



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: **2008134003/06**, **18.01.2007**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
18.01.2007

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
19.01.2006 FR 0600485

(43) Дата публикации заявки: **27.02.2010** Бюл. № 6

(45) Опубликовано: **10.02.2011** Бюл. № 4

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **US 5529025 A**, **25.06.1996**. **US 5494005 A**, **27.02.1996**. **FR 2456838 A1**, **12.12.1980**. **SU 1763687 A1**, **23.09.1992**. **RU 2204030 C1**, **10.05.2003**.

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: **19.08.2008**

(86) Заявка РСТ:
FR 2007/050663 (18.01.2007)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2007/083065 (26.07.2007)

Адрес для переписки:
**103735, Москва, ул.Ильинка, 5/2, ООО
"Союзпатент", пат.пов. М.Н.Стручкову,
рег.№ 1102**

(72) Автор(ы):

**МУНТУ Кристоф (FR),
ПЕНТО Франк (FR),
ПРЕМЬЕ Эмманюэль (FR),
РЕЙ Паскаль (FR)**

(73) Патентообладатель(и):
РЕНО С.А.С (FR)

**(54) СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ДВИГАТЕЛЯ
ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ**

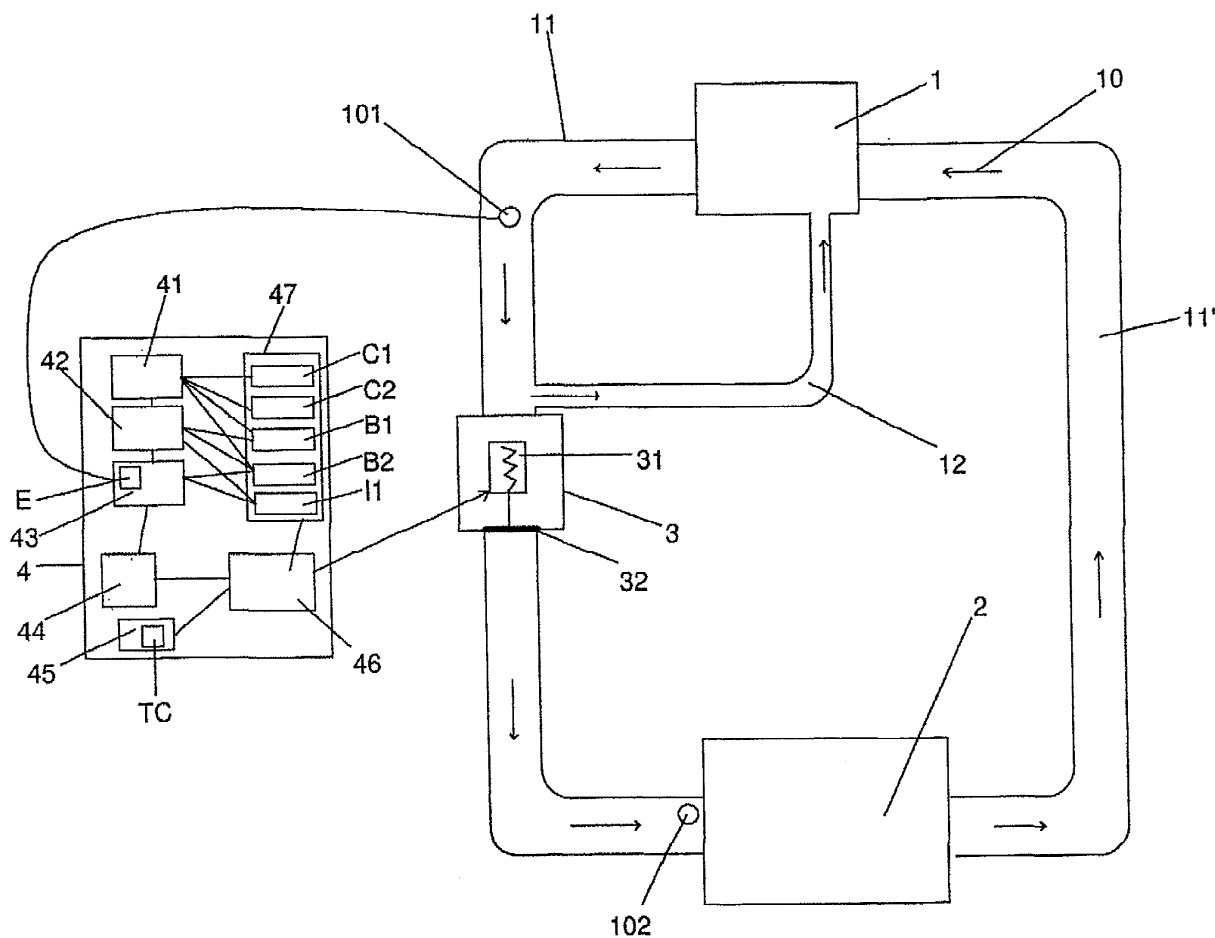
(57) Реферат:

Изобретение относится к системе охлаждения двигателя внутреннего сгорания. Предложены способ и устройство для регулирования температуры двигателя. Устройство содержит клапанное устройство (3), расположенное на участке (11) контура системы охлаждения двигателя (1) внутреннего сгорания, соединяющем двигатель (1) с радиатором (2), при этом на этом участке (11) контура между выходом из

двигателя (1) и входом в клапанное устройство (3) расположен датчик (101) температуры, а клапанное устройство (3) выполнено с возможностью автоматического открытия под действием нагревания охлаждающей жидкости до заданной температуры. Согласно изобретению устройство содержит средства (31) изменения заданной температуры в соответствии с определенным заданным профилем, лежащим в диапазоне между сохраненными в памяти

минимальным (C1) и максимальным (C2) заданными значениями температуры, так чтобы температура двигателя постепенно достигала минимального или максимального заданного значения для ослабления теплового удара за счет сохранения относительно широкого открытия клапанного устройства, и средства (45, TC) управления первым

открытием клапанного устройства, выполненное с возможностью проверки, произошло ли первое открытие клапанного устройства. Изобретение обеспечивает снижение расхода топлива, также количественное снижение выброса токсичных загрязняющих веществ, таких как оксиды азота. 2 н. и 8 з.п. ф-лы, 5 ил.



