



(19) RU⁽¹¹⁾ 2 119 086⁽¹³⁾ C1
(51) МПК⁶ F 02 M 27/08

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 96123193/06, 04.12.1996

(46) Дата публикации: 20.09.1998

(56) Ссылки: Химическая энциклопедия. - М.: Советская энциклопедия, 1988, т.1, с.326 - 327. Карбанович И.И. Экономия автомобильного топлива. - М.: Транспорт, 1992, с.42. RU 2065529 C1, 20.08.96. SU 1749528 A1, 13.07.92. SU 1370284 A1, 30.08.86. SU 134077 A1, 07.10.87. SU 1420225 A1, 30.08.88.

(71) Заявитель:

Кошарко Константин Антонович

(72) Изобретатель: Кошарко Константин Антонович

(73) Патентообладатель:

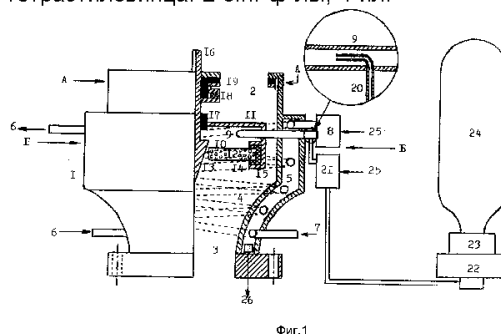
Кошарко Константин Антонович

(54) СПОСОБ ЭТИЛИРОВАНИЯ БЕНЗИНА В ДВИГАТЕЛЕ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

(57) Реферат:

Способ этилирования бензина в двигателе внутреннего сгорания и устройство для его осуществления могут быть использованы в машиностроении. Для уменьшения расхода антидетонационной добавки ее добавляют в циклонном ультразвуковом гомогенизаторе к неэтилированному бензину только на максимальных нагрузках двигателя при оборотах коленчатого вала более 70% от максимальных по сигналам датчика детонации и электронного тахометра при умеренном до 60 - 70°C нагреве, механическом смешивании и ультразвуковом диспергировании на всем протяжении тракта всасывания. Устройство содержит микрофорсунку и микродозатор для подачи жидкой антидетонационной добавки в количестве 1 - 4 мл/кг бензина и стальной баллон, рассчитанный на избыточное давление 5 МПа с жидкой антидетонационной добавкой, находящейся под давлением

сжатого газа 1 МПа, в количестве 2/3 объема баллона. Днище циклонного ультразвукового гомогенизатора образовано пьезокерамическим ультразвуковым вибратором. Снижается содержание окислов свинца в отработавших газах, появляется возможность экономически выгодного использования дорогих и нетоксических антидетонационных добавок вместо тетраэтилсвинца. 2 с.п. ф-лы, 4 ил.



Фиг.1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 119 086** ⁽¹³⁾ **C1**
 (51) Int. Cl.⁶ **F 02 M 27/08**

RUSSIAN AGENCY
 FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 96123193/06, 04.12.1996

(46) Date of publication: 20.09.1998

(71) Applicant:

Kosharko Konstantin Antonovich

(72) Inventor:

Kosharko Konstantin Antonovich

(73) Proprietor:

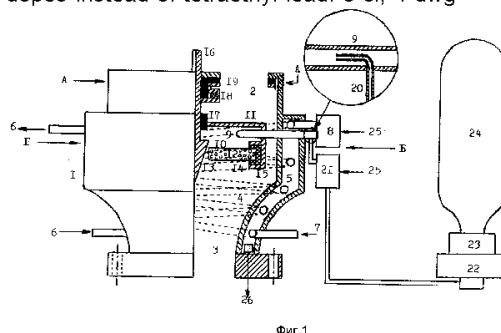
Kosharko Konstantin Antonovich

(54) **METHOD OF AND DEVICE FOR ETHYLATING GASOLINE IN INTERNAL COMBUSTION ENGINE**

(57) Abstract:

