

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202091214** (13) **A1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**(43) Дата публикации заявки
2021.01.15(51) Int. Cl. *B61L 15/00* (2006.01)
B61L 27/00 (2006.01)(22) Дата подачи заявки
2018.05.08(54) **КОМПЛЕКСНЫЙ СПОСОБ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ СЦЕНАРИЕВ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ, СИМУЛЯТОР, СИСТЕМА И МАШИННО-СЧИТЫВАЕМЫЙ НОСИТЕЛЬ ИНФОРМАЦИИ**

(31) 201711115802.7

(32) 2017.11.13

(33) CN

(86) PCT/CN2018/086027

(87) WO 2019/091064 2019.05.16

(71) Заявитель:

**ЧРСК РИСЕРЧ ЭНД ДИЗАЙН
ИНСТИТУТ ГРУП КО., ЛТД. (CN)**

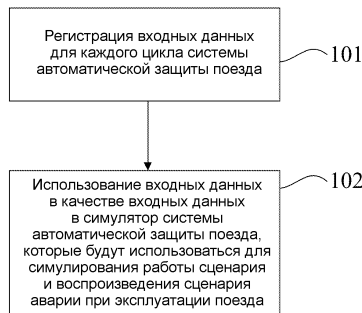
(72) Изобретатель:

**Ван Цзяньминь, Ю Сяона, Мэн
Фаньонг, Ци Ливэй, Бао Пэнью (CN)**

(74) Представитель:

Виноградов С.Г. (BY)

(57) Предусматривается создание способа воспроизведения сценария системы управления движением поезда, включающего регистрацию входных данных устройства управления поездом (101); использование входных данных в качестве входных данных для симулятора устройства управления поездом и функционирование симулятора устройства управления поездом для воспроизведения сценария аварии при эксплуатации поезда (102). Также предусмотрено создание симулятора системы автоматической защиты поезда и машинно-считываемого носителя информации. Входные данные устройства управления поездом используются для воспроизведения сценария аварии с целью повышения эффективности анализа аварий, и выполняется сравнение двух типов выходных результатов для проведения тестирования и повышения эффективности и точности тестов.



A1

202091214

202091214

A1

КОМПЛЕКСНЫЙ СПОСОБ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ СЦЕНАРИЕВ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ, СИМУЛЯТОР, СИСТЕМА И МАШИННО- СЧИТЫВАЕМЫЙ НОСИТЕЛЬ ИНФОРМАЦИИ

[0001] По данной заявке испрашивается приоритет на основании китайской заявки на патент №. 201711115802.7, поданной 13 ноября 2017 года, содержание которой полностью включено в настоящую заявку посредством ссылки.

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ К КОТОРОЙ ОТНОСИТСЯ ИЗОБРЕТЕНИЕ

[0002] Настоящее изобретение относится к способу воспроизведения сценария системы управления движением поезда, симулятору устройства управления движением поезда, системе симуляции устройства управления движением поезда и к машинно-считываемому носителю информации.

ПРЕДПОСЫЛКИ СОЗДАНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[0003] Автоматическая система защиты от превышения скорости поезда также включает систему защиты от превышения скорости поезда, при этом функция системы защиты от превышения скорости поезда заключается во включении автоматического торможения при превышении поездом допустимой скорости, и при приеме установленном на транспортном средстве оборудовании информации о предельной путевой скорости, при этом управление тормозной системой поезда осуществляется тормозным устройством в том случае, если фактическая скорость поезда превышает предельную скорость.

[0004] Система автоматической защиты поезда осуществляет автоматическое обнаружение фактического ходового положения поезда, автоматически определяет максимальную безопасную ходовую скорость поезда, постоянно отслеживает скорость, обеспечивает защиту от превышения скорости и автоматически контролирует движение поезда с разграничением расстояния между поездами с целью обеспечения заданного интервала движения.

