



(51) МПК

F01P 7/14 (2006.01)*F01P* 7/16 (2006.01)*F01P* 3/02 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2012135987/06, 22.08.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
22.08.2012

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
23.08.2011 EP 11178430.2

(43) Дата публикации заявки: 27.02.2014 Бюл. № 6

(45) Опубликовано: 20.07.2016 Бюл. № 20

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: FR 2860833 A1, 15.04.2005. US 5385123
A1, 31.01.1995 . SU 1684533 A1, 15.10.1991. RU
2182238 C2, 10.05.2002.

Адрес для переписки:

129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, строение 3,
ООО "Юридическая фирма Городиский и
Партнеры"

(72) Автор(ы):

**КВИКС Ханс Гюнтер (DE),
МЕРИНГ Ян (DE),
БРИНКМАНН Бернд (DE)**

(73) Патентообладатель(и):

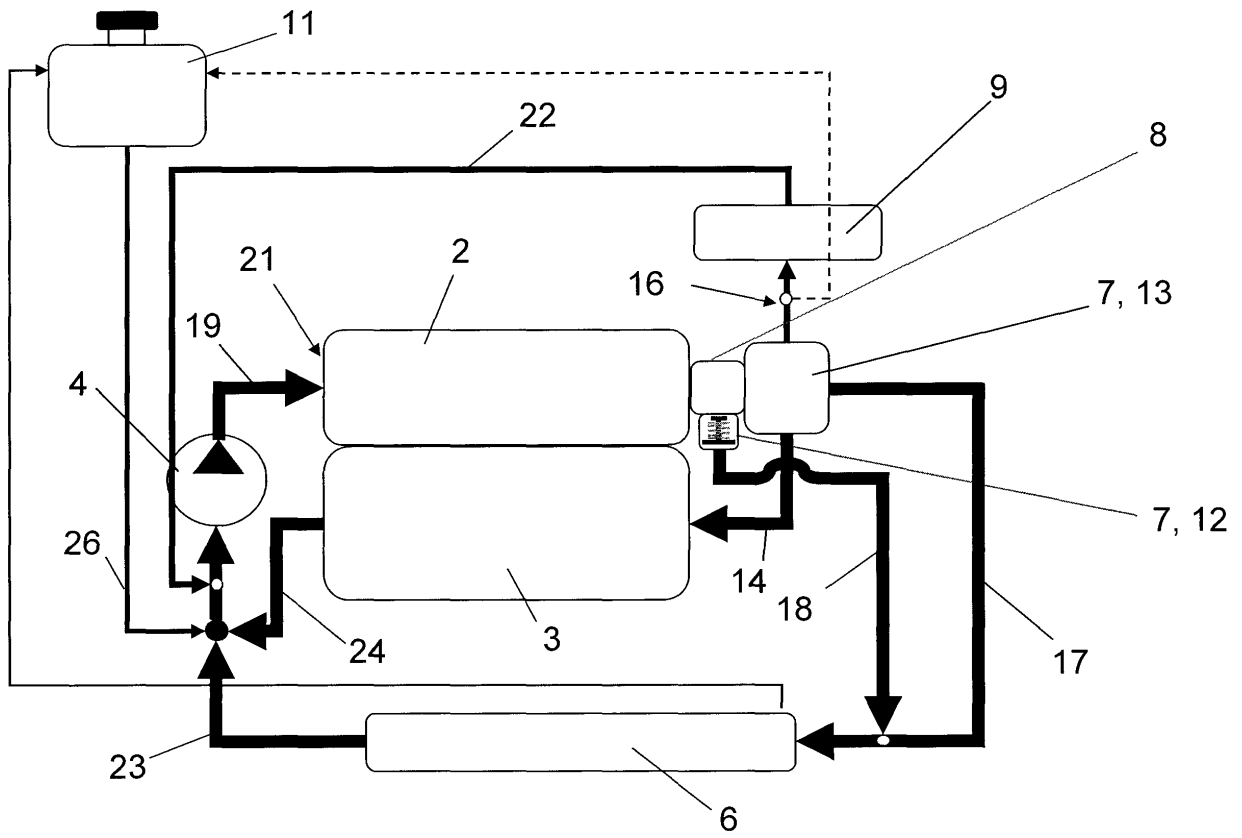
**ФОРД ГЛОУБАЛ ТЕКНОЛОДЖИЗ,
ЭлЭлСи (US)**

(54) СПОСОБ РАБОТЫ РАЗДЕЛЕННОГО КОНТУРА ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к охлаждению двигателя внутреннего сгорания. В способе работы разделенного контура (1) охлаждающей жидкости двигателя внутреннего сгорания, в котором предусмотрены водяная рубашка (2) головки блока цилиндров и водяная рубашка (3) блока двигателя, разделенный контур (1) охлаждающей жидкости имеет насос (4), радиатор (6), элемент (7) управления, корпус (8) выпуска и отопитель (9), причем охлаждающая жидкость циркулирует в разделенном контуре (1) охлаждающей жидкости, при этом элемент (7) управления образован из термостата (12) и пропорционального клапана, который является отдельным от термостата, при этом термостат и пропорциональный клапан расположены, присоединены параллельно, на корпусе (8) выпуска, причем охлаждающая жидкость,

проходящая через пропорциональный клапан (13), проводится через водяную линию (14) блока в водяную рубашку (3) блока двигателя, через линию (16) отопителя в отопитель (9) и через линию (17) радиатора в радиатор (6), при этом охлаждающая жидкость, проходящая через термостат (12), проводится через соединительную линию (18) в радиатор (6), причем термостат (12) и пропорциональный клапан (13) осуществляют поток охлаждающей жидкости через соответственную линию (14, 16, 17, 18) независимо друг от друга, но в качестве функции рабочих режимов (31, 32, 33, 34) двигателя внутреннего сгорания. Изобретение обеспечивает сокращение потребления топлива и выработки вредных выбросов, а также увеличение срока службы двигателя. 6 з.п. ф-лы, 2 ил.



Фиг.1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
F01P 7/14 (2006.01)
F01P 7/16 (2006.01)
F01P 3/02 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2012135987/06, 22.08.2012
(24) Effective date for property rights:
22.08.2012
Priority:
(30) Convention priority:
23.08.2011 EP 11178430.2
(43) Application published: 27.02.2014 Bull. № 6
(45) Date of publication: 20.07.2016 Bull. № 20
Mail address:
129090, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, stroenie 3,
OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery"

(72) Inventor(s):
**KVIKS KHans Gyunter (DE),
MERING YAn (DE),
BRINKMANN Bernd (DE)**
(73) Proprietor(s):
**FORD GLOUBAL TEKNOLODZHIZ, EIEISI
(US)**

(54) **METHOD FOR OPERATING SEPARATED CIRCUIT OF COOLING LIQUID**

(57) Abstract:

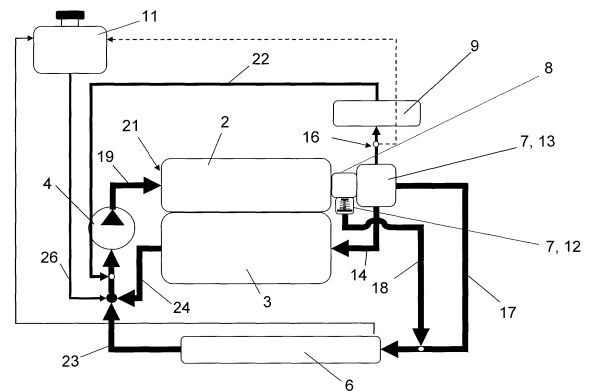
FIELD: engines.