Фиг. 4

RU 2411373 C2

RU 2411373 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2008134003/06, 18.01.2007**

(24) Effective date for property rights:
18.01.2007

Priority:

(30) Priority:
19.01.2006 FR 0600485

(43) Application published: **27.02.2010 Bull. 6**

(45) Date of publication: **10.02.2011 Bull. 4**

(85) Commencement of national phase: **19.08.2008**

(86) PCT application:
FR 2007/050663 (18.01.2007)

(87) PCT publication:
WO 2007/083065 (26.07.2007)

Mail address:
**103735, Moskva, ul.II'inka, 5/2, OOO
"Sojuzpatent", pat.pov. M.N.Struchkovu,
reg.№ 1102**

(72) Inventor(s):

**MUNTU Kristof (FR),
PENTO Frank (FR),
PREM'E Ehmmanjuehl' (FR),
REJ Paskal' (FR)**

(73) Proprietor(s):

RENO S.A.S (FR)

(54) TEMPERATURE REGULATING METHOD AND DEVICE OF INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(57) Abstract:

FIELD: engines and pumps.
SUBSTANCE: engine temperature regulating method and device is proposed. Device includes valve device (3) located in section (11) of internal combustion engine (1) cooling system loop, which connects engine (1) to radiator (2); at that, in this section (11) of loop between engine (1) outlet and valve device (3) inlet there located is temperature sensor (101), and valve device (3) has the possibility of automatic opening under influence of heating with cooling fluid to the specified temperature. According to invention the device

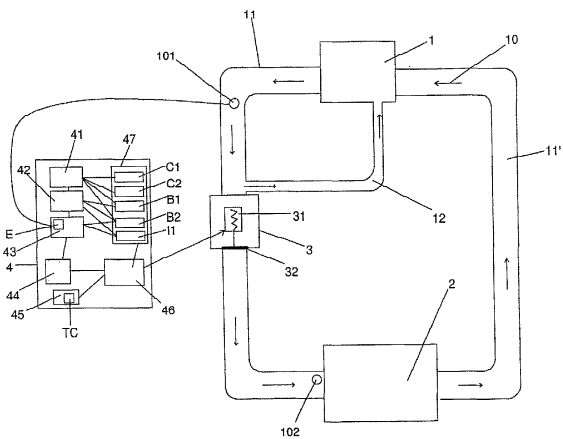
includes devices (31) of changing the specified temperature in compliance with certain specified profile lying in the range between minimum (C1) and maximum (C2) set temperature values stored in memory so that engine temperature can gradually reach minimum or maximum set value for attenuation of heat impact owing to maintaining relative wide opening of valve device, and control devices (45, TC) of the first opening of valve device.

EFFECT: reducing fuel consumption and also quantitative emission of toxic pollutants.

10 cl, 5 dwg

RU 2 411 373 C2

RU 2 411 373 C2



Фиг. 4

Настоящее изобретение относится к устройствам управления двигателем, в частности к способу и устройству для регулирования температуры двигателя внутреннего сгорания путем управления открытием клапанного устройства контура охлаждения (например, термостата).

Управление двигателем относится к техническим аспектам регулирования работы двигателя внутреннего сгорания вместе со всеми его датчиками, приводами и межсистемными соединениями. Совокупность законов регулирования (программные средства) и характеристических параметров (калибровочные данные) двигателя содержится в вычислительном устройстве, называемом электронным блоком управления.

Двигатели внутреннего сгорания (карбюраторные или инжекторные) нуждаются в охлаждении, которое, как правило, обеспечивается за счет циркуляции воды или воздуха. При работе теплового двигателя, такого как ДВС, тепло выделяется от сгорания газов и трения различных подвижных деталей.

Чтобы не выходить за допустимые пределы температурных расширений в горячих зонах и сохранять характеристики смазочного масла, необходимо осуществлять охлаждение. Охлаждение осуществляют при помощи трех текучих сред, присутствующих в окружающем пространстве:

- воздухом в основном охлаждают обменные аппараты (радиатор, теплообменник типа воздух-воздух), а также наружные стороны двигателя и выхлопной трубы;
- водой охлаждают цилиндры и головку блока цилиндров;
- маслом отводят тепло на уровне поршней, кулачкового вала, головок шатунов, опорных подшипников коленчатого вала, клапанов.

Вода циркулирует по замкнутому контуру и охлаждается в радиаторе, который, в свою очередь, охлаждается потоком воздуха из окружающей среды, причем интенсивность обдува воздухом можно увеличить посредством вентилятора.

Поскольку теплосъем зависит от режима работы и нагрузки на двигатель внутреннего сгорания, температура которого должна находиться в относительно узком диапазоне для обеспечения оптимальной производительности, система охлаждения должна быть регулируемой. Для обеспечения оптимальной температуры работы двигателя необходимо задать температуру регулирования.

Целью регулирования является снижение расхода топлива и, следовательно, количественное снижение выброса токсичных загрязняющих веществ, таких как оксиды азота.

При низкой температуре масло в системе смазки теплового двигателя имеет повышенную вязкость, что приводит к дополнительному трению в двигателе и, следовательно, к перерасходу топлива. Этот перерасход происходит, в частности, при трогании автомобиля с места, когда тепловой двигатель и масло являются холодными.

Что же касается выделения оксидов азота (NOX), то оно связано, в частности, с температурой газовой смеси, поступающей в цилиндры теплового двигателя транспортного средства. Чем выше температура смеси, тем больше выделение оксидов азота.

Таким образом, повышение температуры охлаждающей воды в двигателе приводит к повышению температуры масла и, как следствие, снижению потерь на трение, с другой стороны более низкая температура ограничивает выделение вредных веществ, в частности оксидов азота. Таким образом, необходимо поддерживать оптимальную температуру двигателя, что и осуществляют посредством системы охлаждения. Так, большинство современных транспортных средств снабжено классическим

термостатом, который работает на принципе увеличения объема воска. Этот термостат можно устанавливать на входе в двигатель или на выходе из него. Под действием температуры воды за счет теплового расширения, калиброванного в температурных единицах, восковая капсула управляет открытием посредством рабочего поршня, одного или двух клапанов. Клапан или два клапана открываются или закрываются и регулируют расход жидкости циркулирующей через контур охлаждения и в случае необходимости через отводной контур.

Таким образом, в зависимости от условий работы двигателя (ускорение, замедление) регулируют температуру, либо увеличивая, либо уменьшая заданное значение температуры. В настоящее время изменение температуры осуществляют со ступенчатым заданным температурным профилем. Это значит, что при необходимости изменения температуры, например, с 90°C до 110°C или со 110°C до 90°C, заданное значение резко меняется с 90°C до 110°C или с 110°C до 90°C без промежуточного этапа, т.е. открытие клапанного устройства не является постепенным.