[0005] В настоящее время данные, регистрируемые системой автоматической защиты поезда, являются неполными, и при возникновении аварии требуется информационная поддержка в достаточном объеме с целью решения проблемы, заключающейся в сложности выявления неисправностей, и, более того, эффективность системы является низкой.

[0006] КРАТКОЕ ИЗЛОЖЕНИЕ СУЩНОСТИ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[0007] Один аспект настоящего изобретения предусматривает создание способа воспроизведения сценария системы управления движением поезда, при этом способ включает следующие этапы: регистрация выходных данных устройства управления движением поезда; использование входных данных в качестве входных данных, передаваемых в симулятор устройства управления движением поезда, и проведение симуляции работы устройства с помощью устройства управления движением поезда.

[0008] Кроме того, способ дополнительно включает следующие этапы: регистрацию выходных данных устройства управления движением поезда и сравнение выходных данных с выходными данными симулятора устройства управления движением поезда,

[0009] Кроме того, входные данные устройства управления движением поезда регистрируются в качестве входных данных для регистрации каждого цикла устройства управления движением поезда, либо регистрация инициируется в зависимости от обнаружения изменений во входных данных.

[0010] Кроме того, воспроизводимый сценарий системы управления движением поезда является воспроизводимым сценарием аварии при эксплуатации поезда.

[0011] Кроме того, устройство управления движением поезда представляет собой систему автоматической защиты поезда.

[0012] Другой аспект настоящего изобретения предусматривает создание симулятора управления движением поезда, включающего: приемный блок для приема входных данных устройства управления движением поезда; функциональный блок, предназначенный для обеспечения выполнения и получения сценария системы управления движением поезда на основе входных данных устройства управления движением поезда, принимаемых приемным блоком; блок вывода, предназначенный для вывода сценария системы управления движением поезда, полученного функциональным блоком.

[0013] Другой аспект настоящего изобретения предусматривает создание системы симуляции устройства управления движением поезда, включающей: регистрирующее устройство для регистрации входных данных устройства управления движением поезда; симулятор управления движением поезда; приемный блок симулятора устройства управления движением поезда, предназначенный для приема входных данных устройства управления движением поезда, поступающих с регистрирующего устройства.

[0014] Кроме того, система симуляции устройства управления движением поезда дополнительно включает регистрирующее устройство, предназначенное для регистрации выходных данных устройства управления движением поезда, сравнивающее устройство, предназначенное для сравнения выходных данных устройства управления движением

поезда, поступающих с регистрирующего устройства, с выходными данными блока вывода симулятора устройства управления движением поезда.

[0015] Кроме того, система симуляции устройства управления движением поезда дополнительно включает устройство обратной связи, предназначенное для передачи результатов сравнения сравнивающего устройства в симулятор устройства управления движением поезда.

[0016] Другой аспект настоящего изобретения предусматривает создание компьютерной программы, включающей машинно-исполняемые команды, которые при их исполнении предназначены для реализации способа в соответствии с вышеприведенным описанием.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

[0017] В целях наиболее полного понимания настоящего изобретения и его преимуществ ниже приведено описание изобретения со ссылкой на прилагаемые чертежи, на которых:

[0018] ФИГ. 1 - иллюстрируется упрощенная блок-схема способа воспроизведения сценария аварии при эксплуатации поезда в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения;

[0019] ФИГ. 2 - иллюстрируется упрощенная блок-схема способа воспроизведения сценария аварии при эксплуатации поезда в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения;

[0020] ФИГ. 3 - иллюстрируется упрощенная структурная блок-схема симулятора системы автоматической защиты поезда в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения;

[0021] ФИГ. 4 - иллюстрируется упрощенная структурная блок-схема системы симуляции системы автоматической защиты поезда в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения;

[0022] ФИГ. 5 - иллюстрируется упрощенная структурная блок-схема системы симуляции системы автоматической защиты поезда в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения;

[0023] ФИГ. 6 - иллюстрируется упрощенная структурная блок-схема системы симуляции системы автоматической защиты поезда в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения;