FIELD: mechanical engineering; internal combustion engines. SUBSTANCE: to reduce consumption of antiknock dope, it is added in cyclone ultrasonic homogenizer to clear gasolines only at maximum engine loads, at crankshaft speed not exceeding 70% of maximum speed, by signals from knock pickup and electronic tachometer at moderate heating to 60-70 C, with mechanical mixing and ultrasonic dispersing over entire length of suction duct. Device has micronozzle and micrometer to deliver liquid antiknock dope in amount of 1-4 ml/kg of gasoline, and steel bottle, able to withstand gauge pressure of 5 MPa, with liquid antiknock dope at a pressure of compressed gas equal to 1 MPa, in the amount of 2/3rd bottle

capacity. Bottom of cyclone ultrasonic homogenizer is formed by piezoceramic ultrasonic vibrator. EFFECT: reduced content of lead oxides in exhaust gases, possibility of using expensive and nontoxic antiknock dopes instead of tetraethyl lead. 3 cl, 4 dwg



Фиг.1

Изобретение относится к машиностроению, а именно к устройствам питания двигателей внутреннего сгорания (ДВС).

Известно, что основным топливом для ДВС со степенью сжатия 9-10 является этилированный бензин, представляющий собой многофракционную смесь низкокипящих углеводородов с добавлением антидетонационной добавки (АДД) в виде тетраэтилсвинца (ТЭС) в количестве около 0,82 гр/кг бензина в составе этиловой жидкости (ЭЖ) (54-58% ТЭС) (3-4 мл/кг бензина) ("Химическая энциклопедия", Москва, 1988 г., т. 1, стр. 326-327).

Известно также, что "на основных эксплуатационных режимах работы ДВС требуемый уровень детонационной стойкости топливной смеси на 10-12 октановых единиц ниже, чем при работе ДВС на максимальных нагрузках, составляющих в обычных условиях эксплуатации не более 20% работы ДВС" (Карбанович И.И. "Экономия автомобильного топлива", Москва, "Транспорт", 1992 г., стр. 42). Следовательно, 80% времени ДВС может работать на бензинах с детонационной стойкостью 72-76 октановых единиц без АДД.

Таким образом, использование стандартного этилированного бензина для питания ДВС имеет следующие недостатки:

1. В течение 80% времени работы ДВС бесполезно сжигается ТЭС, образующий нагар и сокращающий ресурс свечей зажигания.

2. В течение этого же времени в атмосферу выбрасываются в составе выхлопных газов (ОГ) окислы свинца, загрязняющие среду обитания.

Для устранения этих недостатков предложены двухтопливные системы питания, в которых низкооктановая часть топлива подается на всех режимах, а высокооктановое топливо - только на режимах с повышенными детонационными свойствами. Известно устройство по патенту РФ N 2065529 от 03.02.93 г., работающее по указанному выше принципу и состоящее из корпуса, теплообменника, содержащего по меньшей мере два змеевика, два топливных насоса и три форсунки, циклонного гомогенизатора (ЦУГ), газового редуктора и баллона со сжиженным газом (СНГ), а также электронного блока управления (ЭБУ) и ультразвукового генератора.

Однако это устройство имеет следующие недостатки:

1. Необходимость установки еще одной и более дополнительных систем питания (топливные баки, газовые баллоны, трубопроводы, топливные насосы, редукторы газа и др.).

2. Необходимость реконструкции заправочных станций для одновременной заправки двумя и более видами топлив.

3. Невозможность точной дозировки сверхмалых количеств жидких АДД вместо высокооктановой топливной добавки.

Задачей, на решение которой направлено изобретение, является использование для питания ДВС низкооктановых бензинов; уменьшение расхода жидких АДД на 80-85% и, соответственно, снижение содержания окислов свинца в ОГ; возможность экономически выгодного использования дорогих и нетоксических АДД вместо ТЭС.

Указанная задача достигается тем, что для уменьшения расхода АДД ее добавляют в циклонном ультразвуковом гомогенизаторе к неэтилированным бензинам только на максимальных нагрузках двигателя при оборотах коленчатого вала более 70% от максимальных по сигналам датчика детонации и электронного тахометра при умеренном до 60-70°C нагреве, механическом смешивании и ультразвуковом диспергировании на всем протяжении тракта всасывания, а в устройстве для этилирования бензина в двигателе внутреннего сгорания, содержащем корпус с проточным каналом, заслонку, топливный насос, дозатор, форсунку, ультразвуковой вибратор, генератор, циклонный гомогенизатор, теплообменник, дозирующую иглу и блок управления, циклонный гомогенизатор содержит микрофорсунку, входящую в полость форсунки для бензина, и микродозатор для подачи жидкой антидетонационной добавки в количестве 1-4 мг/кг бензина и стальной баллон, рассчитанный на избыточное давление 5 МПа с жидкой антидетонационной добавкой, находящейся под давлением сжатого газа 1 МПа, в количестве 2/3 объема баллона, а днище циклонного ультразвукового гомогенизатора образовано пьезокерамическим ультразвуковым вибратором.

