



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2012146678/11, 01.11.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
01.11.2012

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
04.11.2011 US 13/289,907

(43) Дата публикации заявки: 10.05.2014 Бюл. № 13

(45) Опубликовано: 10.11.2016 Бюл. № 31

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: WO 2011084814 A2, 14.07.2011. US
20100050608 A1, 04.03.2010. EP 0001734242 A1,
20.12.2006.

Адрес для переписки:

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

(72) Автор(ы):

БОГЕМА Джон Пол (US),
ЛАЙОН Питер Митчелл (US),
ЦИММЕРМАН Брет Алан (US),
ФАГЕРМАН Тодд (US),
КРОМПТОН Тодд (US)

(73) Патентообладатель(и):

ФОРД ГЛОУБАЛ ТЕКНОЛОДЖИЗ,
ЭлЭлСи (US)

(54) УСТРОЙСТВО И СПОСОБ БОРТОВОЙ ДИАГНОСТИКИ ДЛЯ МОТОРНОГО ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

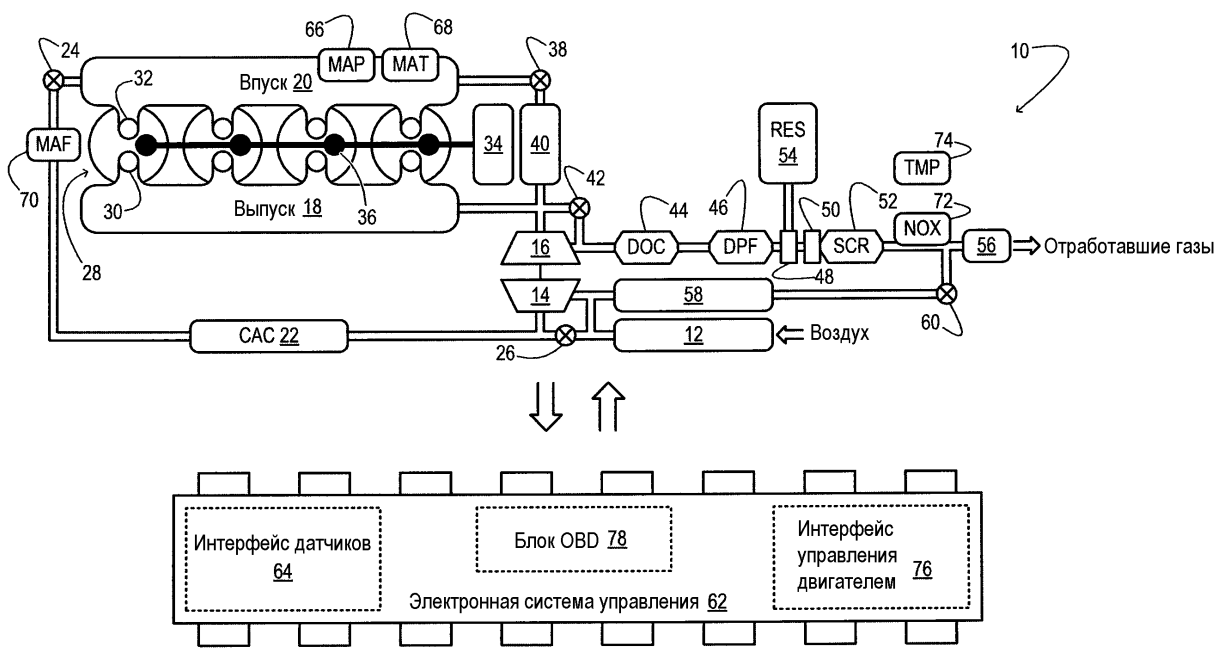
(57) Реферат:

Изобретение относится к системам бортовой диагностики для распознавания ухудшения характеристик компонента из-за умышленного повреждения и способу реагирования на состояния, выявленные в бортовом диагностическом блоке моторного транспортного средства, и сигнализирования об ухудшении характеристик компонента моторного транспортного средства. Способ включает в себя выполнение первого ответного действия, если условия сигнализируют об ухудшении

характеристик компонента, обусловленном умышленным повреждением, и выполнение второго ответного действия, если условия сигнализируют об ухудшении характеристик компонента, не обусловленном умышленным повреждением. Предложен также бортовой диагностический блок. Достигается выявление умышленного повреждения в компонентах контроля отработавших газов в течение одиночного цикла вождения. 2 н. и 4 з.п. ф-лы, 6 ил.

RU
2 6 0 2 0 0 0
С 2

С 2
0 0 0
2 6 0 2 0 0 0
RU



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2012146678/11, 01.11.2012

(24) Effective date for property rights:
01.11.2012

Priority:

(30) Convention priority:
04.11.2011 US 13/289,907

(43) Application published: 10.05.2014 Bull. № 13

(45) Date of publication: 10.11.2016 Bull. № 31

Mail address:

129090, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, stroenie 3,
OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery"

(72) Inventor(s):

**BOGEMA Dzhon Pol (US),
LAJON Piter Mitchell (US),
TSIMMERMAN Bret Alan (US),
FAGERMAN Todd (US),
KROMPTON Todd (US)**

(73) Proprietor(s):

FORD GLOUBAL TEKNOLODZHIZ, EIEISI (US)

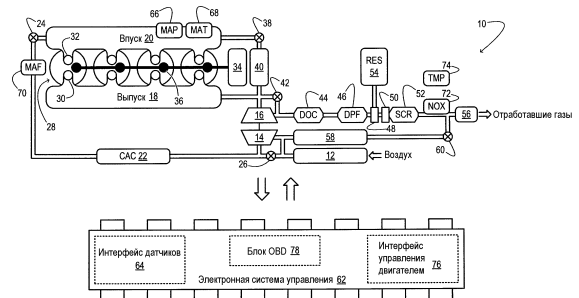
(54) **DEVICE AND METHOD OF ONBOARD DIAGNOSTICS FOR MOTOR VEHICLE**

(57) Abstract:

FIELD: engines.

SUBSTANCE: invention relates to onboard diagnostic systems for detection of deterioration of component characteristics due to deliberate damage and to a method of response to states detected in onboard diagnostic unit of the motor vehicle and indicating the deterioration of component characteristics of the motor vehicle. Method involves the first response action if conditions indicate the deterioration of component characteristics due to deliberate damage, and the second response action if conditions indicate the deterioration of component characteristics not due to deliberate damage. Also proposed is the onboard diagnostic unit.

EFFECT: detection of deliberate damage in exhaust gases control components during a single driving cycle.
6 cl, 6 dwg



Фиг. 1

RU 2 602 000 C2

RU 2 602 000 C2

Область техники

Настоящий документ относится к области техники моторных транспортных средств, а более точно, к системам бортовой диагностики (OBD) для распознавания ухудшения характеристик компонента из-за умышленного повреждения.