[0024] ФИГ. 7 - иллюстрируется упрощенная блок-схема системы симуляции системы автоматической защиты поезда в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ПРЕДПОЧТИТЕЛЬНЫХ ВАРИАНТОВ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ НАСТОЯЩЕГО ИЗОБРЕТЕНИЯ

[0025] Другие аспекты, преимущества и характерные признаки настоящего изобретения очевидны специалистам в данной области техники из следующего ниже подробного описания иллюстративных вариантов осуществления настоящего изобретения со ссылками на прилагаемые чертежи.

[0026] В описании настоящего изобретения приведенные ниже различные варианты осуществления для описания принципов настоящего изобретения являются исключительно иллюстративными и не должны истолковываться никоим образом как ограничивающие объем настоящего изобретения. Иллюстративные варианты осуществления настоящего изобретения, как определено формулой изобретения, и их эквиваленты, описаны со ссылками на прилагаемые чертежи. Нижеприведенное описание включает характерные детали, способствующие лучшему пониманию настоящего изобретения, однако такие детали следует рассматривать как исключительно иллюстративные. Таким образом, специалистам в данной области техники очевидно, что в варианты осуществления настоящего изобретения, описанные в настоящем документе, могут быть внесены многочисленные изменения и дополнения, не выходящие за пределы объема и существа настоящего изобретения. Кроме того, описание хорошо известных функций и конструкций опущены для полной ясности и краткости изложения. При этом одними и теми же позициями на всех прилагаемых чертежах обозначены одинаковые функции и операции.

[0027] Способ включает следующие этапы: регистрация входных данных каждого цикла системы автоматической защиты поезда; использование входных данных в качестве входных данных, передаваемых в симулятор системы автоматической защиты поезда, и обеспечение автоматической защиты работы симулятора системы автоматической защиты поезда.

[0028] На ФИГ. 1 приведена упрощенная блок-схема осуществления способа воспроизведения сценария аварии при эксплуатации поезда в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения.

[0029] Как показано на ФИГ. 1, способ воспроизведения сценария аварии при эксплуатации поезда в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения может включать:

[0030] Этап 101: регистрация входных данных каждого цикла системы автоматической защиты поезда;

[0031] Этап 102: использование входных данных в качестве входных данных для симулятора системы автоматической защиты поезда, и при этом обеспечивается защита функционирования симулятора системы автоматической защиты поезда и воспроизведение сценария аварии при эксплуатации поезда.

[0032] Как можно видеть из технологической схемы, приведенной на ФИГ. 1, в варианте осуществления настоящего изобретения регистрирующее устройство в системе симуляции системы автоматической защиты поезда регистрирует входные данные каждого цикла системы автоматической защиты поезда. Иначе говоря, входные данные, вводимые в систему автоматической защиты поезда, регистрируются в цикле регистрирующим устройством. Таким образом, оперативные данные установленной на транспортном средстве системы автоматической защиты поезда могут быть оперативно зафиксированы, в результате чего обеспечивается решение проблемы, связанной с недостаточным объемом оперативных данных при их регистрации.

[0033] Далее входные данные используются в качестве входных данных для симулятора системы автоматической защиты поезда, обеспечивается автоматическая защита симулятора системы автоматической защиты поезда и воспроизведение сценария аварии при эксплуатации поезда. Иначе говоря, входные данные каждого цикла системы автоматической защиты поезда, зарегистрированные в регистрирующем устройстве системы симуляции системы автоматической защиты поезда, используются в качестве входных данных для симулятора системы автоматической защиты поезда, далее симулятор системы автоматической защиты поезда приводится в действие, и при этом обеспечивается автоматическая защита функционирования симулятора системы автоматической защиты поезда по всему составу. Таким образом, на основе входных данных для каждого цикла системы автоматической защиты поезда обеспечивается защита функционирования симулятора и воспроизведение сценария аварии при эксплуатации поезда и повышается эффективность анализа аварий. В частности, настоящее изобретение позволяет решить логическую задачу многих систем автоматической защиты поезда глубокого уровня.