На фиг. 1 представлено в общем виде предлагаемое устройство (с частичным разрезом); на фиг. 2 - его поперечное сечение на уровне воздушного дозатора (А-А); на фиг. 3 - поперечное сечение на уровне ЦУГ (Б-Б); на блок-схеме 4 - функциональная схема электронной системы регулирования.

Предлагаемое устройство состоит из следующих основных деталей: корпуса 1 со входным 2 и выходным 3 патрубками, сообщенными с проточным каналом 4. В стенке корпуса 1 находится теплообменник 5, подогреваемый жидкостью из системы охлаждения 6 ДВС. В полости теплообменника 5 находится трубчатый змеевик 7, к которому подключен топливный насос для бензина (на фиг. 1 не показан). На выходе змеевика 7 из теплообменника 5 находится актюатор 8, соединенный с форсункой 9, входящей во внутреннюю полость 10 циклонного ультразвукового гомогенизатора 11. Последний выполнен в виде плоского цилиндрического корпуса, днище которого образовано плоским цилиндрическим пьезокерамическим ультразвуковым вибратором 12 с центральным отверстием 13, расположенным в эластичной обойме 14 в приливах 15 корпуса гомогенизатора 11 (фиг. 1 и 3). В центральное отверстие 13 вибратора 12 входит острое дозирующей иглы 16. Последняя для поступательного перемещения располагается в уплотняющих втулках 17 и через муфту полужесткой связи 18 кинематически соединена с воздушным дозатором 19 (фиг. 1 и 2). Для предотвращения образования парожидкостной фазы в системе бензопитания может быть предусмотрен байпас с терморегулятором на 70 °С. Во внутреннюю полость форсунки 9 входит микрофорсунка 20, располагающаяся в ней соосно, и соединенная с микродозатором 21

жидкой АДД с пропускной способностью 1-4 мл/кг бензина. Микродозатор 21 через магистраль подачи АДД и фильтр тонкой очистки 22 в соединительном устройстве 23 соединен с выходом обратного клапана в баллоне 24, рассчитанном на давление 5 МПа. В этом баллоне под давлением 0,5-1,0 МПа, создаваемым сжатым азотом, находится АДД. Объем баллона выбирается из следующих соображений: например, при расходе бензина 6-7 л на 100 км пробега автомобиля среднего класса на 10 тыс. км (пробег автомобиля между очередными ТО) расходуется 600-700 л. Так как лишь в 20% пробега на максимальных нагрузках ДВС нуждается в бензинах с добавкой АДД, то она нужна только для 120-140 л бензина. Таким образом, если известно, что ЭЖ добавляется в бензин из расчета 3-4 мл/кг и исходить из того, что в предлагаемом устройстве ее точное количество в каждый данный момент корректируется информацией от датчика детонации и электронного тахометра, то необходимое количество АДД на 120-140 л составляет 0,45-0,55 л. Следовательно, одна заправка баллона 24 0,8 литра АДД обеспечит пробег автомобиля на всех режимах на 15 тыс. км. Столь небольшое количество АДД делает экономически выгодным использование дорогостоящих и нетоксичных АДД как циклопентадиенилтрикарбонилмарганец (ЦТМ) и метилциклопентадиенилтрикарбонилмарганец (МТЦМ). При этом сокращается уменьшение срока службы свечей зажигания; уменьшается количество выбросов углеводородов в ОГ и полностью прекращается выброс окислов свинца в атмосферу.

