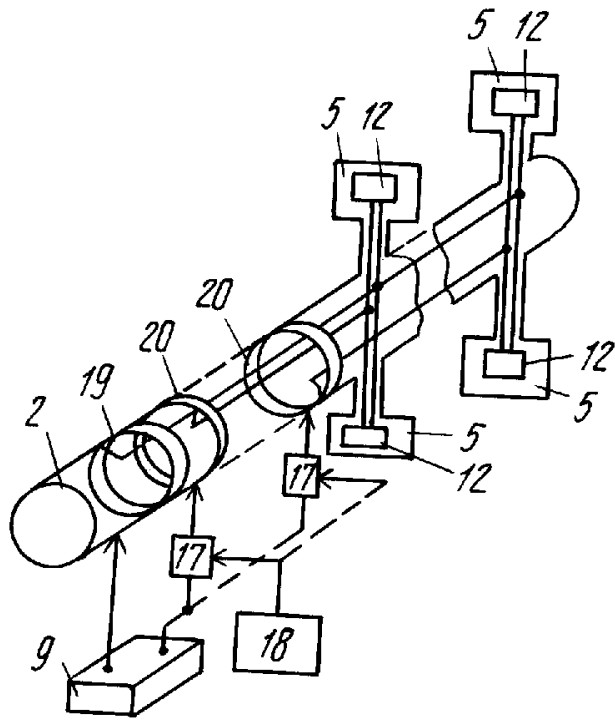
Фиг.12



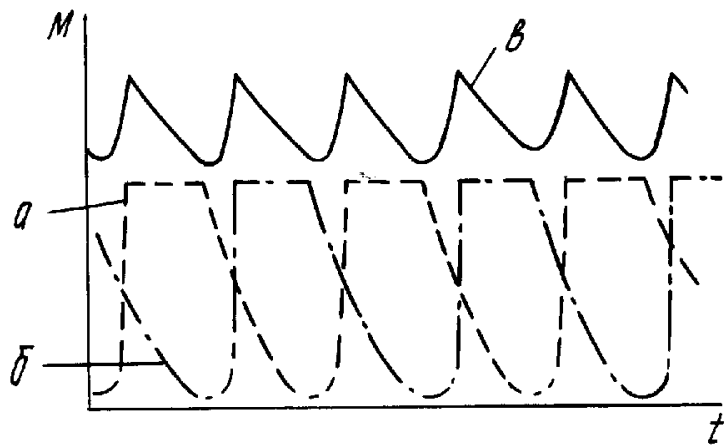
Фиг.13



Фиг.14



Фиг. 15



Фиг. 16