[0034] На ФИГ. 2 проиллюстрирована упрощенная блок-схема способа воспроизведения сценария аварии при эксплуатации поезда в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения.

[0035] Как показано на ФИГ. 2, в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения технологическая схема способа для выполнения сценария аварии поезда может также включать нижеприведенные этапы.

[0036] Этап 101: регистрация выходных данных каждого цикла системы автоматической защиты поезда; регистрация выходных данных каждого цикла системы автоматической защиты поезда.

[0037] Этап 102: использование входных данных в качестве входных данных для симулятора системы автоматической защиты поезда, при этом функционирование симулятора системы автоматической защиты поезда автоматически защищено по всему составу, и воспроизводится сценарий аварии при эксплуатации поезда.

[0038] Этап 103: сравнение выходных данных с выходными данными симулятора системы автоматической защиты поезда.

[0039] Как можно видеть из технологической схемы, приведенной на ФИГ. 2, в варианте осуществления настоящего изобретения регистрирующее устройство регистрирует входные данные каждого цикла системы автоматической защиты поезда, и также регистрирует выходные данные каждого цикла системы автоматической защиты поезда. Таким образом, обеспечивается полная регистрация оперативных данных установленной на транспортном средстве системы автоматической защиты поезда, в результате чего исключается проблема, связанная с недостаточным объемом зарегистрированных оперативных данных.

[0040] Кроме того, выходные данные каждого цикла системы автоматической защиты поезда, зарегистрированные регистрирующим устройством, сравниваются с выходными данными симулятора системы автоматической защиты поезда. Иначе говоря, выходные данные симулятора системы автоматической защиты поезда сравниваются с фактическими выходными данными системы автоматической защиты поезда, установленной на транспортном средстве таким образом, чтобы обеспечивалось проведение автоматического тестирования симулятора системы автоматической защиты поезда и обеспечивалось повышение эффективности и точности тестирования симулятора системы автоматической защиты поезда.

[0041] Вышеописанный способ выполнения сценария аварий при эксплуатации поезда может быть реализован с помощью устройства, способного выполнять предусмотренные способом функции, например, устройство может представлять собой

систему симуляции системы автоматической защиты поезда, при этом, безусловно, могут быть предусмотрены другие отдельные устройства для выполнения таких функций.

[0042] На ФИГ. 3 иллюстрируется упрощенная структурная блок-схема симулятора системы автоматической защиты поезда в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения.

[0043] Как показано на ФИГ. 3, симулятор 300 системы автоматической защиты поезда в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения может включать:

[0044] приемный блок 310, используемый для приема входных данных каждого цикла системы автоматической защиты поезда;

[0045] функциональный блок 320, используемый для выполнения и получения сценария аварии при эксплуатации поезда на основе входных данных каждого цикла системы автоматической защиты поезда, принимаемых приемным блоком 310;

[0046] блок вывода 330, выводящий сценарий аварии при эксплуатации поезда, полученный функциональным блоком 320.

[0047] В соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения симулятор системы автоматической защиты поезда включает три блока, при этом приемный блок 310 принимает входные данные каждого цикла системы автоматической защиты поезда, т.е. принимаются зарегистрированные входные данные каждого цикла системы автоматической защиты поезда из регистрирующего устройства в системе симуляции системы автоматической защиты поезда; затем функциональный блок 320 выполняет и получает сценарий аварии при эксплуатации поезда на основе входных данных каждого цикла системы автоматической защиты поезда, принимаемых приемным блоком 310; далее сценарий аварии при эксплуатации поезда, полученный функциональным блоком 320, выводится блоком вывода 330. Таким образом, на основе входных данных для каждого цикла системы автоматической защиты поезда обеспечивается защита функционирования симулятора и воспроизведение сценария аварии при эксплуатации поезда и повышается эффективность анализа аварий. В частности, настоящее изобретение позволяет решить логическую задачу многих систем автоматической защиты поезда глубокого уровня.