К ЭБУ 25 подключены актюатор 8, микродозатор 21; через сервопривод (на фиг. 1 не показан) подключен воздушный дозатор 19; терморезистор 26 теплообменника 5; электронный автомат с цифровым регулированием момента зажигания 27; УЗВ генератор 28, соединенный с УЗВ вибратором 12; датчик 29 положения дозирующей иглы 16 (на фиг. 1 - не показан), соединенный с педалью газа 30; датчик 31 (на фиг. 1 не показан) открытия секторной заслонки воздушного дозатора 19; λ - зонд 32 (на фиг. 1 не показан); электронный тахометр 33; указатель наличия бензина 34 (на фиг. 1 не показан); датчик детонации 35 (на фиг. 1 не показан).

ЭБУ 25 выполнен в виде цифровой ЭВМ. Он подразделяется на блок ввода, блок обработки данных и блок вывода; имеет микропроцессор, работающий с шириной слова 8 бит. В блок ввода поступают сигналы от датчиков (величина открытия воздушного дозатора 19, терморезистор 26, датчик положения 29 дозирующей иглы 16, λ - зонд 32, указатель наличия бензина 34, электронный тахометр 33); производится аналого-цифровое преобразование этих сигналов. Блок обработки данных состоит из центрального процессора и основной памяти, подразделяющейся на постоянное запоминающее устройство с емкостью памяти 4 килобайт и запоминающее устройство с произвольной выборкой емкостью 3 килобайт.

Устройство работает следующим образом. Перед запуском ДВС при включении электрических цепей указателем 34 в ЭБУ 25

вводится информация о наличии бензина. При запуске ДВС ЭБУ 25 устанавливает максимальную величину задержки зажигания и дозирующую иглу в положение, необходимое для прохождения минимального количества бензина для холостого хода с помощью сервопровода воздушного дозатора 19. В начальный момент запуска холодного ДВС бензин подается через холодный теплообменник 5 в гомогенизатор 11 для испарения под действием вибратора 12, работающего при близкой к максимальной мощности генератора 28 и регулируемой сигналом от терморезистора 26 через ЭБУ 25. В указанных условиях небольшое количество бензина, необходимое для холостого хода ДВС, испаряется на поверхности вибратора вследствие УЗВ кавитации и вихревого движения. Испаренный бензин через игольчатый дозатор 13 - 16 распыляется в выходном патрубке 3 проточного канала 4, где при смешении с воздухом и под действием направленного вниз, во впускной трубопровод, УЗВ излучения образуются мелкодисперсная гомогенная топливоздушная смесь (ТВС). УЗВ излучение распространяется по оси потока ТВС, где оно поддерживает качество мелкодисперсного распыления ТВС и препятствует образованию топливной пленки высококипящих фракций бензина на стенках постепенно нагревающегося под действием жидкости системы охлаждения теплообменника 5. Многократные отражения УЗВ излучения от стенок впускного трубопровода распространяются в рукава последнего с уменьшающейся мощностью до впускных клапанов. В это же время ЭБУ 25 уменьшает величину задержки зажигания до возникновения сигнала от датчика детонации 35, после чего эта величина увеличивается до исчезновения детонации. С этой величиной задержки ДВС продолжает работу на малых и средних оборотах коленчатого вала в условиях средних нагрузок. Количество всасываемого воздуха корректируется информацией от λ - зонда 32 через ЭБУ 25 и определяется углом открытия воздушного дозатора, а информация об этой величине с помощью датчика 31 непрерывно вводится в ЭБУ 25.

По мере прогрева жидкости в системе охлаждения ДВС и, соответственно, в теплообменнике 5 сигналом от терморезистора 26 через ЭБУ 25 снижается мощность электрического тока, выдаваемого генератором 28. При максимальной температуре охлаждающей жидкости 95°C мощность генератора на режимах переменных нагрузок в каждый данный момент определяется количеством ТВС, потребляемой ДВС и регулируемой с помощью педали газа 30, перемещающей дозирующую иглу 16 и кинетически связанную с ней заслонку воздушного дозатора 19 с одновременной подачей сигналов от датчиков их положения 29 и 31 в ЭБУ 25.