При каждом изменении заданного значения температуры, прежде чем откроется клапан, температурный перепад по обе стороны от термостата увеличивается по мере повышения температуры двигателя, поэтому при открытии клапана происходит тепловой удар.

Этот тепловой удар отрицательно сказывается на вспомогательных системах, расположенных вокруг двигателя и, в частности, на контуре охлаждения самого двигателя и других системах охлаждения (вентиляции салона, теплообменниках вода/масло, радиатора, кондиционера и его конденсатора, холодильника дополнительной подачи воздуха, радиатора ВВА и т.д.), которые являются чувствительными к изменениям или колебаниям температуры от одного значения к другому относительно заданного значения рабочей температуры двигателя. Точно так же взаимное расположение различных элементов влияет на качество регулирования температуры и связанные с ним напряжения. Например, находится ли клапанное устройство контура охлаждения на входе или на выходе двигателя.

Эти дополнительные напряжения вызывают деформацию вспомогательного оборудования двигателя, возникающую в результате температурных колебаний, и приводят к дополнительным механическим усилиям.

В документе US 2002/0053325 предложено ограничить тепловые удары при помощи устройства регулирования температуры двигателя путем управления потоком охлаждающей жидкости между двигателем и теплообменником, таким как радиатор. Это устройство содержит первый описанный выше классический термостат, температура срабатывания которого находится в области 102°C, и другой термостат, содержащий основное сопротивление, температура срабатывания которого превышает на 25°C температуру срабатывания первого термостата, то есть находится в области 127°C. Эти два термостата управляют степенью открытия клапана (проходным сечением), перепускающего охлаждающую жидкость в радиатор для охлаждения. Таким образом, когда температура охлаждающей жидкости достигает первой температуры срабатывания, расширяющийся материал, содержащийся в первом термостате, действует на поршень, который, в свою очередь, открывает клапан, перепускающий охлаждающую жидкость через радиатор с заданным значением расхода. Если температура жидкости является более высокой и находится в области 127°C, расширяющийся материал, находящийся во втором термостате, приводит в действие второй поршень, который обеспечивает более высокую степень

открытия клапана. Таким образом, жидкость проходит через радиатор с большим расходом, поэтому за тот же промежуток времени охлаждается большее количество жидкости. Таким образом, это устройство позволяет быстрее охлаждать жидкость и исключить длительную работу двигателя при слишком высокой температуре.

Однако недостатком этого устройства является то, что оно действует только тогда, когда температура двигателя превышает идеальную рабочую температуру, находящуюся в области 90°C, следовательно, оно не позволяет полностью исключить тепловой удар и не обрабатывает изменения заданного значения температуры. В результате различные детали двигателя, на которые действует этот перегрев, будут подвергаться вышеуказанным напряжениям и деформациям.

Задачей настоящего изобретения является снижение вышеуказанных недостатков за счет соответствующего управления клапанным устройством (в данном случае термостатом), которое позволяет уменьшить амплитуду теплового удара по компонентам, осуществляя управление согласно критерию, выбранному относительно температуры охлаждающей жидкости, и контролируя действительное открытие клапанного устройства также относительно температуры.

Эта задача решена в устройстве регулирования температуры двигателя, содержащем клапанное устройство, расположенное в участке контура охлаждения двигателя внутреннего сгорания, соединяющем двигатель с радиатором, при этом в указанном участке между выходом из двигателя и входом в клапанное устройство установлен датчик температуры, а клапанное устройство выполнено с возможностью автоматического открытия под действием нагревания охлаждающей жидкости до заданной температуры. Согласно изобретению устройство содержит средства изменения заданной температуры в соответствии с заранее заданным профилем, лежащим в диапазоне между сохраненными в памяти минимальным и максимальным заданными значениями температуры, так чтобы температура двигателя постепенно достигала минимального или максимального заданного значения для ослабления теплового удара за счет сохранения относительно широкого открытия клапанного устройства, и средства управления первым открытием клапанного устройства, выполненные с возможностью проверки, произошло ли первое открытие клапанного устройства.

Предпочтительно средства, позволяющие управлять относительно широким открытием клапанного устройства согласно определенному заданному профилю, выполнены в виде термосопротивления, предназначенного для опережающего повышения или понижения температуры восковой капсулы клапанного устройства и обеспечивающего соответственно открытие или закрытие клапана. Эти средства управляются средствами вычисления, находящимися в вычислительном устройстве.

Преимущественно средства вычисления, находящиеся в вычислительном устройстве, содержат по меньшей мере один первый вычислительный модуль, позволяющий определять наименьшие минимальное и максимальное предельные значения температуры в зависимости соответственно от минимальной и максимальной заданных температур, хранящихся в памяти запоминающих устройств, находящихся в вычислительном устройстве; второй вычислительный модуль, позволяющий вычислять различные промежуточные температуры заданного профиля между минимальной предельной температурой и максимальной предельной температурой; модуль сравнения, позволяющий сравнивать температуру, непрерывно измеряемую на выходе двигателя датчиком температуры во время движения, с промежуточными температурами, вычисляемыми вторым вычислительным модулем,

для определения отклонения между двумя температурами; и модуль коррекции отклонения, выполненный с возможностью определения необходимого открытия термостата для достижения требуемой заданной температуры в зависимости от измеренного отклонения.

5 Кроме того, вычислительные средства, находящиеся в вычислительном устройстве, содержат модуль управления термостатом, связанный с модулем коррекции.

Другим объектом настоящего изобретения является способ регулирования температуры двигателя, использующий устройство регулирования температуры двигателя согласно изобретению, состоящий в изменении заданной температуры таким образом, чтобы температура двигателя постепенно достигала максимального значения после первого открытия клапанного устройства.

Способ включает следующие этапы:

- 15 - определяют минимальную и максимальную заданные температуры и сохраняют эти два значения в запоминающих средствах вычислительного устройства;
- определяют посредством первого вычислительного модуля минимальную предельную температуру на основании минимальной заданной температуры и максимальную предельную температуру на основании максимальной заданной температуры и сохраняют эти два значения заданных температур в запоминающих средствах вычислительного устройства;
- 20 - определяют посредством второго вычислительного модуля промежуточные температуры в зависимости от минимальной и максимальной предельных температур;
- непрерывно измеряют при помощи датчика в течение всего времени движения температуры находящейся в контуре охлаждающей жидкости между выходом двигателя и входом клапанного устройства;
- 25 - сравнивают температуру на выходе двигателя с различными промежуточными температурами для определения отклонения;
- 30 - корректируют температурное отклонение посредством открытия или закрытия клапанного устройства.