SUBSTANCE: invention relates to cooling the combustion engine. Operating method of separated circuit (1) of internal combustion engine coolant, in which there are water jacket (2) of cylinder block head and water jacket (3) of engine block, divided by circuit (1) of cooling fluid has pump (4), radiator (6), element (7) of control, housing (8) outlet and heater (9), wherein cooling fluid circulates in divided by circuit (1) cooling liquid, wherein element (7) of control is made of thermostat (12) and proportional valve that is separate from thermostat, wherein thermostat and proportional valve are located, are connected in parallel, on housing (8) outlet, wherein cooling fluid passing through the proportional valve (13), is carried out through water line (14) of block in water jacket (3) of engine block, through line (16) heater in heater (9) and through line (17) of radiator with radiator (6), wherein cooling fluid passing through thermostat (12), is carried out through connecting line (18) in radiator (6), wherein thermostat (12) and proportional valve (13), coolant flow through

respective line (14, 16, 17, 18) independently from each other, but as function of working modes (31, 32, 33, 34) of internal combustion engine.

EFFECT: invention ensures reduction of fuel consumption and production of harmful emissions, as well as longer life.

7 cl, 2 dwg



Фиг.1

RU 2 592 155 C 2

RU 2 592 155 C 2

Изобретение относится к способу работы разделенного контура охлаждающей жидкости двигателя внутреннего сгорания, в котором предусмотрены водяная рубашка головки блока цилиндров и водяная рубашка блока двигателя, при этом разделенный контур охлаждающей жидкости имеет по меньшей мере один насос, по меньшей мере один радиатор, по меньшей мере один элемент управления, по меньшей мере один корпус выпуска охлаждающей жидкости и по меньшей мере один отопитель, причем охлаждающая жидкость циркулирует в разделенном контуре охлаждающей жидкости.

Известно, что целесообразно, чтобы блок двигателя и головка блока цилиндров двигателя внутреннего сгорания проходились в каждом случае отдельно друг от друга, или по меньшей мере предпочтительно отдельно друг от друга, охлаждающей жидкостью контура охлаждения. Таким образом, головка блока цилиндров, которая термически связана, главным образом, со стенкой камеры сгорания, направляющей потока всасываемого воздуха и системой выпуска отработавших газов, и блок двигателя, который термически связан, главным образом, с точками трения, могут охлаждаться по-разному. Цель упомянутой так называемой «разделенной системы охлаждения» (разделенного контура охлаждающей жидкости) состоит в том, чтобы в фазе прогрева двигателя внутреннего сгорания охлаждалась головка блока цилиндров, при этом блок двигателя сначала не должен охлаждаться, из условия чтобы блок двигателя мог быть быстрее приведен к требуемой рабочей температуре, то есть разделенный контур охлаждения не должен пониматься означаящим два контура охлаждения, а скорее означает один контур охлаждения для двигателя внутреннего сгорания, в котором водяная рубашка головки блока цилиндров отделена от водяной рубашки блока цилиндров подходящим средством. В некоторых вариантах осуществления, однако могут быть низкие уровни утечки из водяной рубашки головки блока цилиндров в водяную рубашку блока цилиндров, при этом количества утечек настолько малы, что все таки можно указывать ссылкой на это, как на разделенный контур охлаждения.

В FR 2860833 A1 раскрыт контур охлаждения двигателя внутреннего сгорания, имеющего по меньшей мере одну головку блока цилиндров и корпус цилиндров, при этом контур охлаждения состоит из по меньшей мере трех протоков для охлаждающей жидкости. Контур имеет средство теплообмена, средство приведения в движение для теплообменного носителя и по меньшей мере одно средство управления для управления потоком теплообменного носителя через головку блока цилиндров, корпус цилиндров или средство теплообмена. Контур охлаждения имеет по меньшей мере три независимых протока для охлаждения двигателя, при этом первый и второй протоки расположены в головке блока цилиндров, а третий проток расположен в корпусе цилиндров, при этом протоки независимы друг от друга и содержат по меньшей мере один впуск и один выпуск, из условия чтобы они могли давать возможность независимого потока теплообменного носителя через каждый из протоков головки блока цилиндров и корпуса цилиндров. В FR 2860833 A1 раскрыто, что три средства управления предусмотрены, для того чтобы быть способным регулировать разные циркуляции теплообменного носителя. Из средств управления, в каждом случае, одно расположено на стороне впуска, и одно расположено на стороне выпуска. Третье средство управления присоединено, в каждом случае, к другим двум средствам управления.

В US 5385123 раскрыт разделенный контур охлаждения, имеющий одиночный термостат, который, в одном из вариантов осуществления, расположен в выпускной линии стороны выпуска головки блока цилиндров в насос, линия которой раскрывается на стороне впуска в головке блока цилиндров. Обводной канал и линия блока ответвляются от выпускной линии и осуществляют выпуск в блок цилиндров. Обводной

канал ведет в насос. В варианте осуществления, термостат расположен на ответвлении трех линий. Во время фазы прогрева, термостат закрывает линию блока, при этом обводная линия полностью открыта. Когда термостат закрыт, охлаждающая жидкость протекает через обводной канал в насос, а оттуда - в головку блока цилиндров. По мере того как температура охлаждающей жидкости повышается, термостат постепенно закрывает обводной канал, из условия чтобы прямой поток в направлении насоса непрерывно уменьшался и полностью выключался, когда обводной канал полностью закрыт. Охлаждающая жидкость затем вытекает из головки блока цилиндров через выпускную линию и линию блока в блок цилиндров, который присоединен к радиатору, а оттуда в насос.

EP 1900919 B1, аналогичным образом, касается разделенной системы охлаждения.

В DE 10342935 A1, например, раскрыт двигатель внутреннего сгорания, имеющий контур охлаждения с по меньшей мере одним первым каналом охлаждающей жидкости и с по меньшей мере одним вторым каналом охлаждающей жидкости, который соединен параллельно с первым каналом охлаждающей жидкости. Более того, двигатель внутреннего сгорания имеет дроссельные средства, которые предназначены для каналов охлаждающей жидкости, для оказания влияния на поток охлаждающей жидкости, проходящий через каналы охлаждающей жидкости, а также насос охлаждающей жидкости с механическим приводом для осуществления циркуляции охлаждающей жидкости по каналам охлаждающей жидкости. Предусмотрено средство управления, которое выдает регулирующие величины для отдельного управления дроссельными средствами.