5 Уровень техники

Моторное транспортное средство может быть оборудовано различными компонентами контроля отработавших газов. Такие компоненты могут быть необходимы для того, чтобы соответствовать правительственным постановлениям по выбросам моторных транспортных средств. Тем не менее, некоторые водители или
10 техники по обслуживанию моторных транспортных средств могут попытаться вывести из строя компонент контроля отработавших газов с нарушением таких постановлений. Подобным образом, водитель или техник по обслуживанию может попытаться удалить элемент обеспечения безопасности или элемент, чье удаление делает недействительным гарантийное обслуживание, арендное соглашение и т.д.

15 Вообще, система OBD моторного транспортного средства может использоваться для выявления ухудшения характеристик различных компонентов моторного транспортного средства, вызванного любым из умышленного повреждения, ошибок при обслуживании или нормального износа. Выявление ухудшения характеристик компонента может инициировать ответное действие от системы OBD: установку
20 соответствующего флажкового элемента электронной системы управления, высвечивание сигнала приборной панели и/или операцию ограничения моторного транспортного средства. Во многих случаях желательно задерживать такие действия до тех пор, пока ухудшение характеристик не было бы выявлено в двух или более циклах вождения, ради повышенной устойчивости к ложноположительному выявлению.
25 Однако, чтобы соответствовать некоторым правительственным постановлениям, OBD должна быть способна выявлять умышленное повреждение в компонентах контроля отработавших газов в течение одиночного цикла вождения.

Раскрытие изобретения

Соответственно, один из вариантов осуществления этого раскрытия предусматривает
30 способ реагирования на условия, выявленные в бортовом диагностическом блоке моторного транспортного средства, и сигнализирования об ухудшении характеристик компонента, например, компонента контроля отработавших газов моторного транспортного средства. Способ включает в себя выполнение первого ответного действия, если условия сигнализируют об ухудшении характеристик компонента,
35 обусловленном умышленным повреждением, и выполнение второго ответного действия, если условия сигнализируют об ухудшении характеристик компонента, не обусловленном умышленным повреждением.

Способ может включать в себя выявление условий в течение одиночного цикла вождения моторного транспортного средства. При этом второе ответное действие
40 может включать в себя определение, выявляются ли условия вновь во втором цикле вождения моторного транспортного средства.

Предпочтительно, первое ответное действие может выполняться, если условия выявляются в течение predetermined интервала после запуска моторного транспортного средства или в течение predetermined интервала после периода
45 холостого хода, превышающего пороговую длительность.

Предпочтительно, второе ответное действие может выполняться, если моторное транспортное средство движется быстрее пороговой скорости, или если система выпуска отработавших газов моторного транспортного средства находится при температуре

выше пороговой, когда выявлены условия.

Предпочтительно, первое ответное действие может заключаться в том, что устанавливают первый флажковый элемент в электронной системе управления моторного транспортного средства, а второе ответное действие - в том, что

5 устанавливают второй флажковый элемент, отличный от первого.

Первое ответное действие может включать в себя эксплуатацию транспортного средства в режиме побуждения, чтобы способствовать исправлению умышленного повреждения; при этом первое ответное действие предпочтительно накладывает большее ограничение на эксплуатацию моторного транспортного средства, чем второе ответное

10 действие. Первое ответное действие может заключаться в том, что предохраняют транспортное средство от превышения пороговой скорости.

Первое ответное действие может выполняться, если условия сохраняются в течение пороговой длительности, а второе ответное действие - если условия не сохраняются в течение пороговой длительности, при этом пороговая длительность составляет десять

15 минут или более.

В варианте осуществления изобретения способ бортовой диагностики состоит в том, что выявляют в бортовом диагностическом блоке моторного транспортного средства условия, сигнализирующие об ухудшении характеристик компонента моторного транспортного средства; выполняют первое ответное действие, если условия

20 сигнализируют об ухудшении характеристик компонента вследствие умышленного повреждения; и выполняют второе ответное действие, если условия сигнализируют об ухудшении характеристик компонента не вследствие умышленного повреждения.

При этом выявление условий может заключаться в том, что сравнивают первые данные датчика с пороговым значением, выше которого ухудшение характеристик

25 компонента является достаточным по уровню, чтобы быть обусловленным умышленным повреждением.

Способ дополнительно может включать в себя определение, на основании вторых данных датчика, происходило ли ухудшение характеристик, достаточное по уровню, чтобы быть обусловленным умышленным повреждением, при обстоятельствах,

30 соответствующих умышленному повреждению. При этом упомянутое выявление и упомянутое определение предпочтительно дают булев результат, указывающий на умышленное повреждение, если результат утвердителен, причем в способе асимметрично подавляют дребезг булева результата так, чтобы утвердительный результат фильтровался с большей постоянной времени, а отрицательный результат фильтровался

35 с меньшей постоянной времени.

Соответствующий изобретению бортовой диагностический блок для моторного транспортного средства содержит память, которая кодирует команды, читаемые процессором, и побуждает процессор принимать данные с датчика в транспортном

40 средстве; сравнивать данные с пороговым значением, выше которого ухудшение характеристик компонента является достаточным по уровню, чтобы быть обусловленным умышленным повреждением; определять, происходило ли ухудшение характеристик, достаточное по уровню, чтобы быть обусловленным умышленным повреждением, при обстоятельствах, соответствующих умышленному повреждению;

45 выполнять первое ответное действие, если ухудшение характеристик является достаточным по уровню, чтобы быть обусловленным умышленным повреждением, и происходило при обстоятельствах, соответствующих умышленному повреждению; и выполнять второе ответное действие, если ухудшение характеристик является недостаточным по уровню, чтобы быть обусловленным умышленным повреждением,

или происходило при обстоятельствах, не соответствующих умышленному повреждению.

Предпочтительным образом, упомянутые команды побуждают процессор принимать данные, сравнивать данные и определять, происходило ли ухудшение характеристик при обстоятельствах, соответствующих умышленному повреждению, все в одном цикле
5 вождения моторного транспортного средства.

Раскрытие изобретения, приведенное выше, предоставлено для ознакомления с настоящим раскрытием в упрощенной форме, а не для идентификации ключевых или существенных признаков. Заявленный объект изобретения, определенный формулой
10 реализациями, которые решают проблемы или устраняют недостатки, отмеченные в материалах настоящего документа.

Краткое описание чертежей

Фиг.1 схематично показывает аспекты системы двигателя в соответствии с вариантом осуществления настоящего раскрытия.

15 Фиг.2 схематично показывает аспекты электронной системы управления в соответствии с вариантом осуществления настоящего раскрытия.

Фиг.3 иллюстрирует аспекты способа реагирования на условия, которые сигнализируют об ухудшении характеристик компонента моторного транспортного средства, в соответствии с вариантом осуществления настоящего раскрытия.

20 Фиг.4 иллюстрирует аспекты еще одного способа реагирования на условия, которые сигнализируют об ухудшении характеристик компонента моторного транспортного средства, в соответствии с вариантом осуществления настоящего раскрытия.

Фиг.5 иллюстрирует аспекты способа реагирования на условия, которые сигнализируют об ухудшении характеристик компонента контроля отработавших газов
25 моторного транспортного средства, в соответствии с вариантом осуществления настоящего раскрытия.