Значение минимальной заданной температуры может находиться в пределах от 80°C до 85°C, а значение максимальной заданной температуры - в пределах от 100°C до 120°C.

35 Кроме того, минимальная заданная температура может составлять 90°C, а максимальная заданная температура 110°C.

Если минимальная заданная температура составляет 90°C, то минимальная предельная температура равна 92°C, а если максимальная заданная температура составляет 110°C, то максимальная предельная температура равна 108°C.

40 Открытие и закрытие клапанного устройства осуществляют путем управления включением находящегося в клапанном устройстве нагревательного средства, которое позволяет достичь заданной температуры с опережением, обеспечивая открытие и закрытие клапанного устройства.

45 Изобретение с его отличительными признаками и преимуществами будет более понятно из нижеследующего описания, представленного в качестве неограничивающего примера со ссылками на чертежи.

На фиг.1 показан график изменения температуры по времени для стандартного регулирования температуры;

50 на фиг.2 показан график изменения температуры по времени для постепенного регулирования путем увеличения заданного значения в соответствии с настоящим изобретением;

на фиг.3 показан график изменения температуры по времени для постепенного регулирования путем уменьшения заданного значения в соответствии с настоящим изобретением;

на фиг.4 схематично показано устройство в соответствии с настоящим изобретением;

на фиг.5 показана схема осуществления способа в соответствии с настоящим изобретением.

На фиг.1 показан график традиционного регулирования температуры двигателя. В данном случае устройство, обеспечивающее открытие клапанного устройства, содержит известный классический термостат, расширяющаяся жидкость которого обеспечивает открытие клапана при данной температуре. На графике, показанном на фиг.1, кривая А1 показывает заданную температуру, а кривая Т1 - температуру охлаждающей жидкости, то есть температуру двигателя. В представленном примере заданное значение резко переходит от 90°С к 110°С, образуя ступень или уступ А11. Следует отметить, что температура охлаждающей жидкости не сразу достигает этого заданного значения, а претерпевает несколько колебаний, прежде чем достичь температуры регулирования термостата. Эти колебания объясняются резким перепадом температуры на входе в радиатор (кривая А2) и на выходе из радиатора (кривая А3). Поток охлаждающей жидкости начинается так же резко, как и изменение заданного значения, что приводит к существенному усталостному износу системы охлаждения.

Эти резкие изменения температуры на данном режиме работы приводят к возникновению напряжений, отрицательно действующих на радиатор и ускоряющих его износ.

На фиг.2 и 3 показано регулирование температуры двигателя, осуществляемое посредством способа и устройства в соответствии с настоящим изобретением.

На фиг.2 показано изменение заданного значения (кривая А1) температуры от низкой С1 90°С до высокой С2 110°С. Температура двигателя (кривая Т1) повышается так же, как и заданное значение (более медленно), и без какого-либо колебания. Для температуры на входе радиатора (кривая А2) наблюдается такой же наклонный профиль температур, поэтому напряжения на радиатор ослабляются. В этом случае заданную температуру получают постепенным закрытием клапанного устройства при постепенном уменьшении нагрева сопротивления. Это объясняет тот факт, что температура на входе в радиатор продолжает повышаться. Действительно, постепенное закрытие клапанного устройства приводит к нагреву охлаждающей жидкости, и небольшое количество жидкости, которое продолжает поступать в радиатор, становится все горячее, таким образом возникает повышение температуры, наблюдаемое на кривой А2.

На фиг.3 показан график изменения заданного значения температуры (кривая А1) от высокой С2 к низкой С1. Сопротивление греется все сильнее и сильнее.

Температура охлаждения двигателя и температура на входе в радиатор следуют этому наклону, но более хаотично, и наблюдается наличие незначительных температурных ступеней, возникающих за счет изменения работы двигателя (изменение режима и нагрузки двигателя).

На фиг.4 показан вариант выполнения устройства в соответствии с настоящим изобретением, позволяющий получить результаты, показанные на фиг.2 и 3. Двигатель 1 внутреннего сгорания и радиатор 2 соединены между собой участками 11, 11' замкнутого контура, по которому циркулирует охлаждающая

жидкость 10. Этот контур позволяет охлаждающей жидкости протекать от двигателя 1 к радиатору 2, а затем от радиатора к двигателю по другому участку 11'. Участок 11 контура выполнен с перепускным трубопроводом 12, позволяющим охлаждающей жидкости возвращаться в двигатель 1 напрямую, минуя радиатор 2. На пути первого участка 11 контура между двигателем 1 и радиатором 2 и после перепускного трубопровода 12 установлено клапанное устройство 3 типа термостата. Это клапанное устройство 3, изображенное в виде квадрата, содержит канал (не показан) для прохода охлаждающей жидкости от двигателя 1 к радиатору 2, перекрываемый клапаном, и термостатический элемент управления этим клапаном. Этот термостатический элемент управления обеспечивает циркуляцию охлаждающей жидкости от двигателя 1 в направлении радиатора 2 только в том случае, когда температура в последнем достигает определенного значения.

Термостатический элемент управления является элементом описанного выше типа. Принцип его работы основан на расширении объема воска, содержащегося в капсуле. Под действием температуры охлаждающей жидкости восковая капсула за счет теплового расширения, откалиброванного по температуре, управляет открытием клапана 32 через рабочий поршень. Таким образом, клапан 32 открывается или закрывается, регулируя расход охлаждающей жидкости и, в случае необходимости, перепуская жидкость через перепускной трубопровод 12. В соответствии с настоящим изобретением термостат - клапанное устройство 3 - открывается, когда температура охлаждающей жидкости достигает стандартной заданной температуры 110°C. Этот термостат содержит нагревательное средство в виде терморезистора 31, позволяющее искусственно повышать температуру воска и менять таким образом его заданную температуру. Иначе говоря, термостат (клапанное устройство 3), который обычно приводит в действие клапан 32, когда охлаждающая жидкость нагревается до 110°C, теперь срабатывает, когда охлаждающая жидкость достигает температуры 90°C, благодаря терморезистору 31, которое искусственно доводит термостат до 110°C. Этот терморезистор 31 предназначен для опережающего открытия клапанного устройства 3. Терморезистор 31 соединен с вычислительным устройством 4 транспортного средства, которое подает команды, необходимые для осуществления процесса.