DE 19524424 A1 относится к жидкостному охлаждению двигателя внутреннего сгорания с потоком охлаждающей жидкости через контур охлаждающей жидкости, в котором предусмотрены камера охлаждения, через которую протекает охлаждающая жидкость, двигателя внутреннего сгорания, радиатор для охлаждающей жидкости, насос, который осуществляет циркуляцию охлаждающей жидкости, и термостатически регулируемый клапан, который, при низкой температуре охлаждающей жидкости, снижает поток охлаждающей жидкости через радиатор до ниже значения потока охлаждающей жидкости через камеру охлаждения двигателя внутреннего сгорания. Однако также возможно, чтобы был предусмотрен датчик нагрузки двигателя внутреннего сгорания, который, при высокой нагрузке двигателя внутреннего сгорания, противодействует уменьшению потока охлаждающей жидкости через камеру охлаждения двигателя внутреннего сгорания. Более того, также может быть предусмотрен нагревательный теплообменник, который присоединен к контуру охлаждающей жидкости, и средство приведения в действие, которое, во время пуска и/или увеличения оперативной активности нагревательного теплообменника, противодействует уменьшению потока охлаждающей жидкости через радиатор.

В DE 10261070 A1 раскрыта конструкция водяной рубашки для головки блока цилиндров и блока цилиндров двигателя с разделенной системой охлаждения, установленной в ней. Водяные рубашки для головки блока цилиндров и блока цилиндров образованы по отдельности и независимо друг от друга, при этом один впуск разделен между головкой блока цилиндров и блоком цилиндров. Площадь поперечного сечения упомянутого впуска уменьшается по направлению внутрь, при этом положения двух выпусков перемещены на головку блока цилиндров.

Более того, в KR 1020040033579 A раскрыта разделенная система охлаждения, в которой корпус термостата образован в качестве отдельного объекта и расположен на заднем торце двигателя внутреннего сгорания. В DE 10127219 A1 раскрыта система

охлаждения для двигателя внутреннего сгорания, имеющего по меньшей мер два ряда цилиндров, в частности, для двигателя V-образной конфигурации.

DE 10219481 A1 относится к двигателю внутреннего сгорания, имеющему блок цилиндров и головку блока цилиндров, имеющему водяной контур охлаждения с первым
5 водяным каналом охлаждения, образованным, с тем чтобы продолжаться в головке блока цилиндров между впускным проемом и выпускным проемом, и со вторым водяным каналом охлаждения, образованным, с тем чтобы продолжаться, отдельно от первого водяного канала охлаждения, в блоке цилиндров между впускным проемом и выпускным проемом, и имеющему общий водяной насос охлаждения, расположенный
10 в водяном контуре охлаждения. Третий водяной канал охлаждения присоединяет выпускной проем первого водяного канала охлаждения в головке блока цилиндров к впускному проему водяного насоса охлаждения. Четвертый водяной канал охлаждения присоединяет выпускной проем водяного насоса охлаждения к впускному проему
15 второго водяного канала охлаждения, образованного в блоке цилиндров, для того чтобы проводить охлаждающую жидкость из первого водяного канала охлаждения во второй водяной канал охлаждения.

DE 19628542 A1 касается разделенной системы охлаждения, в которой головка блока цилиндров или головки блока цилиндров охлаждаются водяным контуром охлаждения, который проходит только через головку блока цилиндров и в который включен водяной
20 насос охлаждения.

Аналогичным образом, DE 3440504 C2 касается разделенной системы охлаждения или разделенных контуров охлаждающей жидкости для блока цилиндров и блока двигателя.

EP 0816651 B1 касается проблемы описания устройства, которое может сокращать
25 время прогрева выпускной линии и одновременно дает возможность, на низкой нагрузке, чтобы температура стенок блока двигателя быстро возрастала до и оставалась на отвечающем требованиям значении, при этом в любом случае, делается попытка улучшить режимы работы двигателя во всех рабочих состояниях. Для этой цели в EP 0816651 B1 раскрыто устройство для двигателя внутреннего сгорания, который имеет
30 блок цилиндров и головку блока цилиндров, стенки такого устройства сконструированы, чтобы разграничивать первую часть и вторую часть, которая отличается от упомянутой первой части, одного и того же контура охлаждения, разделенного упомянутыми стенками.

EP 1239129 A2 касается единой системы охлаждения для охлаждения двигателя
35 внутреннего сгорания.

В предшествующем уровне техники, преимущества и конструктивные принципы разделенных контуров охлаждения (разделенной системы охлаждения) над обычным контуром охлаждения были известны в течение длительного времени. Предпочтительно, чтобы распределение потоков охлаждающей жидкости между головкой блока цилиндров
40 и водяной рубашкой блока двигателя было постоянным в обеих фазах (термостат закрыт ниже 90°C, термостат открыт 90°C), что приводит к необязательно высокому выделению тепла и медленному прогреву блока двигателя и масляной пленки по гильзам цилиндров. Также известно, что обводному каналу следует ответвляться от термостата, при этом обводной канал обходит радиатор или основной радиатор, из условия чтобы
45 охлаждающая жидкость могла течь мимо радиатора, для того чтобы охлаждающая жидкость не охлаждалась неизбежно, что предпочтительно в фазе прогрева. Однако обводной канал занимает пространство для установки, которого очень мало в моторном отсеке.

Поэтому изобретение базируется на задаче улучшения с использованием простых средств, способа работы разделенного контура охлаждающей жидкости типа, упомянутого во введении.

5 Согласно изобретению задача достигается посредством способа, имеющего признаки по пункту 1 формулы изобретения.

Целесообразно, если элемент управления, расположенный на корпусе выпуска, образован из термостата и пропорционального клапана, который является отдельным от термостата, при этом термостат присоединен параллельно с пропорциональным клапаном в показателях потока, причем пропорциональный клапан имеет водяную 10 линию блока в водяную рубашку блока, линию отопителя в отопитель и линию радиатора в радиатор, при этом термостат имеет соединительную линию в радиатор.

Предпочтительно, чтобы охлаждающая жидкость из водяной рубашки головки блока цилиндров могла проводиться непосредственно в водяную рубашку блока, при этом можно обходиться без традиционной ранее обводной линии. Водяная рубашка 15 блока двигателя, таким образом, выполняет функцию предыдущей обводной линии, более конкретно, той которая обводит радиатор, из условия чтобы охлаждающая жидкость не охлаждалась обязательно, например, в фазе прогрева двигателя внутреннего сгорания. Это ведет к более высоким температурам материала, а также масла, в результате чего снижаются потери на трение и тепловые потери. Предпочтительная 20 конструкция контура охлаждающей жидкости согласно изобретению объединяет преимущества разделенного контура охлаждающей жидкости (быстрое нагревание), в результате чего значительно сокращается потребление топлива и выработка вредных выбросов и к тому же удлиняется или увеличивается срок службы двигателя внутреннего сгорания.