[0048] На ФИГ. 4 проиллюстрирована упрощенная структурная блок-схема системы симуляции системы автоматической защиты поезда в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения.

[0049] Как показано на ФИГ. 4, система симуляции 500 системы автоматической защиты поезда в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения может включать:

[0050] регистрирующее устройство 510, используемое для регистрации входных данных каждого цикла системы автоматической защиты поезда.

[0051] Симулятор 300 системы автоматической защиты поезда включает:

[0052] приемный блок симулятора 300 системы автоматической защиты поезда, принимающий входные данные каждого цикла системы автоматической защиты поезда из регистрирующего устройства 510.

[0053] Как можно видеть на ФИГ. 4, в варианте осуществления системы симуляции системы автоматической защиты поезда входные данные, вводимые в систему автоматической защиты поезда, регистрируются в одном цикле с помощью регистрирующего устройства 510 и используются в качестве входных данных для симулятора 300 системы автоматической защиты поезда. Таким образом, оперативные данные установленной на транспортном средстве системы автоматической защиты поезда могут быть оперативно зафиксированы, в результате чего исключается проблема, связанная с недостаточным объемом зарегистрированных оперативных данных.

[0054] На ФИГ. 5 проиллюстрирована упрощенная структурная блок-схема системы симуляции системы автоматической защиты поезда в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения.

[0055] Как показано на ФИГ. 5, система симуляции 500 системы автоматической защиты поезда в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения может включать:

[0056] регистрирующее устройство 510', используемое для регистрации входных данных каждого цикла системы автоматической защиты поезда и для регистрации выходных данных каждого цикла системы автоматической защиты поезда.

[0057] Симулятор 300 системы автоматической защиты поезда включает:

[0058] сравнивающее устройство 520, используемое для сравнения выходных данных каждого цикла системы автоматической защиты поезда, поступающих из регистрирующего устройства, с выходными данными блока вывода симулятора системы автоматической защиты поезда.

[0059] С помощью системы симуляции системы автоматической защиты поезда, приведенной на ФИГ. 5, в варианте осуществления настоящего изобретения регистрирующее устройство 510' также регистрирует выходные данные каждого цикла системы автоматической защиты поезда дополнительно к регистрации выходных данных

каждого цикла системы автоматической защиты поезда. Таким образом, обеспечивается полная регистрация оперативных данных установленной на транспортном средстве системы автоматической защиты поезда, в результате чего исключается проблема, связанная с недостаточным объемом зарегистрированных оперативных данных. При этом сравнивающее устройство сравнивает выходные данные системы симуляции системы автоматической защиты поезда с фактическими выходными данными системы автоматической защиты поезда, установленной на транспортном средстве таким образом, чтобы обеспечивалось проведение автоматического тестирования симулятора системы автоматической защиты поезда и повышение эффективности и точности тестирования симулятора системы автоматической защиты поезда.

[0060] На ФИГ. 6 проиллюстрирована упрощенная структурная блок-схема системы симуляции системы автоматической защиты поезда в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения.

[0061] Как показано на ФИГ. 6, система симуляции 500 системы автоматической защиты поезда в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения может также включать:

[0062] устройство обратной связи 530, предназначенное для передачи результатов сравнения сравнивающего устройства в стимулятор системы автоматической защиты поезда.

[0063] В варианте осуществления настоящего изобретения с помощью системы симуляции системы автоматической защиты поезда, приведенной на ФИГ. 6, на основе системы симуляции системы автоматической защиты поезда, приведенной на ФИГ. 5, результаты сравнения сравнивающего устройства передают по каналу обратной связи в симулятор системы автоматической защиты поезда, используя устройство обратной связи 530. Таким образом, может быть сформирован механизм обратной связи симулятора системы автоматической защиты поезда, и, кроме того, повышена эффективность и точность тестирования симулятора системы автоматической защиты поезда.