Контур охлаждения содержит также по меньшей мере один датчик 101 температуры, установленный в участке 11 контура на выходе из двигателя 1 и на входе в клапанное устройство 3. Второй датчик 102 можно установить в участке 11 контура охлаждения между выходом из клапанного устройства 3 и входом в радиатор 2. Эти два датчика температуры тоже соединены с вычислительным устройством 4. Первый датчик 101 позволяет измерять температуру T1 охлаждающей жидкости на выходе из двигателя. Результат измерения направляется в вычислительное устройство 4, которое сохраняет его в запоминающих средствах, находящихся в запоминающем модуле 47. Второй датчик 102 позволяет измерять температуру охлаждающей жидкости на входе в радиатор 2. Из соображений экономии классические автотранспортные средства не оборудуют вторым датчиком 102, используемым только во время испытаний двигателя. Все измерения, необходимые для регулирования температуры двигателя во время эксплуатации автомобиля, производятся первым датчиком 101 температуры.

Устройство содержит также модуль 45 контроля для определения, произошло ли первое открытие клапанного устройства, поскольку он используется только после этого первого открытия. Действительно, во время первого открытия клапанного

устройства разность между температурой двигателя и заданной температурой слишком велика для использования постепенной заданной величины.

Во время запуска двигателя происходит первое открытие, которое можно осуществлять с использованием средств, позволяющих избежать слишком большого теплового удара. Для этого первое открытие клапанного устройства, стандартное заданное значение для которого равно 110°C , происходит с опережением. Это значит, что устройство содержит средства, открывающие клапанное устройство при температуре охлаждающей жидкости, равной 90°C , а не 110°C . Такой эффект получают за счет использования терморезистора 31 термостата. Во время открытия модуль 45 контроля принимает значение ТС, указывающее на то, что первое открытие состоялось. Именно этот модуль 45 контроля используют в качестве средства контроля первого открытия в устройстве регулирования в соответствии с настоящим изобретением.

Первый датчик 101 используется для измерения температуры Т1 охлаждающей жидкости на выходе из двигателя во время непрерывного режима работы при движении транспортного средства, а также для контроля температуры двигателя и проверки достижения заданной температуры.

Для этого устройство содержит по меньшей мере один первый вычислительный модуль 41, откалиброванный на транспортном средстве или на стенде, позволяющий определять минимальную В1 и максимальную В2 предельные температуры в зависимости от минимальной С1 и максимальной С2 заданных температур, значения которых хранятся в запоминающих средствах 47, находящихся в вычислительном устройстве 4. Эти минимальная В1 и максимальная В2 предельные температуры находятся в интервале между минимальной С1 и максимальной С2 заданными температурами, т.е. первый вычислительный модуль 41 определяет значение минимальной предельной температуры В1, превышающее минимальную заданную температуру С1, и значение максимальной предельной температуры В2, меньшей максимальной заданной температуры С2. Например, если минимальная заданная температура С1 равна 90°C , а максимальная заданная температура С2 равна 110°C , то минимальная предельная температура В1 может быть равной 92°C , а максимальная предельная температура (В2) может быть равной 108°C . Эта разность температур обеспечивает запас надежности.

Устройство содержит второй вычислительный модуль 42, откалиброванный на транспортном средстве или на стенде, который позволяет определить заданный температурный профиль. Для этого указанный модуль вычисляет несколько промежуточных температур П1 между минимальной предельной температурой В1 и максимальной предельной температурой В2. Эти промежуточные температуры П1 предназначены для постепенного достижения минимальной С1 или максимальной С2 заданной температуры.

Как вариант, профиль заранее может быть введен в память вычислительного устройства 4.

Устройство содержит также модуль 43 сравнения, позволяющий сравнивать температуру Т1, измеряемую непрерывно на выходе двигателя датчиком 101 температуры во время движения транспортного средства, с промежуточными температурами П1, вычисленными вторым вычислительным модулем 42. Это сравнение позволяет определить отклонение Е между этими двумя температурами. Это отклонение Е передается на модуль 44 коррекции отклонения, позволяющий определить величину, на которую необходимо открыть клапанное устройство для

достижения требуемой заданной температуры в зависимости от измеренного отклонения E.

Этот модуль 44 коррекции связан с модулем 46 управления термостатом для подачи команды на включение термосопротивления.

5 В варианте выполнения устройства вычислительный модуль и модуль коррекции могут быть объединены в регулятор типа PID (пропорциональная, интегральная, дифференциальная функции). Этот регулятор действует на значение регулирования, в данном случае значением регулирования является температура, например, для
10 управления терморезистором, клапаном, вентилем и т.д.

Указанный тип регулятора объединяет три действия:

- пропорциональное действие (P): выходное значение регулятора прямо пропорционально отклонению между измеренным значением и заданным значением. При таком типе регулирования измеренное значение никогда не достигает заданного значения: назначение регулятора состоит в минимизации этого отклонения;
- 15 - интегральное действие (I): интегральное действие позволяет устранить отклонение между измерением и заданным значением и, следовательно, повысить точность регулирования. Оно позволяет производить интегрирование (в математическом смысле термина) отклонения. Это интегральное действие практически всегда связано с пропорциональным действием;
- 20 - дифференциальное действие (D): состоит в дифференцировании (в математическом смысле термина) отклонения между измерением и заданным значением. Дифференциальное действие позволяет сократить время реагирования регулирования и стабилизировать регулирование (когда колебания контролируемых значений являются слишком резкими). Дифференциальное действие дополняет пропорциональное действие.

Далее следует подробное описание работы этого устройства со ссылкой на фиг.5.

30 Перед началом регулирования двигателя определяют минимальную и максимальную температуры и сохраняют их (201, 202) в запоминающем модуле 47 вычислительного устройства 4.

Во время движения температура T1 охлаждающей жидкости на выходе двигателя непрерывно измеряется (200) температурным датчиком 101. Измеренное значение
35 температуры T1 направляется в вычислительное устройство 4.

Если модуль 45 контроля получает значение температуры TC, указывающее, что произошло первое открытие, включается регулирование двигателя в соответствии с настоящим изобретением.

40 При помощи первого вычислительного модуля 41 вычислительное устройство 4 использует минимальную C1 и максимальную C2 заданные температуры для определения (210) минимальной B1 и максимальной B2 предельных температур. Как правило, минимальная C1 и максимальная C2 заданные температуры равны 90°C и 110°C соответственно, а минимальная B1 и максимальная B2 предельные
45 температуры, определенные первым вычислительным модулем, могут равняться 92°C и 102°C соответственно.

Эти значения предельных температур C1, C2 сохраняются (211, 212) в запоминающем модуле 47 вычислительного устройства 4.

50 После этого второй модуль 42 вычислительного устройства 4 вычисляет промежуточные заданные температуры I1 температурного профиля, определенного, начиная с минимальной B1 и максимальной B2 предельных температур, для постепенного достижения заданной температуры C1, C2.