25 Контур охлаждающей жидкости предпочтительно имеет противоположно направленный поток охлаждающей жидкости в двух отдельных зонах охлаждения (водяной рубашке головки блока цилиндров/водяной рубашке блока). В водяной рубашке головки блока цилиндров, охлаждающая жидкость течет от стороны впуска к стороне выпуска так, как само по себе известно. В противоположность, охлаждающая 30 жидкость подается в водяную рубашку блока на той стороне, которая соответствует стороне выпуска водяной рубашки головки блока цилиндров. В водяной рубашке блока, поэтому охлаждающая жидкость, некоторым образом, течет в обратном направлении, от стороны выпуска к стороне впуска, относительно направления потока в водяной рубашке головки блока цилиндров. Очевидно, что нет соприкосновения 35 потоков, или переноса потока, между водяной рубашкой блока и водяной рубашкой головки блока цилиндров, при этом небольшие количества утечки очевидно не могут быть исключены, как упомянуто во введении. В контексте изобретения это означает, что охлаждающая жидкость из водяной рубашки блока не проходит непосредственно в водяную рубашку головки блока цилиндров, и две водяные рубашки, некоторым 40 образом, соединены последовательно, но преодолеваются потоком в противоположных направлениях.

В контексте изобретения целесообразно, чтобы линия насоса присоединяла насос к стороне впуска водяной рубашки головки блока цилиндров. Таким образом, охлаждающая жидкость может выходить из водяной рубашки головки блока цилиндров 45 в корпус выпуска. Линия отопителя, которая ведет в отопитель, ответвляется от пропорционального клапана. Обратная линия нагрева открывается, выше по потоку от насоса, в обратной линии радиатора, которая осуществляет выпуск в насос. Обратная водяная линия, которая выводит из водяной рубашки блока, аналогичным образом

осуществляет выпуск в обратную линию радиатора также выше по потоку от насоса. В противоположность, соединительная линия, которая ведет из термостата, предпочтительно осуществляет выпуск в водяную рубашку головки блока цилиндров выше по потоку от радиатора. Могут быть предусмотрены дополнительные компоненты контура охлаждающей жидкости. Например, может быть предусмотрено вентиляционное устройство, которое присоединено к линии отопителя и к радиатору, и обратная линия которого также осуществляет выпуск в обратную линию радиатора выше по потоку от насоса.

Целесообразно, чтобы термостат, который функционирует в качестве термостата частичной нагрузки, был присоединен к радиатору через соединительную линию, при этом соединительная линия предпочтительно осуществляет выпуск в линию радиатора выше по потоку от радиатора, но ниже по потоку от пропорционального клапана, при этом водяная рубашка блока двигателя целесообразным образом байпасирует радиатор и открывается непосредственно в обратной линии радиатора.

Целесообразно, если элемент управления, то есть пропорциональный клапан и термостат, являются переключаемыми в качестве функции рабочих режимов двигателя внутреннего сгорания, например, таких как фаза прогрева двигателя внутреннего сгорания и «разогретый» двигатель внутреннего сгорания, при этом два компонента также являются переключаемыми в качестве функции наличия эксплуатации с частичной нагрузкой или высокой нагрузкой двигателя внутреннего сгорания. Соответственно, некоторым образом, есть четыре рабочих режима, которые оказывают влияние на характеристику управления.

В фазе прогрева двигателя внутреннего сгорания, который работает на частичной нагрузке, закрыты все каналы пропорционального клапана, то есть канал в водяную линию блока, канал в линию отопителя и канал в линию радиатора пропорционального клапана, а также термостата в соединительную линию. В упомянутом состоянии разделенный контур охлаждающей жидкости, некоторым образом, имеет поток с величиной ноль в водяной рубашке блока, а также в водяной рубашке головки блока. Температура охлаждающей жидкости имеет величину менее чем 60°C .

Когда температура охлаждающей жидкости имеет величину более чем 60°C и менее чем 75°C , канал пропорционального клапана в линию отопителя открывается непрерывным образом до тех пор, пока он не открыт полностью. Стратегия отсутствия потока водяной рубашки головки блока цилиндров завершается, и частичный поток охлаждающей жидкости вытекает из корпуса выпуска через пропорциональный клапан в линию отопителя. Канал в водяную линию блока остается закрытым, из условия чтобы поток охлаждающей жидкости в водяной рубашке блока имел величину ноль. Поток через водяную рубашку головки блока цилиндров имеет всего лишь величину, которая также может протекать через линию отопителя. В этом отношении, поток охлаждающей жидкости в водяной рубашке головки блока цилиндров относительно невелик, что содействует улучшенному режиму прогрева. Отопитель, тем не менее, может давать достаточный нагрев для салона транспортного средства.

Когда температура охлаждающей жидкости имеет величину более чем 75°C и менее чем 85°C , канал в линию отопителя полностью открыт, при этом канал в водяную линию блока открывается непрерывным образом. С окончанием стратегии отсутствия потока небольшому потоку охлаждающей жидкости далее дается возможность в водяной рубашке блока. Канал в радиатор остается закрытым.

Когда температура охлаждающей жидкости имеет величину более чем 85°C и менее чем 100°C , канал в линию отопителя по-прежнему полностью открыт. В

противоположность, канал в водяную линию блока управляется посредством пропорционального клапана, из условия чтобы температура блока могла устанавливаться в высокую величину, например сверх 105°C , предпочтительно, в приблизительно 115°C . Термостат продолжает закрывать канал в соединительную
5 линию, когда температура охлаждающей жидкости в корпусе выпуска или в водяной рубашке головки блока цилиндров, например, находится ниже 100°C или, предпочтительно, ниже 105°C .

Когда фаза прогрева подходит к концу, компоненты управления затем могут регулироваться в качестве функции рабочего состояния «двигатель при рабочей
10 температуре и частичной нагрузке».

В упомянутом рабочем режиме, то есть в случае двигателя внутреннего сгорания, который разогрет и работает на частичной нагрузке, канал в линию отопителя открыт, и канал в водяную линию блока регулируется, из условия чтобы температура воды блока могла устанавливаться в высокую величину, например 115°C . Если охлаждающая
15 жидкость в водяной рубашке головки блока цилиндров или в корпусе выпуска имеет величину более чем 100°C , термостат открывается в соединительную линию. Поток охлаждающей жидкости в водяной рубашке головки блока цилиндров, таким образом, дополнительно увеличивается. Поскольку дополнительная часть потока охлаждающей жидкости головки блока цилиндров, таким образом, проводится через основной
20 радиатор, температура в водяной рубашке головки блока цилиндров может легко регулироваться, предпочтительно ниже температуры открывания. Поток охлаждающей жидкости предпочтительно управляется посредством термостата (например, температуры открывания 100°C) вместе с пропорциональным клапаном, когда двигатель внутреннего сгорания находится при своей рабочей температуре и работает на частичной
25 нагрузке. Термостат, таким образом, предпочтительно выполнен в виде термостата частичной нагрузки и открывается только при эксплуатации с частичной нагрузкой, когда температура в водяной рубашке головки блока цилиндров или в корпусе выпуска имеет величину, большую чем его температура открывания.

При эксплуатации с частичной нагрузкой, двигатель внутреннего сгорания, таким
30 образом, может эксплуатироваться с повышенной температурой независимо в обеих зонах.