Фиг.6 иллюстрирует аспекты способа реагирования на корректирующие действия, предпринятые для исправления умышленного повреждения в компоненте контроля отработавших газов, в соответствии с вариантом осуществления этого раскрытия.

Описание вариантов осуществления изобретения

Аспекты этого раскрытия далее будут описаны на примерах со ссылками на проиллюстрированные варианты осуществления, перечисленные выше. Компоненты, этапы последовательности операций и другие элементы, которые могут быть по существу идентичными в одном или более вариантах осуществления, идентифицируются
35 согласованно и описаны с минимальным повторением. Однако следует отметить, что элементы, идентифицированные согласованно, могут отличаться до некоторой степени. Дополнительно, следует отметить, что чертежи, включенные в настоящее раскрытие, схематичны и представлены не в масштабе. Скорее, различные масштабы чертежей, коэффициенты пропорциональности и количества компонентов, показанных на фигурах,
40 могут быть намеренно искажены, чтобы сделать некоторые признаки или зависимости более легкими для понимания.

Фиг.1 схематично показывает аспекты примерной системы 10 двигателя моторного транспортного средства. В проиллюстрированной системе двигателя свежий воздух вводится в воздухоочиститель 12 и втекает в компрессор 14. Компрессор может быть
45 компрессором нагнетателя с приводом от электродвигателя или от ведущего вала в некоторых вариантах осуществления. В проиллюстрированном варианте осуществления компрессор является компрессором турбонагнетателя, механически присоединенным к турбине 16, причем турбина приводится в движение расширением отработавших газов

двигателя из выпускного коллектора 18.

Компрессор 14 присоединен посредством текучей среды к впускному коллектору 20 через охладитель 22 наддувочного воздуха и дроссельный клапан 24. Сжатый воздух из компрессора течет через охладитель наддувочного воздуха и дроссельный клапан по пути во впускной коллектор. В проиллюстрированном варианте осуществления перепускной клапан 26 компрессора присоединен между впуском и выпуском компрессора. Перепускной клапан компрессора может быть нормально закрытым клапаном, выполненным с возможностью открываться, чтобы понижать избыточное давление наддува при выбранных условиях эксплуатации.

Выпускной коллектор 18 и впускной коллектор 20 присоединены к ряду цилиндров 28 через ряд впускных клапанов 30 и выпускных клапанов 32, соответственно. В одном из вариантов осуществления выпускные и/или впускные клапаны могут быть с электронным приводом. В еще одном варианте осуществления выпускные и/или впускные клапаны могут быть с кулачковым приводом. С любым из электронного привода или кулачкового привода, установка моментов открывания и закрывания выпускных и впускных клапанов может настраиваться по необходимости под требуемые эксплуатационные характеристики сгорания и контроля отработавших газов.

Цилиндры 28 могут питаться любым из многообразия видов топлива: бензином, спиртами, дизельным топливом, биодизельным топливом, сжатым природным газом и т.д. В проиллюстрированном варианте осуществления топливо из топливного насоса 34 подается в цилиндры с помощью непосредственного впрыска через топливные форсунки 36. В различных вариантах осуществления, рассмотренных в материалах настоящего документа, топливо может подаваться с помощью непосредственного впрыска, впрыска во впускные каналы, впрыска через корпус дросселя или любой их комбинации. В системе 10 двигателя сгорание инициируется посредством воспламенения от сжатия. В других вариантах осуществления сгорание может инициироваться посредством искрового зажигания.

Система 10 двигателя включает в себя клапан 38 EGR HP и охладитель 40 EGR HP. Когда клапан EGR HP открыт, некоторое количество отработавших газов высокого давления из выпускного коллектора 18 втягивается через охладитель EGR HP во впускной коллектор 20. Во впускном коллекторе отработавшие газы высокого давления разбавляют всасываемый воздух, загружаемый для более низких температур сгорания, сниженных выбросов и других преимуществ. Оставшиеся отработавшие газы втекают в турбину 16 для приведения в движение турбины. Когда требуется уменьшенный крутящий момент турбины, некоторое количество отработавших газов взамен может направляться через сбросовый затвор 42, обходя турбину. Смешанный поток отработавших газов из турбины и сбросового затвора затем течет через различные устройства последующей обработки отработавших газов системы двигателя, как дополнительно описано ниже.

В системе 10 двигателя окислительный нейтрализатор 44 дизельного топлива (DOC) присоединен после турбины 16. DOC включает в себя внутреннюю конструкцию носителя катализатора, на которую нанесено тонкое покрытие DOC. DOC может быть сконфигурирован для окисления остаточного CO, водорода и углеводородов, присутствующих в отработавших газах двигателя.

Дизельный сажевый фильтр 46 (DPF) присоединен после DOC 44. DPF является фильтром восстанавливаемой сажи, выполненным с возможностью улавливать сажу, вовлеченную в поток отработавших газов; он содержит подложку для фильтрации сажи. На подложку нанесено тонкое покрытие, которое содействует окислению

накопленной сажи и восстановлению пропускной способности фильтра в определенных условиях. В одном из вариантов осуществления накопленная сажа может подвергаться условиям периодического окисления, в которых функционирование двигателя настраивается, чтобы временно выдавать отработавшие газы более высокой температуры. В еще одном варианте осуществления накопленная сажа может непрерывно или псевдонепрерывно окисляться при нормальных условиях эксплуатации.

Форсунка 48 восстановителя, смеситель 50 восстановителя и каскад 52 SCR присоединены после DPF 46 в системе 10 двигателя. Форсунка восстановителя выполнена с возможностью принимать восстановитель (например, раствор карбамида) из резервуара 54 с восстановителем и управляемым образом впрыскивать восстановитель в поток отработавших газов. Форсунка восстановителя может включать в себя сопло, которое распыляет раствор восстановителя в виде аэрозоли. Расположенный после форсунки восстановителя смеситель восстановителя выполнен с возможностью увеличивать содержание и/или однородность рассеяния впрыснутого восстановителя в потоке отработавших газов. Смеситель восстановителя может включать в себя одну или более лопастей, выполненных с возможностью завихрения потока отработавших газов и вовлеченного восстановителя для улучшения рассеяния. При рассеянии в горячих отработавших газах двигателя, по меньшей мере, некоторое количество впрыснутого восстановителя может разлагаться. В вариантах осуществления, где восстановитель является раствором карбамида, восстановитель разлагается на воду, аммиак и углекислый газ. Оставшийся карбамид разлагается при столкновении с последующим каскадом SCR (см. ниже).

Каскад 52 SCR присоединен после смесителя 50 восстановителя. Каскад SCR может быть выполнен с возможностью содействовать одной или более химическим реакциям между аммиаком, сформированным посредством разложения впрыснутого восстановителя, и оксидами азота (NO_x - например, окисью азота и двуокисью азота) из отработавших газов двигателя, в силу этого, снижая количество NO_x , выпускаемых в окружающую среду. Каскад SCR содержит внутреннюю структуру носителя катализатора, на которую нанесено тонкое покрытие SCR. Тонкое покрытие SCR выполнено с возможностью поглощать NO_x и аммиак и катализировать окислительно-восстановительную реакцию таковых для образования газообразного азота (N_2) и воды.