С превышением количества оборотов коленчатого вала ДВС более 70% от максимальных по сигналу электронного тахометра 33 через ЭБУ 25 включается подача АДД в минимальных количествах (около 1-2 мл/кг бензина). При появлении сигналов от датчика детонации 35 количество АДД увеличивается и ЭБУ 25, при

необходимости, несколько увеличивает задержку зажигания до исчезновения детонации. На этих режимах максимальных нагрузок (обороты более 70% от максимальных) АДД поступает через микродозатор 21 во внутреннюю полость форсунки 9 и при вихревом движении над поверхностью УЗВ вибратора 12 под действием УЗВ кавитации и в результате многократного циклического воздействия УЗВ излучения на бензин и АДД образуется их мелкодисперсная однородная взвесь. Таким образом, ДВС сжигает только то количество АДД, которое необходимо для бездетонационной работы ДВС в данном режиме. При прохождении этой смеси сквозь дозатор 13 - 16 и далее, на всем протяжении тракта всасывания, продолжается воздействие УЗВ излучения для образования смеси этилизируемого бензина с АДД и воздухом до получения совершенно однородной ТВС. Количество АДД в каждый данный момент регулируется по сигналу датчика детонации 35 через ЭБУ 25 с помощью микродозатора 21.

На режимах средних и максимальных нагрузок ДВС температура в подкапотном пространстве, где находится баллон с АДД, прогревается до 50-60 °С и, таким образом, она нагревается до необходимой для полного смешивания с бензином температуры. При установке баллона вне подкапотного пространства в теплообменнике 5 может быть установлен змеевик для подогревания АДД.

При переходе ДВС в режимы средних и малых нагрузок ЭБУ 25 по сигналу электронного тахометра 33 прекращает подачу АДД закрытием микродозатора 21.

Для предотвращения выброса токсичной АДД во внешнюю среду предусмотрены следующие меры предосторожности:

1. ЭЖ или другая токсичная жидкая АДД размещается в стальном баллоне, рассчитанном на давление 5 МПа, под давлением 1 МПа; количество АДД составляет 2/3 от объема баллона; давление в баллоне всегда превышает давление бензина и создается закачиванием инертного газа (например, азота) на специальных заправочных станциях.

2. В горловину баллона ввертывается обратный клапан; отверстие горловины запрессовывается мягкой алюминиевой пробкой, прокалываемой иглой соединительного устройства при присоединении баллона, при этом конец иглы открывает клапан. При отсоединении баллона клапан закрывается и АДД не выходит во внешнюю среду.

3. В соединительном устройстве устанавливается обратный клапан, закрывающийся при внезапном падении давления в магистрали или ниже 0,1 МПа, что может быть при ее повреждении или отсоединении от микродозатора и израсходовании АДД.

4. Магистраль подачи АДД представляет собой металлическую трубку со внутренним диаметром около 1 мм и длиной около 1 м, находящуюся в резиновой трубке с толщиной стенок 5-8 мм, которая, в свою очередь, покрыта стальной оплеткой во избежание механических повреждений.

5. Количество АДД в баллоне рассчитано на 10-15 тыс. км пробега автомобиля

(промежуток между двумя ТО) и замена баллона производится только на станциях ТО автомобилей.

Таким образом, повреждение баллона при ДТП исключается вследствие достаточного запаса прочности и размещения его в наименее уязвимых местах; при маловероятном повреждении магистрали подачи АДД из нее может вылиться не более 1 мл АДД, что равноценно проливанью 300-400 мл этилированного бензина, что бывает очень часто. Весь этот комплекс дуракоупорных (foolproof) устройств делает предлагаемый способ достаточно безопасным.

В режиме принудительного холостого хода актюатор 8 сигналом от ЭБУ 25 полностью перекрывает подачу бензина и в момент соприкосновения острия дозирующей иглы 16 с краями отверстия 13 вибратора 12 по сигналу датчика 29 отключается генератор 28, при этом воздушный дозатор 19 полностью закрывается его сервоприводом.

Предусмотрен электронный автомат с цифровым регулированием момента зажигания 27, необходимость в котором обусловлена изменяющимся октановым числомготавливаемой в гомогенизаторе 11 смеси бензина и АДД. Информация для этого процесса поступает от датчика детонации 35, электронного тахометра 33 и датчика положения дозирующей иглы 29.

УЗВ вибратор 12, интенсивно охлаждаемый аэрозолем бензина со всех сторон, может рассеивать электрическую мощность в 2-3 раза больше расчетной (10-15 Вт/см²).