Канал пропорционального клапана в линию радиатора очевидно может открываться, если необходимо, например, когда двигатель внутреннего сгорания работает на относительно высокой нагрузке. Для этой цели, пропорциональный клапан открывает
35 линию в основной радиатор, для того чтобы регулировать температуру водяной рубашки головки блока цилиндров, например, у 85°C . Термостат частичной нагрузки, в таком случае, закрыт, так как не достигнута температура открывания. Ответвление в водяную рубашку блока затем полностью открывается. Предпочтительно предусмотрено, что канал регулируется, из условия чтобы температура охлаждающей жидкости в водяной
40 рубашке блока была низкой, например регулируется у значения в 90°C , так как блок цилиндров имеет большую потребность в охлаждении на относительно высокой нагрузке двигателя внутреннего сгорания.

В случае неисправности пропорционального клапана, а потому недостаточного потока охлаждающей жидкости в основной радиатор, термостат частичной нагрузки также имеет защитную функцию. В этом случае, при увеличении температуры охлаждающей жидкости выше температуры открывания термостат частичной нагрузки открывался бы и проводил бы охлаждающую жидкость в основной радиатор. Термостат частичной нагрузки, поэтому также может функционировать в качестве защитного

термостата, так как чрезмерный перегрев предотвращается открыванием в направлении радиатора.

Дополнительное рабочее состояние или рабочий режим имеет место, когда двигатель внутреннего сгорания работает в фазе прогрева на высокой нагрузке. В упомянутом рабочем режиме, предпочтительно предусмотрено, что канал в линию отопителя полностью открыт, при этом канал в водяную линию блока также может регулироваться посредством пропорционального клапана. Предпочтительно предусмотрено, что канал регулируется, из условия чтобы температура охлаждающей жидкости в водяной рубашке блока была низкой, например регулируется у значения в 90°C, так как блок цилиндров имеет высокую потребность в охлаждении на полной нагрузке двигателя внутреннего сгорания. Поток охлаждающей жидкости в водяной рубашке головки блока цилиндров регулируется посредством пропорционального клапана, при этом температура 85°C может устанавливаться в водяной рубашке головки блока цилиндров.

Дополнительный рабочий режим имеет место, когда двигатель внутреннего сгорания находится на своей рабочей температуре и работает на высокой нагрузке или полной нагрузке. В упомянутом рабочем режиме, канал в линию отопителя может быть закрыт. Это, например, целесообразно при высоких температурах окружающей среды, должна формироваться максимальная охлаждающая способность. Канал в водяную линию блока может регулироваться посредством пропорционального клапана.

Предпочтительно предусмотрено, что канал регулируется, из условия чтобы температура охлаждающей жидкости в водяной рубашке блока была низкой, например, регулируется у значения в 90°C, так как блок цилиндров имеет высокую потребность в охлаждении на высокой нагрузке или на полной нагрузке двигателя внутреннего сгорания. Поток охлаждающей жидкости в водяной рубашке головки блока цилиндров регулируется посредством пропорционального клапана, при этом температура 85°C может устанавливаться в водяной рубашке головки блока цилиндров. Термостат частичной нагрузки, соответственно, вообще не будет открываться, так как температура находится ниже его температуры открывания. Если, тем не менее, температура поднимается выше температуры открывания, термостат очевидно открывается и выполняет свою защитную функцию в силу охлаждающей жидкости, дополнительно проводимой в радиатор.

Таким образом, в контексте изобретения целесообразно, если элемент управления или два компонента, пропорциональный клапан и термостат частичной нагрузки, управляются в качестве функции рабочего режима, что в отношении пропорционального клапана предположительно возможно посредством блока управления. Стратегия управления, очевидно, также может храниться в центральном блоке управления двигателя внутреннего сгорания или моторного транспортного средства.

С контуром охлаждающей жидкости согласно изобретению, таким образом, также возможно, чтобы двигатель внутреннего сгорания, в целом, то есть водяная рубашка блока, а также водяная рубашка головки блока, эксплуатировался со стратегией отсутствия потока даже в течение исключительно короткого, однако достаточно длинного периода времени. Несмотря на разделение двух рубашек охлаждающей жидкости друг от друга, отопитель салона может питаться в силу соответствующего канала являющегося открытым пропорционального клапана. Здесь, стратегия отсутствия потока заканчивается в водяной рубашке головки блока, но предпочтительно сохраняется в водяной рубашке блока.

Температура на впуске охлаждающей жидкости, в то время как она входит в блок, дополнительно поднимается приблизительно на от 3 до 5 К, так как врезная подача происходит из выпуска контура головки блока цилиндров. Более того, температура

блока, то есть температура самого материала, аналогичным образом, может подниматься, так как температура управляется посредством термостата частичной нагрузки, и может формироваться уменьшенный поток охлаждающей жидкости через водяную рубашку блока. Также целесообразно, чтобы переменная рабочая температура могла устанавливаться в водяной рубашке головки блока цилиндров в соответствии с вышеизложенными рабочими режимами. На частичной нагрузке, температура даже может подниматься до 115°C, при этом если температура превышена, термостат частичной нагрузки открывается и, таким образом, увеличивает величину потока охлаждающей жидкости и проводит часть потока охлаждающей жидкости через радиатор. Поток охлаждающей жидкости через отопитель также является переменным во время фазы прогрева. В частности, целесообразно, чтобы поток охлаждающей жидкости в водяной рубашке блока имел место в противоположном направлении по отношению к потоку охлаждающей жидкости в водяной рубашке головки блока цилиндров. К тому же то обстоятельство, что охлаждающая жидкость, которая появляется из головки блока цилиндров и которая, некоторым образом, была нагрета, подается в водяную рубашку блока, является полезным в отношении управления тепловым режимом блока цилиндров, так как, в числе прочего, могут снижаться потери на трение.

Однако, в контексте изобретения, также целесообразно, чтобы только частичный поток охлаждающей жидкости, протекающий через водяную рубашку головки блока цилиндров, протекал через пропорциональный клапан в водяную рубашку блока. Это предпочтительно, так как требуемая охлаждающая способность блока цилиндров соответствует приблизительно всего лишь от 30 до 50% охлаждающей способности головки блока цилиндров. Температура блока цилиндров, таким образом, может меняться благодаря регулированию потока охлаждающей жидкости. То обстоятельство, что не весь поток охлаждающей жидкости проводится через радиатор, может компенсироваться в силу закрывания контура отопителя, так как максимальная охлаждающая способность на радиаторе транспортного средства может обеспечиваться только при высоких температурах окружающей среды. Отопитель салона, в таком случае, не активен. Это приводит к изменению условий давления, а потому к увеличенному потоку через основной радиатор.

В результате конфигурации согласно изобретению разделенного контура охлаждающей жидкости, в которой термостат обеспечивает возможность потока охлаждающей жидкости через радиатор, только когда двигатель внутреннего сгорания находится под частичной нагрузкой или для защитных целей, термостат предпочтительно может быть выполнен в виде термостата одностороннего действия, который открывается на относительно высоких температурах, для того чтобы тем самым обеспечивать повышенные температуры охлаждающей жидкости, в частности, в водяной рубашке головки блока цилиндров, при этом в других рабочих режимах, которые отличны от этого, температура охлаждающей жидкости головки блока цилиндров может уменьшаться, то есть является переменной.