[0064] При практическом применении регистрирующее устройство системы стимуляции системы автоматической защиты поезда соответственно соединено со входом и выходом системы автоматической защиты поезда. Регистрирующее устройство также соответственно соединено с приемным блоком и блоком вывода симулятора системы автоматической защиты поезда, регистрирующее устройство соединено со сравнивающим устройством, и выходные данные каждого цикла системы автоматической защиты поезда, поступающие из регистрирующего устройства, сравниваются с выходными данными блока вывода симулятора системы автоматической защиты поезда с помощью

сравнивающего устройства. Сравнивающее устройство соединено с симулятором системы автоматической защиты поезда с использованием устройства обратной связи, и результаты сравнения сравнивающего устройства передаются по каналу обратной связи в симулятор системы автоматической защиты поезда посредством устройства обратной связи.

[0065] На ФИГ. 7 проиллюстрирована упрощенная блок-схема системы симуляции системы автоматической защиты поезда в соответствии с настоящим изобретением.

[0066] Как показано на ФИГ. 7, система симуляции 500 системы автоматической защиты поезда включает процессор 510, машинно-считываемый носитель информации 520, передатчик сигналов 530 и приемник сигналов 540. Система симуляции 500 системы автоматической защиты поезда может реализовывать описанный выше способ со ссылками на ФИГ. 1 и ФИГ. 2 для проверки сценария аварии и для повышения эффективности анализа аварии. В частности, настоящее изобретение позволяет решить логическую задачу многих систем автоматической защиты поезда глубокого уровня.

[0067] В частности, процессор 510 может включать, например, микропроцессор общего назначения, процессор с набором команд и/или связанный с ними системный контроллер и/или микропроцессор специального назначения (например, специализированная заказная интегральная схема (ASIC)) и т.д. Процессор 510 может также включать встроенную память для программ кэширования. Процессор 510 может состоять из единичного блока обработки или нескольких блоков обработки для выполнения операций способа в различной последовательности в соответствии с вариантами осуществления настоящего изобретения, описанными со ссылкой на ФИГ. 1 и ФИГ. 2.

[0068] Машинно-считываемый носитель информации 520, например, может представлять собой любой носитель, способный содержать, хранить, передавать, распространять или транспортировать команды. Например, машинно-считываемый носитель информации может включать, в частности, электронные, магнитные, оптические, электромагнитные, инфракрасные или полупроводниковые системы, приборы, устройства или среды распространения. Конкретные примеры машинно-считываемых носителей информации включают магнитные запоминающие устройства, такие как магнитная лента или жесткий диск (HDD); оптические запоминающие устройства, такие как компакт-диск (CD-ROM); запоминающее устройство, такое как оперативное запоминающее устройство (RAM) или флэш-память; и (или) проводные/беспроводные линии связи.

[0069] Машинно-считываемый носитель информации 520 может включать компьютерную программу 521, которая может включать команды в кодах машины/машинно-исполняемые команды, которые при их выполнении процессором 510 предписывают процессору 510 выполнять последовательности операций способа, описанного выше со ссылкой на ФИГ. 1, ФИГ. 2 и любые их вариации.

[0070] Компьютерная программа 521 может быть сконфигурирована для включения в нее, например, кода компьютерных программ, содержащего модули компьютерных программ. Например, в иллюстративном варианте осуществления код в компьютерной программе 521 может включать один или несколько программных модулей, включающих, например, модуль 521А, модуль 521В. Следует отметить, что способ разделения и количество модулей не являются фиксированными, и специалист в данной области техники может использовать соответствующие программные модули для выполнения процессов в соответствии со способом, описание которого было приведено со ссылкой на ФИГ. 1, ФИГ. 2, и их любые варианты при исполнении процессором 510.