Характер, количество и расположение компонентов последующей обработки отработавших газов в системе 10 двигателя могут отличаться для разных вариантов осуществления настоящего раскрытия. Например, некоторые из компонентов, по отдельности показанные на Фиг.1, могут комбинироваться в многоцелевой компонент. Фильтр избирательного каталитического восстановления (SCR_F) является одним из таких компонентов; он объединяет функции каскада 52 SCR и DPF 46. В дополнение, некоторые варианты осуществления могут включать в себя еще и другие компоненты последующей обработки отработавших газов - например, выполненные с возможностью улавливать NO_x из потока отработавших газов, когда поток отработавших газов обеднен, и для восстановления подвергнутых улавливанию NO_x , когда поток отработавших газов обогащен.

Ссылаясь на Фиг.1, все или часть очищенных отработавших газов могут выпускаться в окружающую среду через глушитель 56. В зависимости от условий эксплуатации, однако, некоторое количество очищенных отработавших газов может отводиться через охладитель 58 EGR LP. Отработавшие газы могут отводиться посредством открывания

клапана 60 EGR LP, соединенного последовательно с охладителем EGR LP. Из охладителя 58 EGR LP охлажденные отработавшие газы втекают в компрессор 14.

Система 10 двигателя включает в себя электронную систему 62 управления, выполненную с возможностью управлять различными функциями системы двигателя. Электронная система управления включает в себя память и один или более процессоров, выполненных с возможностью надлежащего принятия решения, реагирующего на входной сигнал датчика и направленного на интеллектуальное управление компонентами системы двигателя. Такое принятие решения может происходить согласно различным стратегиям, таким как управляемая событиями, управляемая прерыванием, многозадачная, многопоточная и т.п. Таким образом, электронная система управления может быть выполнена с возможностью определять любой или все аспекты способов, раскрытых в дальнейшем. Соответственно, этапы способов, раскрытые в дальнейшем, например, операции, функции и/или действия, могут быть воплощены в качестве машинной программы, запрограммированной на машиночитаемом запоминающем носителе в электронной системе управления.

Фиг.2 схематично показывает аспекты электронной системы 62 управления более подробно. Для оценки условий эксплуатации системы 10 двигателя и транспортного средства, в котором установлена система двигателя, интерфейс 64 датчиков принимает входные сигналы с различных датчиков, скомпонованных в транспортном средстве, - датчиков расхода, датчиков температуры, датчиков положения педали, датчиков давления и т.д. Некоторые примерные датчики показаны на Фиг.1: датчик 66 давления воздуха в коллекторе (MAP), датчик 68 температуры воздуха в коллекторе (MAT), датчик 70 массового расхода воздуха (MAF), датчик 72 содержания NO_x и датчик 74 температуры системы выпуска отработавших газов. Посредством считывания выходных сигналов датчика 72 содержания NO_x электронная система управления способна оценивать эффективность контроля содержания NO_x в системе двигателя в целом и посредством каскада 52 SCR в частности. Подходяще низкий выходной сигнал датчика содержания NO_x может указывать, что каскад SCR является нормально функционирующим, что подходяще концентрированный раствор карбамида содержится в резервуаре 54 с восстановителем, и т.д. Различные другие датчики также могут быть предусмотрены.

Электронная система 62 управления также включает в себя интерфейс 76 управления двигателем. Интерфейс управления двигателем выполнен с возможностью приводить в действие электронно-управляемые клапаны и другие компоненты транспортного средства, например, дроссельный клапан 24, перепускной клапан 26 компрессора, сбросовый затвор 42 и клапаны 38 и 60 EGR. Интерфейс управления двигателем функционально присоединен к каждому электронно управляемому клапану и выполнен с возможностью давать команду его открывания, закрывания и/или настройки, как необходимо для установления функций управления, описанных в настоящем документе.

Электронная система 62 управления также включает в себя блок 78 бортовой диагностики (OBD). Блок OBD является частью электронной системы управления, выполненной с возможностью диагностировать ухудшение характеристик различных компонентов системы 10 двигателя. Такие компоненты, в качестве примеров, могут включать в себя датчики содержания NO_x , датчики содержания кислорода, топливные форсунки и компоненты контроля отработавших газов. Блок OBD может использоваться для выявления ухудшения характеристик, вызванного любым из умышленного повреждения, ошибок при обслуживании или нормального износа.

Выявление ухудшения характеристик компонента может инициировать ответное действие от блока 78 OBD. Например, флажковый элемент 80, специфичный подвергнутому ухудшению характеристик компоненту и/или природе ухудшения характеристик, может устанавливаться в электрически стираемом программируемом постоянном запоминающем устройстве 82 (EEPROM) блока OBD. Для определенных разновидностей ухудшения характеристик также может высвечиваться соответствующий сигнал 84 приборной панели. В сценариях, где эксплуатация транспортного средства с компонентом, испытывающим ухудшение характеристик, нарушает постановление или договорное соглашение, работа транспортного средства может ограничиваться посредством интерфейса 76 управления двигателем. Во многих случаях может быть желательным задерживать некоторые или все из вышеприведенных действий до тех пор, пока ухудшение характеристик не будет выявлено в двух или более циклах вождения, ради повышенной устойчивости к ложноположительному выявлению. Однако, чтобы соответствовать некоторым правительственным постановлениям, блок OBD должен выявлять умышленное повреждение в компонентах контроля отработавших газов в течение одиночного цикла вождения. Более того, разный уровень ответного действия может соответствовать ухудшению характеристик, вызванному умышленным повреждением, в противоположность нормальному износу.

Для принятия мер в ответ на эти проблемы по-прежнему с обеспечением дополнительных преимуществ, настоящее раскрытие описывает различные способы реагирования на условия, которые сигнализируют об ухудшении характеристик компонента моторного транспортного средства. Способы описаны со ссылками на вышеприведенные конфигурации. Однако будет понятно, что способы, описанные здесь, и другие, полностью находящиеся в пределах объема этого раскрытия, также могут быть реализованы с другими конфигурациями. Способы могут начинаться в любой момент времени, когда блок 78 OBD является работающим, и могут выполняться повторно. Естественно, каждое выполнение способа может изменять начальные условия для последующего выполнения и, в силу этого, активизировать сложную логику принятия решений. Такая логика полностью рассмотрена в настоящем раскрытии.

Кроме того, некоторые из этапов последовательностей операций, описанных и/или проиллюстрированных в настоящем документе, в некоторых вариантах осуществления, могут быть опущены, без отклонения от объема настоящего раскрытия. Подобным образом, указанная последовательность этапов последовательностей операций не всегда может требоваться для достижения намеченных результатов, но предоставлена для облегчения иллюстрации и описания. Одно или более из проиллюстрированных действий, функций или операций могут выполняться неоднократно, в зависимости от конкретной используемой стратегии.