Непрерывно измеряемую (200) на выходе двигателя температуру T1 сравнивают с различными промежуточными температурами I1 для определения отклонения E при помощи модуля 43 сравнения. Значения отклонений E регулярно направляются в модуль 44 коррекции отклонения, который позволяет определить (240) степень открытия или закрытия (250) клапанного устройства, необходимую для коррекции отклонения E и достижения таким образом требуемого заданного значения, следуя заданному профилю.

Коррекцию осуществляют посредством модуля 46 управления, подающего сигнал на изменение температуры термосопротивления 31. Когда термосопротивление 31 нагревается, клапанное устройство постепенно открывается, а когда термосопротивление 31 охлаждается, клапанное устройство постепенно закрывается.

Таким образом, работа устройства в соответствии с настоящим изобретением содержит следующие этапы:

- определение значения минимальной заданной температуры C1 и максимальной заданной температуры C2 и сохранение (201, 202) этих двух заданных температур в запоминающих средствах 47 вычислительного устройства 4;

- определение (210) первым вычислительным модулем 41 значения минимальной предельной температуры B1, начиная с минимальной заданной температуры C1, и значения максимальной предельной температуры B2, начиная с максимальной заданной температуры C2, и сохранение (211, 212) этих двух заданных температур в запоминающих средствах 47 вычислительного устройства 4;

- определение (220) вторым вычислительным модулем 42 промежуточных температур I1 в зависимости от минимальной B1 и максимальной B2 предельных температур;

- непрерывное измерение (200) в течение всего времени движения температуры T1 находящейся в контуре охлаждающей жидкости на выходе из двигателя 1 и на выходе из клапанного устройства 3 при помощи датчика 101;

- сравнение (230) температуры на выходе из двигателя с различными промежуточными температурами I1 для определения отклонения E;

- коррекция (240) температурного отклонения E путем открытия или закрытия (250) клапанного устройства.

В представленном примере клапанное устройство 3 является устройством типа термостата, однако можно использовать и другое клапанное устройство перепуска охлаждающей жидкости, например электрически управляемый клапан, и, следовательно, производить регулирование по другим дополнительным критериям, кроме температуры.

В рамках изобретения был описан пример защиты радиатора. Однако в качестве примера можно взять любой другой теплообменник или даже компоненты, не относящиеся к тепловому двигателю, которые не должны подвергаться тепловому удару выше определенного уровня.

Также данный способ защиты можно применить для других типов двигателей, содержащих вспомогательные компоненты, которым необходима тепловая защита, например электрические приводы или гибридные системы.

В представленном примере высокая температура и низкая температура были выбраны путем различных приближений. В зависимости от изменения условий можно выбирать другие значения (более низкие или более высокие).

Специалисту очевидно, что настоящее изобретение может быть осуществлено в различных вариантах выполнения и других специфических версиях, не удаляясь при

этом от указанной области применения. Различные варианты выполнения следует рассматривать в качестве иллюстрации, но их можно изменять в объеме прилагаемой формулы изобретения, а изобретение не следует ограничивать представленными выше деталями.

5

Формула изобретения

1. Устройство для регулирования температуры двигателя, содержащее клапанное устройство (3), расположенное на участке (11) контура системы охлаждения двигателя (1) внутреннего сгорания, соединяющем двигатель (1) с радиатором (2), при этом на этом участке (11) контура между выходом из двигателя (1) и входом в клапанное устройство (3) расположен датчик (101) температуры, а клапанное устройство (3) выполнено с возможностью автоматического открытия под действием нагрева охлаждающей жидкости до заданной температуры, отличающееся тем, что содержит средства (31) изменения заданной температуры в соответствии с определенным заданным профилем, лежащим в диапазоне между сохраненными в памяти минимальным (С1) и максимальным (С2) заданными значениями температуры, так, чтобы температура двигателя постепенно достигала минимального или максимального заданного значения для ослабления теплового удара за счет сохранения относительно широкого открытия клапанного устройства, и средства (45, ТС) управления первым открытием клапанного устройства, выполненные с возможностью проверки, произошло ли первое открытие клапанного устройства.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что средства, позволяющие управлять относительно широким открытием клапанного устройства в соответствии с определенным заданным профилем, выполнены в виде термосопротивления (31), предназначенного для опережающего повышения или понижения температуры восковой капсулы клапанного устройства (3) и обеспечивающего открытие или закрытие клапана (32) соответственно, при этом указанные средства управляются средствами вычисления, находящимися в вычислительном устройстве (4).

3. Устройство по п.2, отличающееся тем, что средства вычисления, находящиеся в вычислительном устройстве (4), содержат по меньшей мере один первый вычислительный модуль (41), выполненный с возможностью определения нижних значений минимальной (В1) и максимальной (В2) предельных температур в зависимости от минимальной (С1) и максимальной (С2) заданных температур соответственно, хранящихся в памяти запоминающих устройств (47), расположенных в вычислительном устройстве (4), второй вычислительный модуль (42), позволяющий вычислять различные промежуточные температуры (I1) заданного профиля между минимальной предельной температурой (В1) и максимальной предельной температурой (В2), модуль (43) сравнения, выполненный с возможностью сравнения температуры (Т1), непрерывно измеряемой на выходе из двигателя датчиком (101) температуры во время движения, с промежуточными температурами (I1), вычисляемыми вторым вычислительным модулем (42), для определения отклонения (Е) между двумя температурами (Т1, I1), и модуль (44) коррекции отклонения, выполненный с возможностью определения необходимого открытия термостата для достижения требуемой заданной температуры в зависимости от измеренного отклонения (Е).

4. Устройство по п.3, отличающееся тем, что средства вычисления, находящиеся в вычислительном устройстве (4), содержат модуль (46) управления термостатом, связанный с модулем (44) коррекции.

5. Способ регулирования температуры двигателя, использующий устройство по п.1, отличающийся тем, что включает изменение заданной температуры таким образом, чтобы температура двигателя постепенно достигала максимального значения, когда первое открытие клапанного устройства уже произошло.