[0071] В соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения процессор 510 может использовать передатчик сигналов 530 и приемник сигналов 540 для выполнения последовательности операций в соответствии со способом, описание которого было приведено выше со ссылкой на ФИГ. 1 и ФИГ. 2, и их любых вариантов.

[0072] Вышеприведенные варианты осуществления настоящего изобретения описаны в отношении воспроизведения сценария аварии при эксплуатации поезда, однако, следует понимать, что настоящее изобретение также может быть применимо к другим сценариям системы управления движением поезда. Более того, вышеприведенные варианты осуществления настоящего изобретения описаны в отношении системы автоматической защиты поезда, однако следует понимать, что настоящее изобретение также может быть применимо к другим устройствам управления движением поезда. Кроме того, входные данные, регистрируемые устройством управления движением поезда, не должны ограничиваться регистрацией входных данных каждого цикла устройства управления движением поезда; выходные данные устройства управления движением поезда могут регистрироваться периодически, и, кроме того, регистрация может быть начата в зависимости от обнаруженных изменений входных данных.

[0073] Несмотря на то, что настоящее изобретение было проиллюстрировано и описано со ссылками на конкретные иллюстративные варианты осуществления настоящего изобретения, специалистам в данной области техники должно быть очевидно, что в настоящее изобретение могут быть внесены различные изменения по форме и по сути, не выходящие за пределы существа и объема настоящего изобретения, как

определено в прилагаемой формуле изобретения и в ее эквивалентах. Таким образом, объем настоящего изобретения не должен быть ограничен вышеописанными вариантами осуществления, а скорее должен быть определен исключительно прилагаемой формулой, а также эквивалентами прилагаемой формулы изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ воспроизведения сценариев движения поездов включает следующие этапы: регистрация входных данных устройства управления движением поезда; передача входных данных в качестве входных данных симулятора управления движением поезда, симуляция функционирования устройства с помощью устройства управления движением поезда и воспроизведение сценария системы управления движением поезда.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что способ дополнительно включает: регистрацию выходных данных устройства управления движением поезда, сравнение выходных данных с выходными данными симулятора устройства управления движением поезда.

3. Способ по п. 1, отличающийся тем, что регистрация входных данных устройства управления движением поезда обеспечивает регистрацию входных данных для каждого цикла устройства управления движением поезда или инициирование регистрации в зависимости от обнаруженных изменений входных данных.

4. Способ управления воспроизведением сценария системы управления движением поезда по любому из пп. 1-3, отличающийся тем, что воспроизводимый сценарий системы управления движением поезда является воспроизводимым сценарием аварии при эксплуатации поезда.

5. Способ по любому из пп. 1-4, отличающийся тем, что устройство управления движением поезда представляет собой систему автоматической защиты поезда.

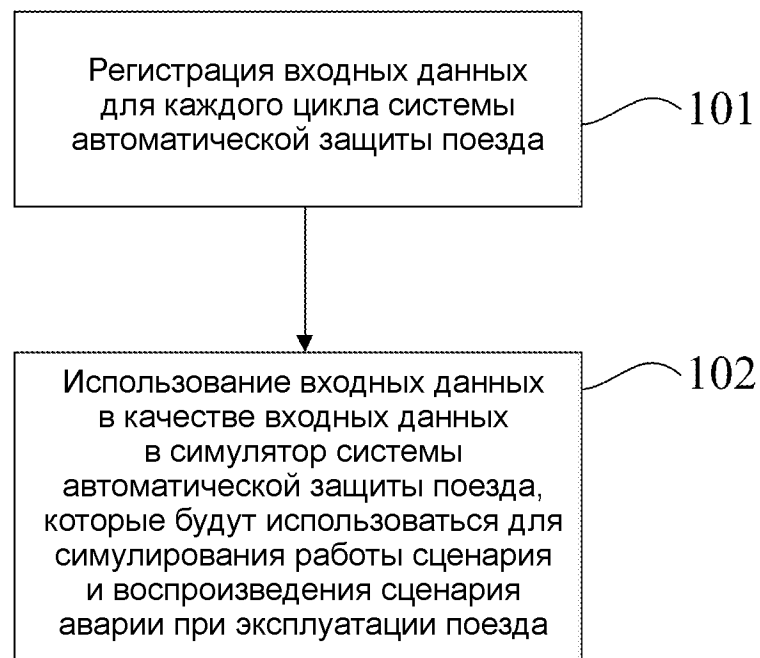
6. Симулятор оборудования управления движением поезда включает приемный блок, предназначенный для приема входных данных устройства управления движением поезда, функциональный блок, предназначенный для обеспечения выполнения и получения сценария системы управления движением поезда на основе входных данных устройства управления движением поезда, принятых приемным блоком, и блок вывода, предназначенный для вывода сценария системы управления движением поезда, полученного функциональным блоком.