Фиг.3 иллюстрирует примерный способ 86 реагирования на условия, которые сигнализируют об ухудшении характеристик компонента моторного транспортного средства. В одном из вариантов осуществления компонент, ухудшение характеристик которого сигнализируется, может быть датчиком, ассоциированным с компонентом контроля отработавших газов, например, датчиком содержания NO_x , присоединенным ниже по потоку от SCR или другого каскада последующей обработки отработавших газов моторного транспортного средства. В других вариантах осуществления компонент может быть компонентом обеспечения безопасности, например, подушкой безопасности или антиблокировочной тормозной системой. В других вариантах осуществления компонент может быть таким, деактивация которого сделала бы недействительным гарантийное обслуживание или арендное соглашение для моторного транспортного

средства, таким как регулятор скорости транспортного средства.

На этапе 88 способа 86, данные, имеющие отношение к компоненту, принимаются в блоке 78 OBD с одного или более датчиков моторного транспортного средства. В одном из неограничивающих вариантов осуществления данные могут включать в себя аналоговые данные, например, напряжение, принимаемое с датчика 72 содержания NO_x. На этапе 90 определяется, указывают ли принятые данные на ухудшение характеристик компонента. Для этой цели данные могут сравниваться с ожидаемым значением или диапазоном значений. Если принятые данные отличаются от ожидаемого значения или диапазона, то указывается ухудшение характеристик компонента, и способ переходит к этапу 92. Таким образом, условия, сигнализирующие об ухудшении характеристик компонента, выявляются в блоке OBD.

На этапе 92 определяется, являются ли некоторые другие условия транспортного средства совместимыми с компонентом, подвергнутому умышленному повреждению. Если эти условия совместимы с компонентом, подвергнутому умышленному повреждению, то способ переходит к этапу 94, где выполняется первое ответное действие. Однако, если условия не совместимы с компонентом, подвергнутому умышленному повреждению, то способ переходит к этапу 96, где выполняется второе ответное действие. Таким образом, умышленное повреждение отличается от других случаев ухудшения характеристик: первое ответное действие выполняется, если условия сигнализируют об ухудшении характеристик, обусловленном умышленным повреждением; второе ответное действие выполняется, если условия сигнализируют об ухудшении характеристик компонента, не обусловленном умышленным повреждением.

В одном из вариантов осуществления блок 78 OBD может выявлять, на основании данных со второго датчика, происходило ли ухудшение характеристик при обстоятельствах, соответствующих умышленному повреждению. Второй датчик, например, мог бы быть датчиком скорости транспортного средства или датчиком температуры системы выпуска отработавших газов. Второе ответное действие, например, может выполняться, если моторное транспортное средство движется быстрее пороговой скорости (например, самая низкая обнаруживаемая скорость, одна миля в час и т.д.), когда выявляются условия, сигнализирующие об ухудшении характеристик. Или второе ответное действие может выполняться, если система выпуска отработавших газов моторного транспортного средства находится выше пороговой температуры (например, 100°C), когда выявляются такие условия. В другом варианте осуществления функция определения времени электронной системы управления может устанавливать, соответствовали ли обстоятельства умышленному повреждению, когда ухудшение характеристик было выявлено в первый раз. Например, первое ответное действие может выполняться, если условия, сигнализирующие об ухудшении характеристик, выявляются в течение предопределенного интервала (например, двадцати минут), следующего за запуском моторного транспортного средства. В еще одном варианте осуществления первое ответное действие может выполняться, если такие условия выявляются в течение предопределенного интервала (например, двадцати минут), следующего за периодом холостого хода, превышающего пороговую длительность (например, десять минут). В этих примерах, первое и второе ответные действия могут быть взаимно исключающими, то есть, никогда не происходят одновременно. Кроме того, второе ответное действие может выполняться в случае, если ухудшение характеристик выявлено, а первое ответное действие не выполняется, и наоборот.

Сущность первого ответного действия может отличаться в разных вариантах

осуществления этого раскрытия. В одном из вариантов осуществления первое ответное действие может включать в себя установку флажкового элемента в блоке 78 OBD, который указывает умышленное повреждение компонента. Этот флажковый элемент может инициировать последующие действия первого ответного действия, как
5 дополнительно описано ниже. В одном из вариантов осуществления условия, сигнализирующие об ухудшении характеристик компонента, могут выявляться и оцениваться на очевидность умышленного повреждения в течение минут от события умышленного повреждения: менее шестидесяти минут, менее тридцати минут и т.д. В
10 одном из вариантов осуществления такое выявление и оценка могут выполняться в течение одиночного цикла вождения моторного транспортного средства. В противоположность этому, второе ответное действие может включать в себя определение, выявляются ли такие условия вновь в следующем цикле вождения моторного транспортного средства, как показано на 96. Если условия выявляются по меньшей мере в следующем цикле вождения, то другой флажковый элемент может быть
15 установлен в блоке OBD - флажковый элемент, который указывает ухудшение характеристик компонента, не вызванное умышленным повреждением.

Фиг.4 иллюстрирует аспекты еще одного способа 98 реагирования на условия, которые сигнализируют об ухудшении характеристик компонента моторного транспортного средства. На этапе 88 данные, имеющие отношение к компоненту,
20 принимаются с одного или более датчиков моторного транспортного средства. На 100, данные сравниваются с пороговым значением для формирования булевой переменной, то есть значения единицы или нуля, причем единица указывает, что ухудшение характеристик компонента является достаточным по уровню, чтобы быть обусловленным умышленным повреждением, ноль указывает, что ухудшение
25 характеристик компонента не является достаточным, чтобы быть обусловленным умышленным повреждением. Более точно, данные датчика могут вычитаться из значения, ожидаемого для не подвергнутого ухудшению характеристик компонента. Разница между считанным и ожидаемым значениями может сравниваться с пороговым значением. Если абсолютная разность является большей, чем пороговое значение, то
30 булева переменная устанавливается в единицу. Иначе, булева переменная устанавливается в ноль.

На этапе 92 определяется, являются ли некоторые другие условия транспортного средства совместимыми с компонентом, подвергнутому умышленному повреждению. Если нет, булева переменная обнуляется в ноль на этапе 102. В результате выявления датчиком на этапе 88, сравнения с пороговым значением на этапе 100 и избирательного
35 обнуления на этапе 102, переходные условия, указывающие на умышленное повреждение, переводят булеву переменную в значение единицы, и переходные условия, не указывающие на умышленное повреждение, переводят булеву переменную в значение ноль. Для выдачи менее кратковременного результата, способ 98 включает в себя на
40 104 этап подавления дребезга. В одном из вариантов осуществления булева переменная может подвергаться подавлению дребезга асимметричным образом, так что утвердительное состояние (единица) фильтруется с относительно большой постоянной времени, а отрицательное состояние (ноль) фильтруется с относительно малой постоянной времени. В более конкретном варианте осуществления утвердительное
45 состояние может фильтроваться с постоянной времени в десять минут или более, а отрицательное состояние может фильтроваться с постоянной времени в одну секунду или менее. Ввиду подавления дребезга, первое ответное действие может выполняться, если условия, сигнализирующие об ухудшении характеристик, сохраняются в течение

пороговой длительности, например, десять минут или более. В противоположность, второе ответное действие может выполняться, если условия не сохраняются в течение пороговой длительности, как дополнительно описано ниже.