С помощью предлагаемого способа и устройства могут быть этилированы бензина с детонационной стойкостью 72-76 октановых единиц; оно имеет габариты стандартного карбюратора и может быть вместе с комплектующими узлами (ЭБУ, УЗВ генератор, датчики информации) установлено как во вновь выпускаемых, так и в находящихся в эксплуатации автомобилях.

Полезный эффект предлагаемого способа заключается в снижении потребления АДД на 80-85% и, соответственно, выбросов окислов свинца в ОГ; становится экономически выгодным использование нетоксических АДД, при этом выбросы свинца прекращаются полностью; значительно снижается потребность в бензинах А-98 и "Экстра"; расширяется возможность использования бензинов любого фракционного состава.

Формула изобретения:

1. Способ этилирования бензина в двигателе внутреннего сгорания путем добавления этиловой жидкости или другой жидкой антидетонационной добавки, отличающийся тем, что ее добавляют в циклонном ультразвуковом гомогенизаторе к неэтилированным бензинам только на максимальных нагрузках двигателя при оборотах коленчатого вала более 70% от максимальных по сигналам датчика детонации и электронного тахометра при умеренном до 60 - 70 °С нагреве, механическом смешивании и ультразвуковом диспергировании на всем протяжении тракта всасывания.

2. Устройство для этилирования бензина в двигателе внутреннего сгорания, содержащее корпус с проточным каналом, заслонку,

топливный насос, дозатор, форсунку, ультразвуковой вибратор, генератор, циклонный гомогенизатор, теплообменник, дозирующую иглу и блок управления, отличающееся тем, что циклонный гомогенизатор содержит микрофорсунку, входящую в полость форсунки для бензина, и микродозатор для подачи жидкой антидетонационной добавки в количестве 1 -

4 мл/кг бензина и стальной баллон, рассчитанный на избыточное давление 5 МПа с жидкой антидетонационной добавкой, находящейся под давлением сжатого газа 1 МПа, количестве 2/3 объема, а днище циклонного ультразвукового гомогенизатора образовано пьезокерамическим ультразвуковым вибратором.