Таким образом, согласно настоящему изобретению предложен способ работы разделенного контура охлаждающей жидкости двигателя внутреннего сгорания, в котором предусмотрены водяная рубашка головки блока цилиндров и водяная рубашка блока двигателя, при этом разделенный контур охлаждающей жидкости имеет насос, радиатор, элемент управления, корпус выпуска и отопитель, причем охлаждающая жидкость циркулирует в разделенном контуре охлаждающей жидкости, при этом элемент управления образован из термостата и пропорционального клапана, который является

отдельным от термостата, причем термостат и пропорциональный клапан расположены, присоединены параллельно, на корпусе выпуска, при этом охлаждающая жидкость, проходящая через пропорциональный клапан, проводится через водяную линию блока в водяную рубашку блока двигателя, через линию отопителя в отопитель и через линию радиатора в радиатор, причем охлаждающая жидкость, проходящая через термостат, проводится через соединительную линию в радиатор, при этом термостат и пропорциональный клапан осуществляют поток охлаждающей жидкости через соответствующую линию независимо друг от друга, но в качестве функции рабочих режимов двигателя внутреннего сгорания.

Способ предпочтительно включает определение фазы прогрева двигателя внутреннего сгорания при его частичной нагрузке, при этом в начале все из каналов пропорционального клапана, а также термостата закрыты, так что поток охлаждающей жидкости нулевой величины присутствует как в водяной рубашке блока, так и в водяной рубашке головки блока цилиндров.

Способ предпочтительно включает определение фазы прогрева двигателя внутреннего сгорания при его частичной нагрузке, при этом канал пропорционального клапана в линию отопителя открыт, а другие каналы пропорционального клапана, а также термостата закрыты, так что поток охлаждающей жидкости нулевой величины присутствует в водяной рубашке блока, и поток охлаждающей жидкости присутствует в водяной рубашке головки блока цилиндров.

Способ предпочтительно включает определение фазы прогрева двигателя внутреннего сгорания при его частичной нагрузке, при этом канал пропорционального клапана в линию отопителя открыт, и канал в водяную линию блока открыт, так что охлаждающая жидкость, выходящая из головки блока цилиндров, входит в водяную рубашку блока, причем другой канал пропорционального клапана, а также термостата закрыт, так что поток охлаждающей жидкости присутствует в водяной рубашке блока, а также в водяной рубашке головки блока цилиндров.

Способ предпочтительно включает определение двигателя внутреннего сгорания, который находится при рабочей температуре и который работает при частичной нагрузке, при этом канал в линию отопителя открыт, а канал в водяную линию блока регулируется так, что повышенная температура приблизительно в 115°C устанавливается в водяной рубашке блока, причем термостат, при превышении его пороговой температуры, в частности 100°C, открывается, так что поток охлаждающей жидкости в водяной рубашке головки блока цилиндров увеличивается, так что охлаждающая жидкость также течет через радиатор.

Способ предпочтительно включает определение двигателя внутреннего сгорания, который прогревается и который работает при полной нагрузке, при этом канал в линию отопителя полностью открыт, а канал в водяную линию блока регулируется, так что температура приблизительно в 90°C устанавливается в водяной рубашке блока.

Способ предпочтительно включает определение двигателя внутреннего сгорания, который находится при рабочей температуре и который работает при полной нагрузке, при этом канал в линию отопителя закрыт, причем канал в водяную линию блока может регулироваться в показателях его расхода посредством пропорционального клапана, так что температура приблизительно в 90°C устанавливается в водяной рубашке блока, при этом температура приблизительно в 85°C может устанавливаться в водяной рубашке головки блока цилиндров.

Дополнительные преимущественные варианты осуществления раскрыты в зависимых пунктах формулы изобретения и в последующем описании чертежей. На чертежах:

Фиг. 1 представляет собой схематический эскиз разделенного контура охлаждающей жидкости согласно изобретению, и

Фиг. 2 представляет собой схему, показывающую пример управления элемента управления.

5 Разделенный контур 1 охлаждающей жидкости проиллюстрирован на фиг. 1. Разделенный контур 1 охлаждающей жидкости имеет как водяную рубашку 2 головки блока цилиндров, так и водяную рубашку 3 блока двигателя, насос 4, радиатор 6, элемент 7 управления, корпус 8 выпуска охлаждающей жидкости и отопитель 9. Более того, контур 1 охлаждающей жидкости может иметь устройство 1 обезгаживания.

10 Водяная рубашка 2 головки блока цилиндров является отдельной от водяной рубашки 3 блока, из условия чтобы был предусмотрен разделенный контур 1 охлаждающей жидкости, в котором циркулирует охлаждающая жидкость. Направление потока охлаждающей жидкости указано соответствующими стрелками.

Элемент 7 управления, расположенный на корпусе 8 выпуска, образован из
15 термостата 12 и пропорционального клапана 13, который является отдельным от упомянутого термостата, при этом термостат 12 расположен параллельно с пропорциональным клапаном 13, и при этом пропорциональный клапан имеет водяную линию 14 блока в водяную рубашку 3 блока, линию 16 отопителя в отопитель 9 и линию 17 радиатора в радиатор 6, и при этом термостат 12 имеет соединительную линию 18
20 в радиатор.

Насосная линия 19 присоединяет насос 4 к стороне 21 впуска водяной рубашки 2 головки блока цилиндров. Таким образом, охлаждающая жидкость может выходить из водяной рубашки 2 головки блока цилиндров в корпус 8 выпуска. Обратная линия 22 нагрева открывается, выше по потоку от насоса 4, в обратной линии 23 радиатора, которая осуществляет выпуск в насос 4. Обратная водяная линия 24, которая выводит
25 из водяной рубашки 3 блока, аналогичным образом осуществляет выпуск в обратную линию 23 радиатора также выше по потоку от насоса 4. В противоположность, соединительная линия 18, которая ведет из термостата 12, предпочтительно осуществляет выпуск в линию 17 радиатора выше по потоку от радиатора 6. Вентиляционное
30 устройство присоединено к линии 16 отопителя и радиатору 6, при этом обратная линия 26 упомянутого вентиляционного устройства осуществляет выпуск в обратную линию 23 радиатора также выше по потоку от насоса 4.

В случае изобретения целесообразно, чтобы можно было обойтись без обводной линии. Функция обводной линии, некоторым образом, выполняется водяной рубашкой
35 3 блока двигателя. Охлаждающая жидкость, вытекающая из водяной рубашки 2 головки блока цилиндров, проводится в упомянутую водяную рубашку блока двигателя в качестве функции рабочих режимов двигателя внутреннего сгорания. Ясно, что поток охлаждающей жидкости в водяной рубашке 3 блока имеет место в направлении, противоположном потоку охлаждающей жидкости в водяной рубашке 2 головки блока
40 цилиндров.

Охлаждающая жидкость подается в водяную рубашку 3 блока на стороне выпуска относительно направления потока в водяной рубашке 2 головки блока цилиндров. Охлаждающая жидкость течет через водяную рубашку 3 блока в направлении, противоположном направлению потока в водяной рубашке 2 головки блока цилиндров
45 и выходит на стороне впуска относительно потока охлаждающей жидкости в водяной рубашке 2 головки блока цилиндров и осуществляет выпуск в обратную линию 23 радиатора.