5 6. Способ регулирования температуры двигателя по п.5, отличающийся тем, что: определяют минимальную (С1) и максимальную (С2) заданные температуры и сохраняют (201, 202) эти два значения в запоминающих средствах (47) вычислительного устройства (4),

10 определяют посредством первого вычислительного модуля (41) минимальную предельную температуру (В1) на основании минимальной заданной температуры (С1) и максимальную предельную температуру (В2) на основании максимальной заданной температуры (С2) и сохраняют эти два значения заданных температур в запоминающих средствах (47) вычислительного устройства (4);

15 определяют (220) посредством второго вычислительного модуля (42) промежуточные температуры (И1) в зависимости от минимальной (В1) и максимальной (В2) предельных температур;

20 непрерывно измеряют (200) при помощи датчика (101) в течение всего времени движения температуру (Т1) находящейся в контуре охлаждающей жидкости между выходом двигателя (1) и входом клапанного устройства (3);

сравнивают (230) температуру на выходе двигателя с различными промежуточными температурами (И) для определения отклонения (Е);

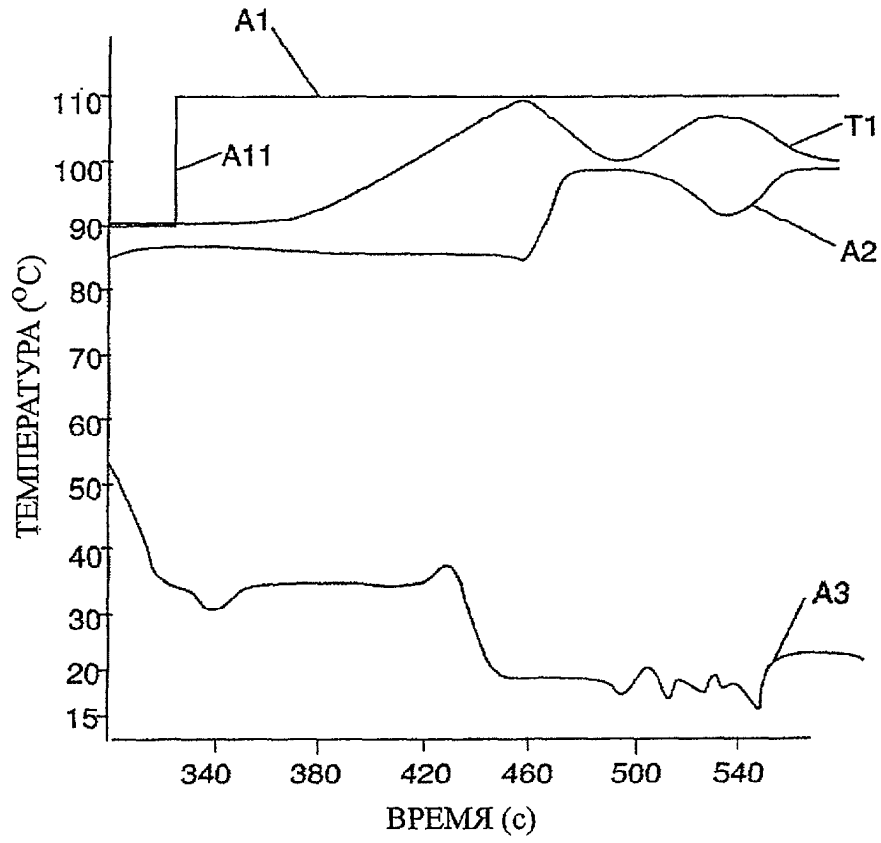
25 корректируют (240) температурное отклонение (Е) посредством открытия или закрытия (250) клапанного устройства.

7. Способ регулирования температуры двигателя по п.6, отличающийся тем, что значение минимальной заданной температуры (С1) устанавливают в пределах от 80 до 85°С, а значение максимальной заданной температуры (С2) устанавливают в 30 пределах от 100 до 120°С.

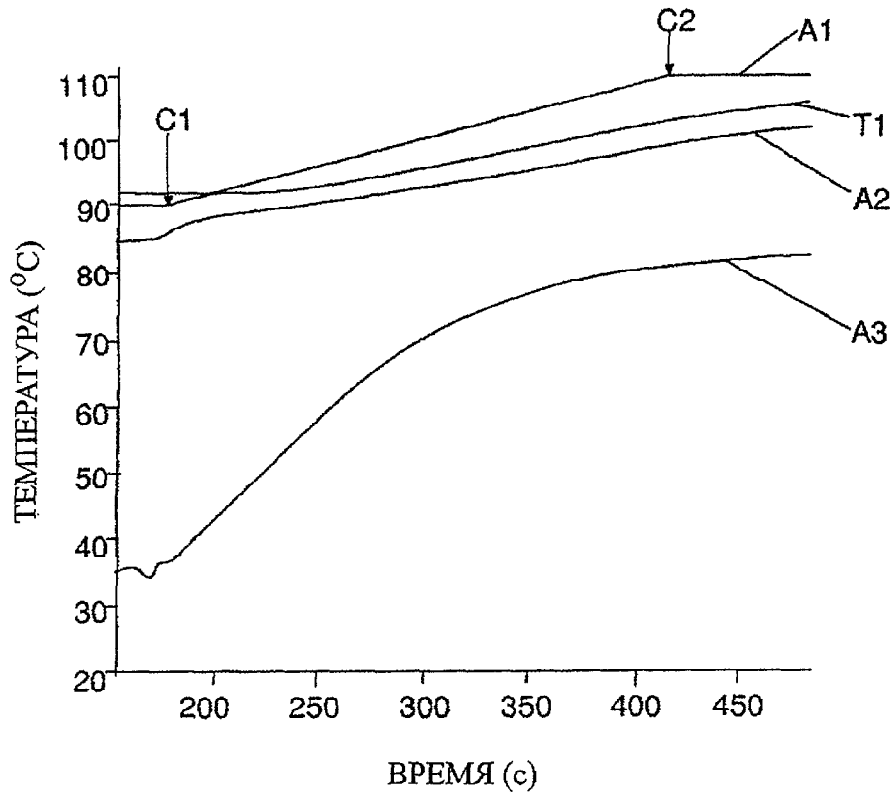
8. Способ регулирования температуры двигателя по п.7, отличающийся тем, что значение минимальной заданной температуры (С1) устанавливают равным 90°С, а значение максимальной заданной температуры (С2) устанавливают равным 110°С.

9. Способ регулирования температуры двигателя по п.8, отличающийся тем, что 35 значение минимальной предельной температуры (В1) устанавливают равным 92°С при значении минимальной заданной температуры (С1), равном 90°С, а значение максимальной предельной температуры (В2) устанавливают равным 108°С при значении максимальной заданной температуры (С2), равном 110°С.