Фиг.5 иллюстрирует аспекты способа 106 реагирования на условия, которые сигнализируют об ухудшении характеристик компонента контроля отработавших газов моторного транспортного средства - более точно, датчика, присоединенного ниже по потоку от каскада SCR. В одном из вариантов осуществления способ 106 может быть продолжением способа 98, который должен проводиться над прошедшей обработкой подавления дребезга булевой переменной, предусмотренной в нем. По существу, подвергнутая подавлению дребезга булева переменная - например, результат способа 98 - принимается в блоке OBD на этапе 108 способа 106. На этапе 110 определяется, имеет ли обработанная подавлением дребезга булева переменная логическое значение единицы. В этом случае, булева переменная отличает умышленное повреждение компонента от ухудшения характеристик, не обусловленного умышленным повреждением. Логическая единица, например, указывает, что компонент каскада SCR - например, расположенный ниже по потоку датчик содержания NO_x - был подвергнут умышленному повреждению.

В этом варианте осуществления блок OBD выполняет первое ответное действие 94, если условия сигнализируют об ухудшении характеристик вследствие умышленного повреждения. Здесь первое ответное действие воплощается в этапе 112 и других этапах способа. Соответственно, если обработанная подавлением дребезга булева переменная имеет значение единицы, то способ переходит на этап 112, где флажковый элемент умышленного повреждения для каскада SCR устанавливается в блоке OBD. Установка флажкового элемента умышленного повреждения может инициировать последующие действия первого ответного действия, как дополнительно описано ниже.

Должно быть понятно, что вероятная мотивация к умышленному повреждению каскада SCR моторного транспортного средства состоит в том, чтобы обойти или подавить цепь предупреждения о качестве карбамида (UQWC), которую может устанавливать блок OBD, когда дозировка карбамида дает не отвечающий требованиям контроль содержания NO_x . UQWC может включать в себя режим побуждения, чтобы стимулировать водителя моторного транспортного средства пополнить карбамид в резервуаре. Режим побуждения может начинаться с визуального и/или слышимого предупреждения и, на своей заключительной стадии, не допускать превышение транспортным средством очень низкой пороговой скорости - например, пяти миль в час. Соответственно, в проиллюстрированном варианте осуществления установка флажкового элемента умышленного повреждения сопровождается на этапе 114 упреждающим приведением в действие UQWC, которая включает в себя режим побуждения. В одном из вариантов осуществления режим побуждения может ограничивать скорость транспортного средства очень низкой скоростью в течение четырех часов от приведения в действие UQWC.

В противоположность этому, упреждающее приведение в действие UQWC может не быть включено во второе ответное действие (см. ниже), где не выявлено умышленное повреждение. Другими словами, ухудшение характеристик SCR или датчика содержания NO_x , вызванное нормальным износом, может не инициировать приведение в действие UQWC в первом цикле вождения, в котором выявлено ухудшение характеристик. Что касается ухудшения характеристик, например, когда транспортное средство является движущимся, или когда система выпуска отработавших газов разогрета, UQWC может

задерживаться до тех пор, пока ухудшение характеристик не выявляется вновь в следующем цикле вождения моторного транспортного средства. Таким образом, первое ответное действие может накладывать большее ограничение на эксплуатацию транспортного средства, чем второе ответное действие.

5 Со ссылкой на Фиг.5, способ 106 затем переходит к этапу 116, где специальный таймер 118 OBD сбрасывается в ноль и удерживается там; функцию этого таймера легче понять в контексте способа 120, описанного ниже. На этапе 122 момент времени, когда в первый раз появилась текущая проблема качества карбамида, сохраняется в EEPROM блока OBD.

10 Фиг.6 иллюстрирует аспекты примерного способа 120 реагирования на корректирующие действия, предпринятые для исправления умышленного повреждения, идентифицированного в способе 106, приведенном выше. Водителю моторного транспортного средства или техническому специалисту может быть рекомендовано предпринять такие действия согласно флажковому элементу умышленного повреждения,
15 устанавливаемому в блоке OBD, приведению в действие UQWC, вхождению в режим побуждения и т.д. По существу, способ 120 может быть частью первого ответного действия 94.

На этапе 124 способа 120 блок OBD определяет, возвратили ли корректирующие действия подвергнутый ухудшению характеристик компонент контроля отработавших
20 газов в режим без ухудшения характеристик. Если действия возвратили компонент в режим без ухудшения характеристик, то способ переходит на этап 126, где флажковый элемент умышленного повреждения в OBD обнуляется. На этапе 128 UQWC деактивируется. На этапе 130 момент времени, в который проблема качества карбамида была решена, сохраняется в EEPROM, и на этапе 132 тактируется специальный таймер
25 118 OBD. Этот таймер отслеживает время, истекшее после того, как был обнулен флажковый элемент умышленного повреждения. На этапе 134 определяется, превышает ли значение, зарегистрированное за это время, - сорок часов в одном из примеров - пороговое значение.

Если значение превышает пороговое значение, то способ возвращается на этап 132,
30 на котором таймер продолжает тактироваться. Когда таймер в итоге превысит пороговое значение, способ переходит к этапу 136, где проблема качества карбамида удаляется из EEPROM, фактически восстанавливая EEPROM в его состояние до умышленного повреждения. Этот аспект способа 120 предпринимает меры в ответ на сценарий, в котором водитель может пытаться повторно деактивировать датчик
35 контроля отработавших газов и через некоторый период времени повторно активировать его, чтобы избежать заключительной стадии ограничения скорости UQWC.

Понятно, что изделия, системы и способы, описанные выше, являются вариантами осуществления настоящего раскрытия, приведенных в качестве неограничивающих
40 примеров, для которых также предполагаются многочисленные варианты и расширения. Соответственно, настоящее раскрытие включает в себя все новые и неочевидные комбинации и подкомбинации изделий, систем и способов, раскрытых в настоящем документе, а также любых и всех их эквивалентов.

45 **Формула изобретения**

1. Способ бортовой диагностики, содержащий этапы, при которых:
принимают данные от первого и второго датчиков транспортного средства;
определяют в бортовом диагностическом блоке транспортного средства условия,

сигнализирующие об ухудшении характеристик компонента транспортного средства во время умышленного повреждения на основании указанных данных; указанное определение дает булев результат, указывающий на умышленное повреждение, если результат утвердителен;

- 5 асимметрично подавляют дребезг булева результата;
выполняют первое ответное действие, если условия сигнализируют об ухудшении характеристик компонента вследствие умышленного повреждения; и
выполняют второе ответное действие, если условия сигнализируют об ухудшении характеристик компонента не вследствие умышленного повреждения.

10 2. Способ по п. 1, в котором определение является утвердительным, когда данные от первого датчика больше, чем пороговое значение, выше которого ухудшение характеристик компонента является достаточным по уровню, чтобы быть обусловленным умышленным повреждением.