Температура охлаждающей жидкости, таким образом, может регулироваться или

управляться посредством пропорционального клапана в качестве функции рабочих режимов. При эксплуатации двигателя внутреннего сгорания с частичной нагрузкой температура охлаждающей жидкости в водяной рубашке 2 блока цилиндров регулируется посредством термостата 12. Термостат 12, например, может иметь
5 температуру открывания 100°C или даже 115°C либо значение между ними, из условия чтобы температура охлаждающей жидкости в водяной рубашке головки блока цилиндров могла устанавливаться в упомянутое повышенное значение. Когда двигатель внутреннего сгорания находится под полной нагрузкой, полезнее, чтобы температура охлаждающей жидкости в водяной рубашке головки блока цилиндров была установлена
10 в приблизительно 85°C, и чтобы нижняя температура приблизительно в 90°C была установлена в водяной рубашке блока. Термостат вообще не открывается на низких температурах, из условия чтобы температура охлаждающей жидкости регулировалась исключительно посредством пропорционального клапана. Рабочие режимы и регулирование температуры уже были описаны выше и включены во всей своей полноте
15 в предпочтительный примерный вариант осуществления.

На фиг. 2 показана, только в качестве примера, схема, иллюстрирующая потоки охлаждающей жидкости через отопитель (линию 27), через водяную рубашку блока двигателя (линию 28) и через радиатор (линию 29). Расход в л/мин графически нанесен по вертикальной оси. Открывание пропорционального клапана 12 в % графически
20 нанесено по горизонтальной оси.

В первой фазе 31, расход во всех из линий и в двух водяных рубашках 2 и 3 имеет величину ноль (стратегия отсутствия потока).

Во второй фазе 32, увеличивающееся количество охлаждающей жидкости протекает в отопитель 9. Потоки охлаждающей жидкости в водяной рубашке 3 блока двигателя
25 и в радиаторе 6 являются нулевыми (стратегия отсутствия потока в блоке). Есть небольшой поток охлаждающей жидкости в водяной рубашке головки блока цилиндров. Пропорциональный клапан 13 открывает линию отопителя плавно изменяемым образом до тех пор, пока канал не открывается полностью. Это соответствует общей степени открывания пропорционального клапана 13 вплоть до 30%.

В третьей фазе 33, стратегия отсутствия потока в водяной рубашке блока также завершается. Пропорциональный клапан открывает упомянутый канал непрерывным
30 образом. Канал в радиатор 6 поэтому закрывается. Это возможно при эксплуатации с частичной нагрузкой, из условия чтобы регулирование температуры в водяной рубашке головки блока цилиндра реализовывалось исключительно посредством термостата 12
35 частичной нагрузки.

Как может быть видно, расход в водяной рубашке 3 блока двигателя поднимается от 0 до 40 л/мин, при этом в упомянутой фазе поток через отопитель уменьшается с 25 л/мин до приблизительно 20 л/мин. В конце третьей фазы, пропорциональный клапан открыт приблизительно на 50%, то есть канал в водяную рубашку блока и в отопитель
40 открыт. При эксплуатации с частичной нагрузкой, вполне достаточно, чтобы температура в водяной рубашке головки блока цилиндров регулировалась и устанавливалась в высокое значение исключительно посредством термостата частичной нагрузки. Если достигнута упомянутая «пороговая температура», термостат частичной нагрузки в радиатор открывается.

Если далее определено, что двигатель внутреннего сгорания больше не работает под частичной нагрузкой, а скорее под полной нагрузкой, температура охлаждающей жидкости головки блока цилиндров регулируется в четвертой фазе 34 значением
45 приблизительно 85°C. Пропорциональный клапан 13 открывает канал в радиатор

непрерывным образом, из условия чтобы поток вплоть до 120 л/мин проходил через упомянутый радиатор. Канал в отопитель может быть закрыт.

Установленные значения для пороговых температур и для расходов охлаждающей жидкости пропорционального клапана должны очевидно пониматься просто
5 примерными, и служат всего лишь в качестве примерных ориентирных значений, которые никоим образом не подразумеваются в качестве являющихся ограничивающими. Фактически, упомянутые значения должны определяться, но не фиксироваться окончательно в течение хода разработки двигателя.

В контексте изобретения, выражения «по существу», или «приблизительно», или
10 «около» означают отклонение от точного значения в каждом случае на +/- 10%, предпочтительно, на +/- 5%, и/или отклонения в виде изменений, которые не имеют никакого значения в показателях функционирования. Технические выражения «частичная нагрузка» и «полная нагрузка» известны в соответствующей области техники так же, как выражения «фаза прогрева» и «рабочая температура».

15

Формула изобретения

1. Способ работы разделенного контура (1) охлаждающей жидкости двигателя
внутреннего сгорания, в котором предусмотрены водяная рубашка (2) головки блока
цилиндров и водяная рубашка (3) блока двигателя, при этом разделенный контур (1)
20 охлаждающей жидкости имеет насос (4), радиатор (6), элемент (7) управления, корпус
(8) выпуска и отопитель (9), причем охлаждающая жидкость циркулирует в разделенном контуре (1) охлаждающей жидкости, при этом

элемент (7) управления образован из термостата (12) и пропорционального клапана,
который является отдельным от термостата, причем термостат и пропорциональный
25 клапан расположены, присоединены параллельно, на корпусе (8) выпуска, при этом
охлаждающая жидкость, проходящая через пропорциональный клапан (13), проводится
через водяную линию (14) блока в водяную рубашку (3) блока двигателя, через линию
(16) отопителя в отопитель (9) и через линию (17) радиатора в радиатор (6), причем
охлаждающая жидкость, проходящая через термостат (12), проводится через
30 соединительную линию (18) в радиатор (6), при этом термостат (12) и пропорциональный
клапан (13) осуществляют поток охлаждающей жидкости через соответственную линию
(14, 16, 17, 18) независимо друг от друга, но в качестве функции рабочих режимов (31,
32, 33, 34) двигателя внутреннего сгорания.

2. Способ по п.1, включающий

35 определение фазы прогрева двигателя внутреннего сгорания при его частичной
нагрузке, при этом вначале все из каналов пропорционального клапана (13), а также
термостата (12) закрыты, так что поток охлаждающей жидкости нулевой величины
присутствует как в водяной рубашке блока, так и в водяной рубашке головки блока
цилиндров.

40 3. Способ по п.1 или 2, включающий

определение фазы прогрева двигателя внутреннего сгорания при его частичной
нагрузке, при этом канал пропорционального клапана (13) в линию (16) отопителя
открыт, а другие каналы пропорционального клапана (13), а также термостата (12)
закрыты, так что поток охлаждающей жидкости нулевой величины присутствует в
45 водяной рубашке блока, и поток охлаждающей жидкости присутствует в водяной
рубашке (2) головки блока цилиндров.