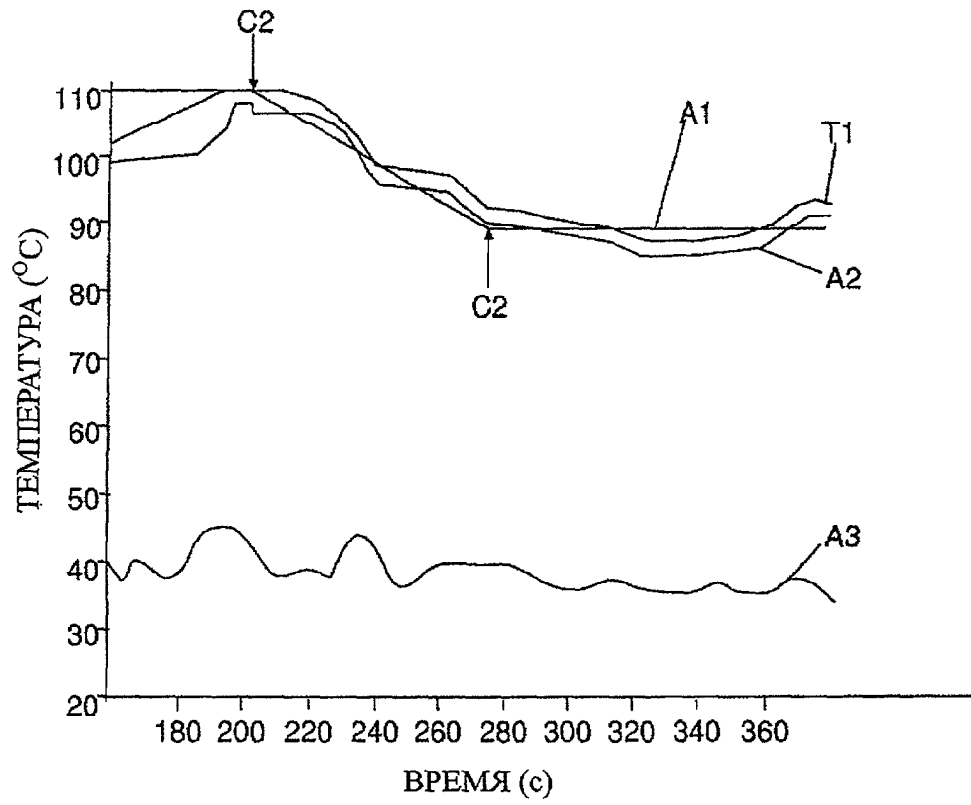
40 10. Способ регулирования температуры двигателя по п.6, отличающийся тем, что открытие и закрытие (250) клапанного устройства (3) осуществляют путем управления включением находящегося в клапанном устройстве (3) нагревательного средства (31), которое позволяет достичь заданной температуры (С1, С2) с опережением, 45 обеспечивая открытие и закрытие (250) клапанного устройства.



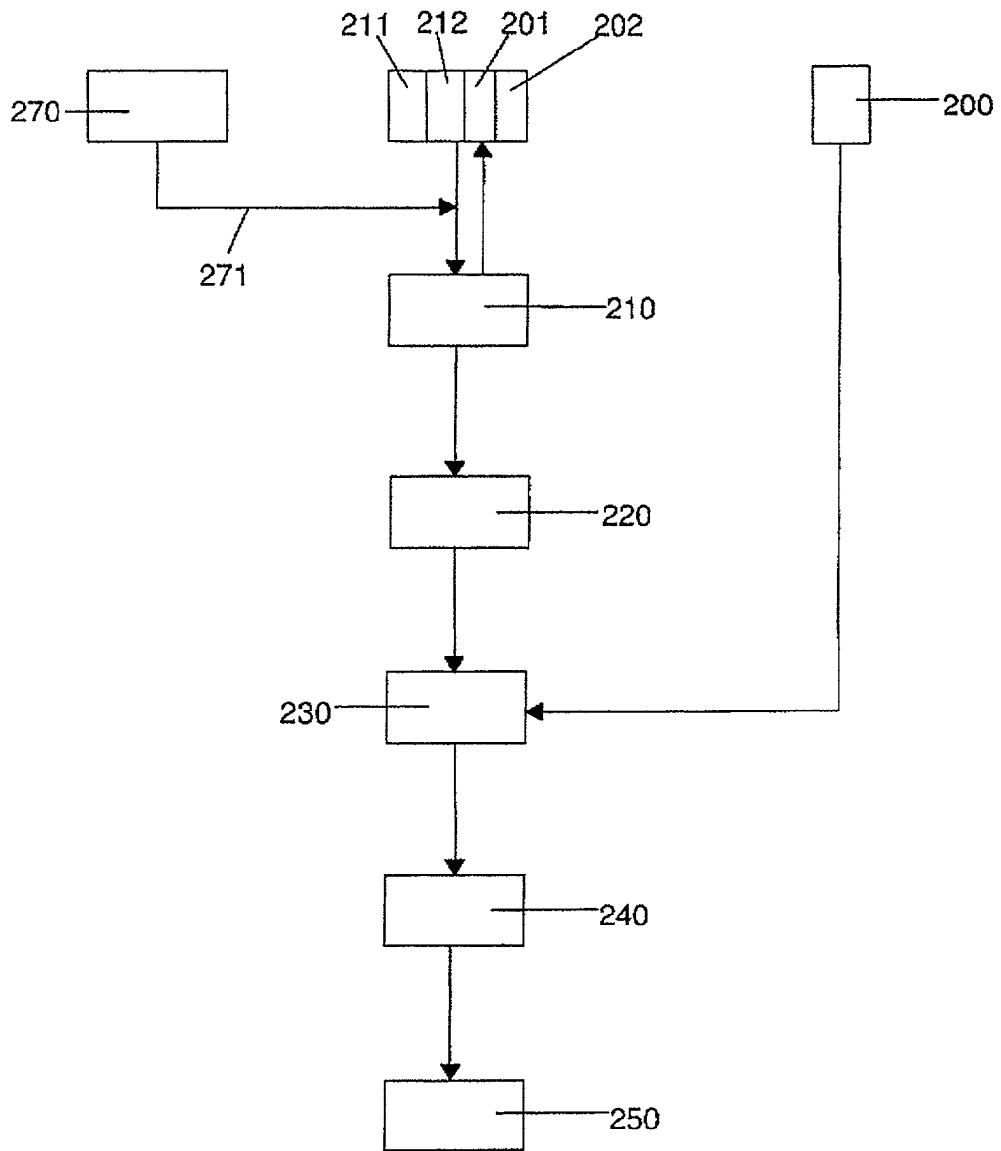
Фиг. 1



Фиг. 2



ФИГ. 3



Фиг. 5