15 3. Способ по п. 2, в котором определение является утвердительным, когда определяют на основании данных от второго датчика, происходило ли ухудшение характеристик, достаточное по уровню, чтобы быть обусловленным умышленным повреждением, при обстоятельствах, соответствующих умышленному повреждению.

4. Способ по п. 3, в котором утвердительный результат фильтруют с большей постоянной времени, а отрицательный результат фильтруют с меньшей постоянной
20 времени.

5. Бортовой диагностический блок для моторного транспортного средства, содержащий память, которая кодирует команды, читаемые процессором, и побуждает процессор:

25 принимать данные с датчика, размещенного ниже по потоку от SCR каскада в транспортном средстве;

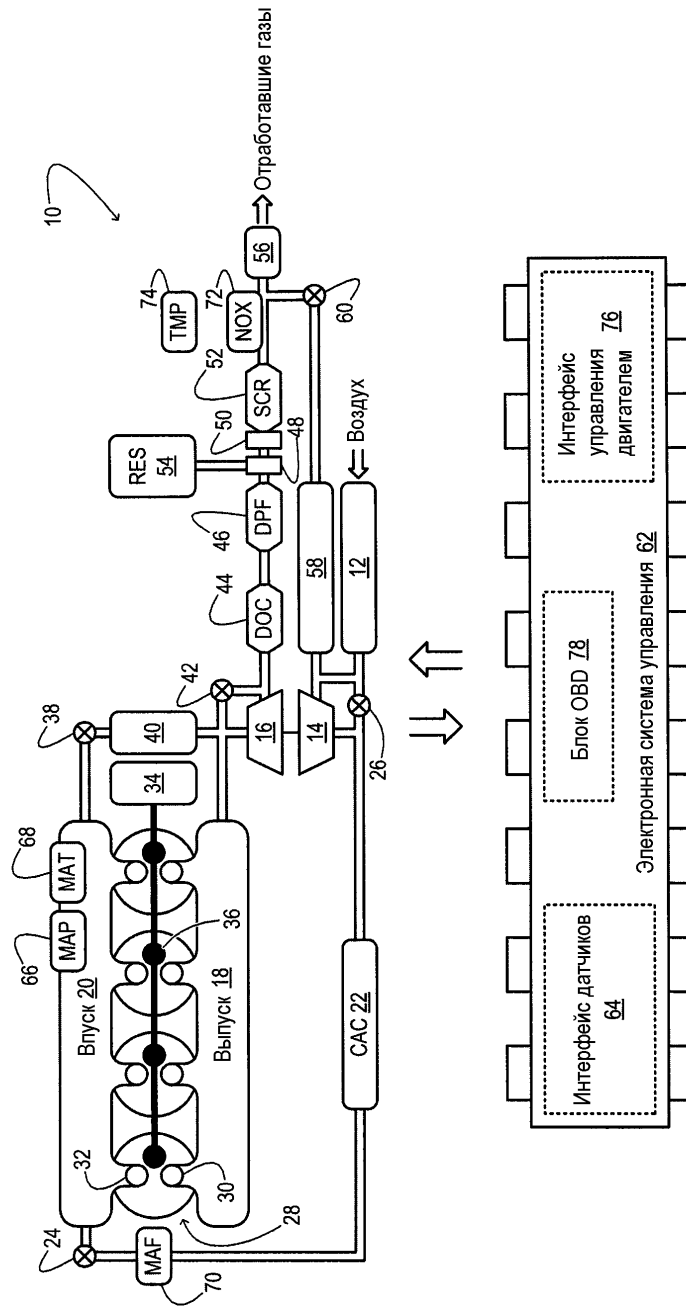
сравнивать данные с пороговым значением, выше которого ухудшение характеристик компонента является достаточным по уровню, чтобы быть обусловленным умышленным повреждением;

30 определять, происходило ли ухудшение характеристик, достаточное по уровню, чтобы быть обусловленным умышленным повреждением, при обстоятельствах, соответствующих умышленному повреждению;

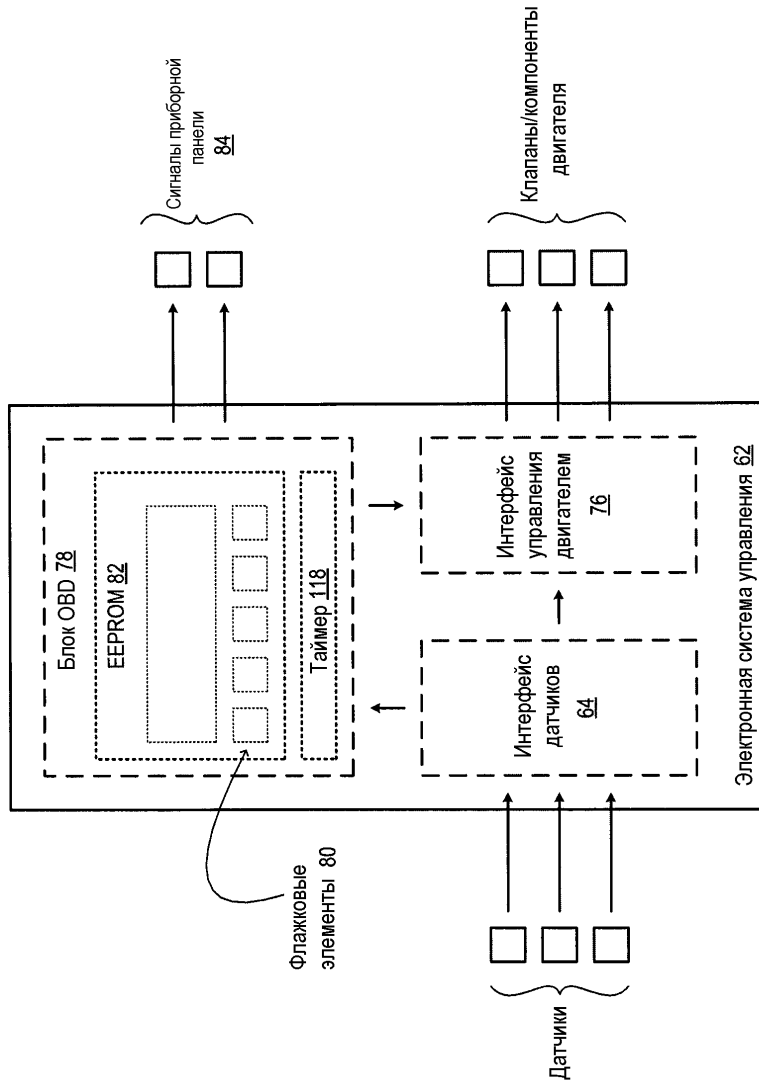
выполнять первое ответное действие, если ухудшение характеристик является достаточным по уровню, чтобы быть обусловленным умышленным повреждением, и происходило при обстоятельствах, соответствующих умышленному повреждению; и

35 выполнять второе ответное действие, если ухудшение характеристик является недостаточным по уровню, чтобы быть обусловленным умышленным повреждением, или происходило при обстоятельствах, не соответствующих умышленному повреждению.