4. Способ по п.1, включающий

определение фазы прогрева двигателя внутреннего сгорания при его частичной

нагрузке, при этом канал пропорционального клапана (13) в линию (16) отопителя открыт, и канал в водяную линию (14) блока открыт, так что охлаждающая жидкость, выходящая из головки блока цилиндров, входит в водяную рубашку (3) блока, причем другой канал пропорционального клапана (13), а также термостата (12) закрыт, так что поток охлаждающей жидкости присутствует в водяной рубашке (3) блока, а также в водяной рубашке (2) головки блока цилиндров.

5. Способ по п.1, включающий

определение двигателя внутреннего сгорания, который находится при рабочей температуре и который работает при частичной нагрузке, при этом канал в линию отопителя открыт, а канал в водяную линию (14) блока регулируется так, что повышенная температура приблизительно в 115°C устанавливается в водяной рубашке (3) блока, причем термостат (12) при превышении его пороговой температуры, в частности 100°C, открывается, так что поток охлаждающей жидкости в водяной рубашке (2) головки блока цилиндров увеличивается, так что охлаждающая жидкость также течет через радиатор (6).

6. Способ по п.1, включающий

определение двигателя внутреннего сгорания, который прогревается и который работает при полной нагрузке, при этом канал в линию (16) отопителя полностью открыт, а канал в водяную линию (14) блока регулируется, так что температура приблизительно в 90°C устанавливается в водяной рубашке (3) блока.

7. Способ по п.1, включающий

определение двигателя внутреннего сгорания, который находится при рабочей температуре и который работает при полной нагрузке, при этом канал в линию (16) отопителя закрыт, причем канал в водяную линию (14) блока может регулироваться в показателях его расхода посредством пропорционального клапана (13), так что температура приблизительно в 90°C устанавливается в водяной рубашке (3) блока, при этом температура приблизительно в 85°C может устанавливаться в водяной рубашке (2) головки блока цилиндров.

30

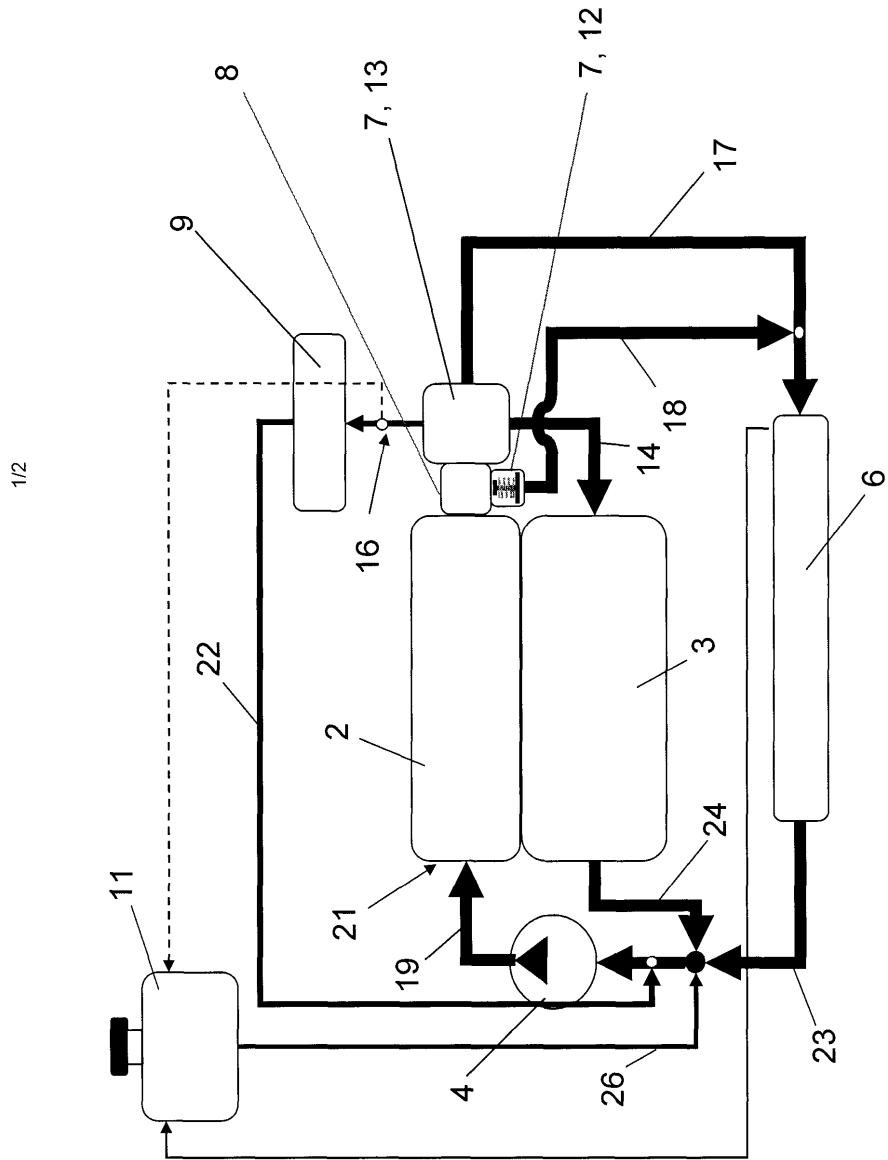
35

40

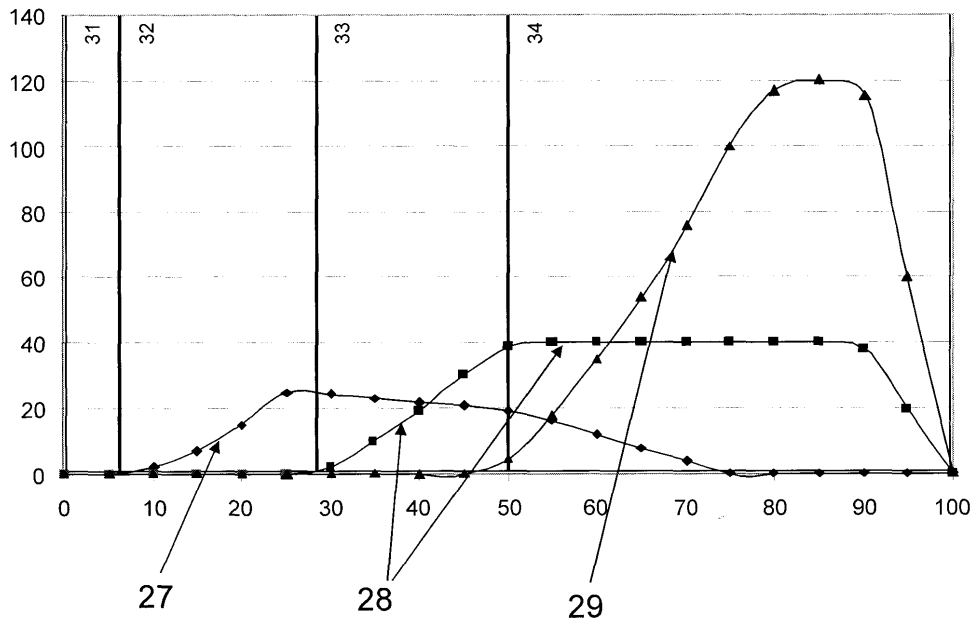
45

187621

1/2



ФИГ.1



Фиг.2