5

10

15

20

25

30

35

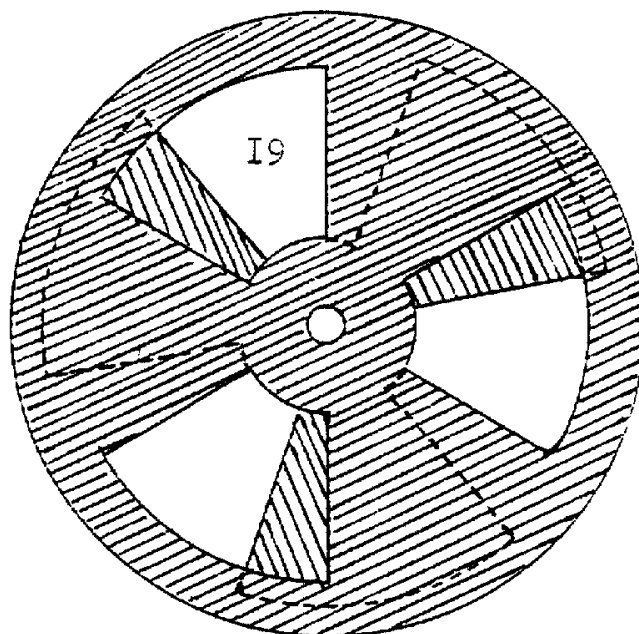
40

45

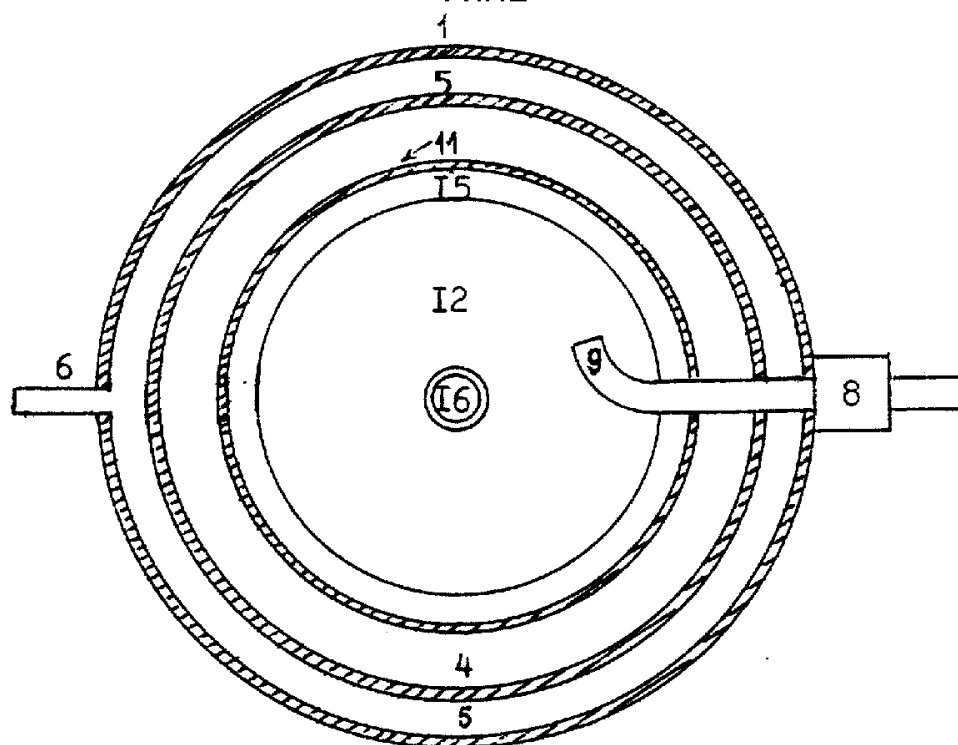
50

55

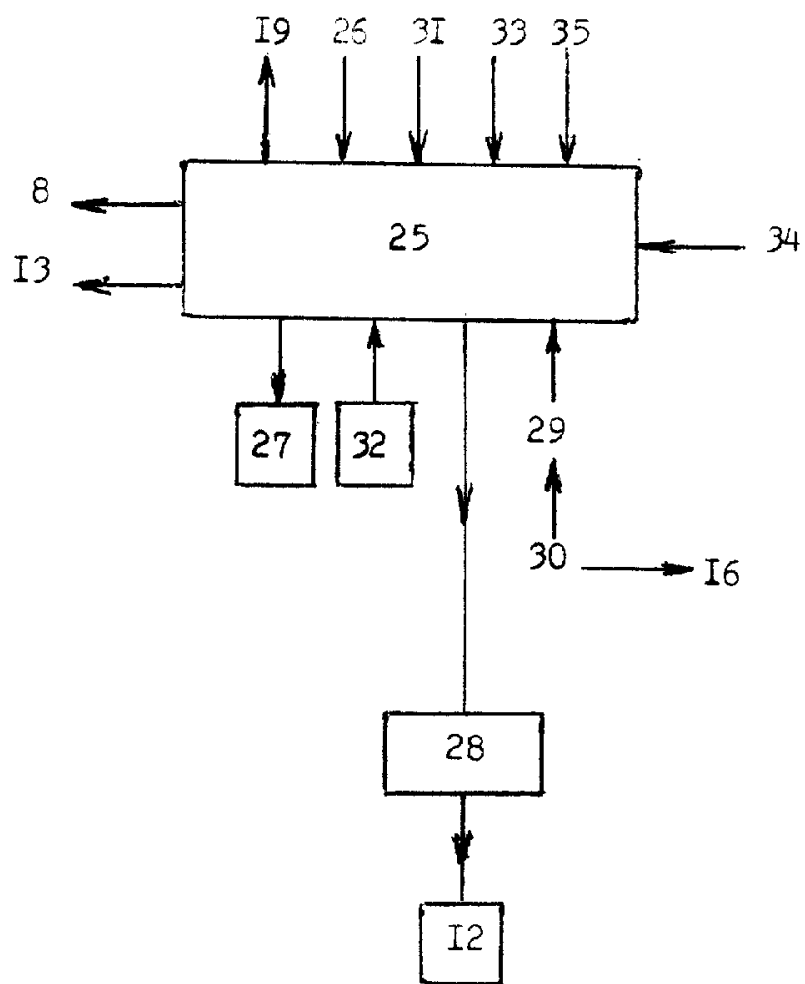
60



Фиг.2



Фиг.3



Фиг.4