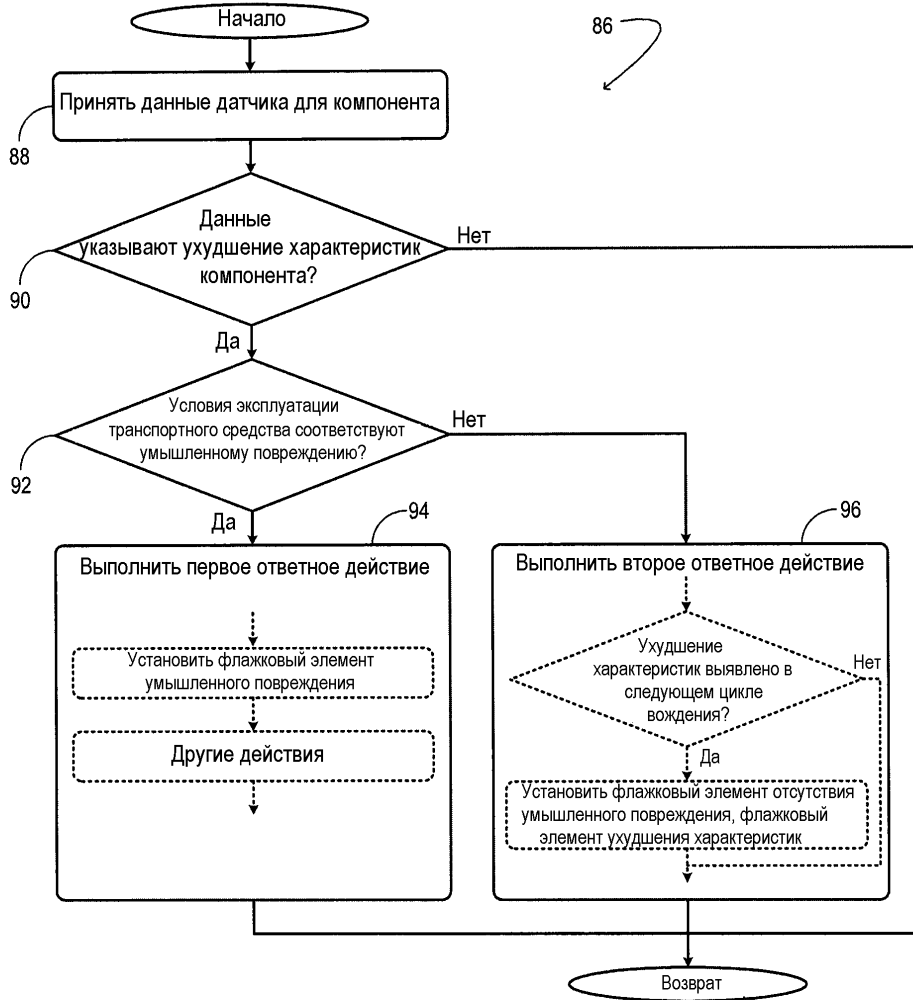
40 6. Блок по п. 5, в котором команды побуждают процессор принимать данные, сравнивать данные и определять, происходило ли ухудшение характеристик при обстоятельствах, соответствующих умышленному повреждению, все в одном цикле вождения моторного транспортного средства.



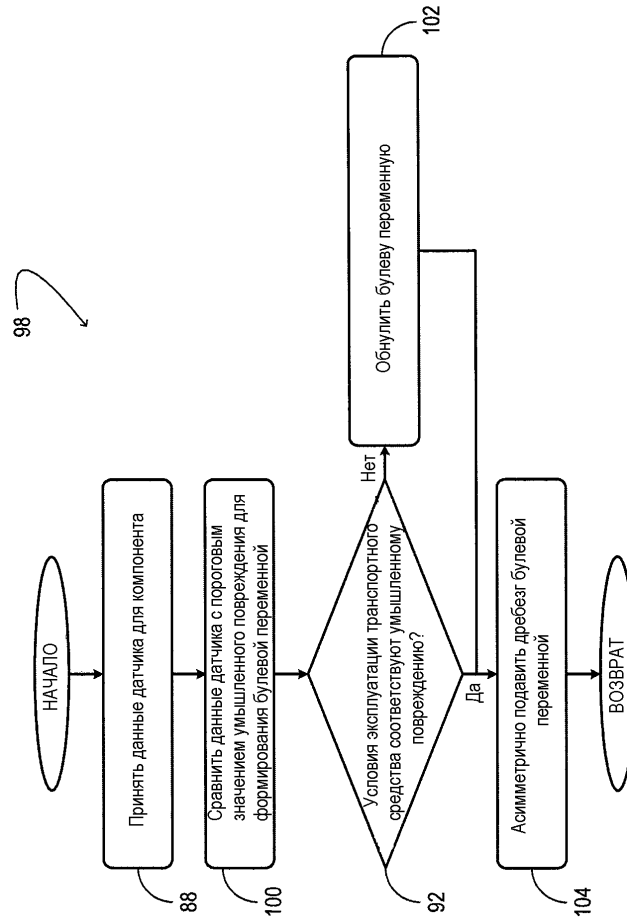
Фиг. 1



ФИГ. 2



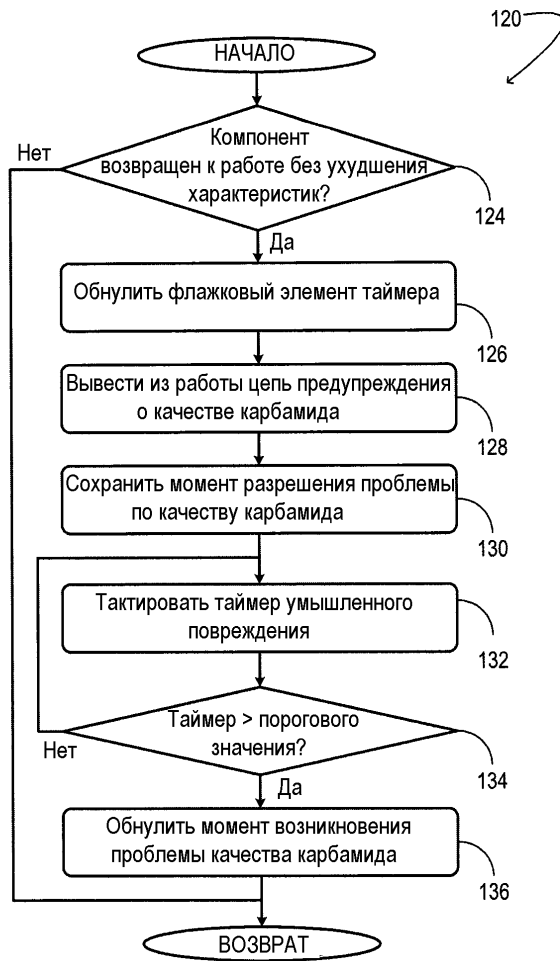
Фиг. 3



ФИГ. 4



Фиг. 5



Фиг. 6