7. Система симуляции устройства управления движением поезда, включающая: регистрирующее устройство, предназначенное для регистрации входных данных устройства управления движением поезда; симулятор управления движением поезда по п. 6; приемный блок симулятора устройства управления движением поезда, предназначенный для приема входных данных устройства управления движением поезда с регистрирующего устройства.

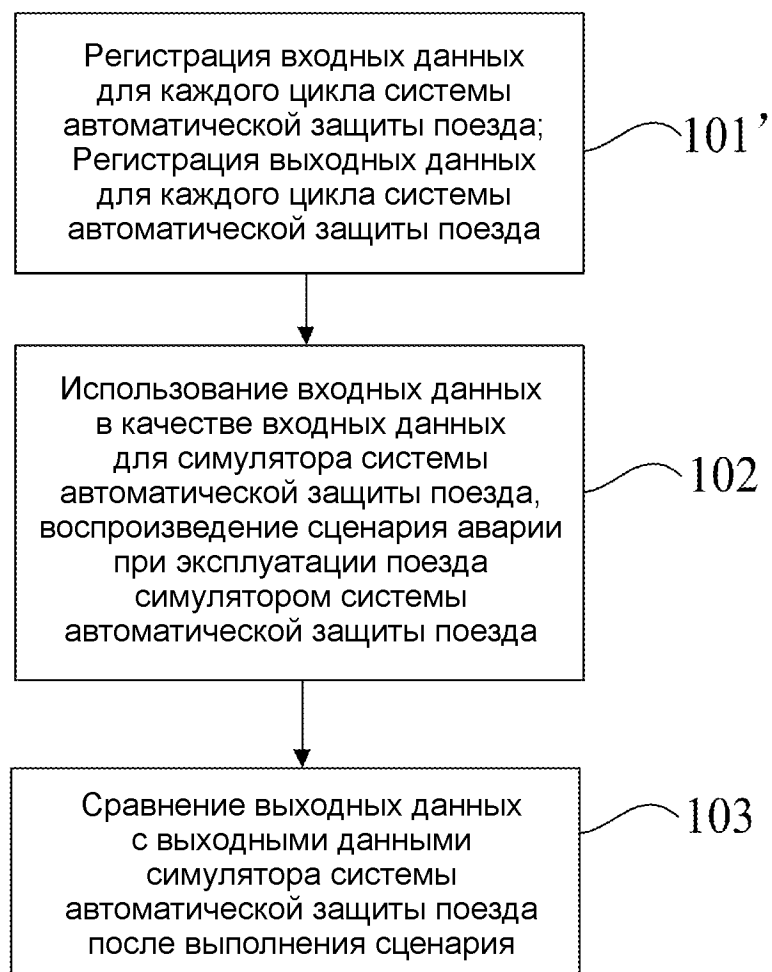
8. Система симуляции устройства управления движением поезда по п. 7, дополнительно включающая: регистрирующее устройство, предназначенное для регистрации выходных данных устройства управления движением поезда, сравнивающее устройство, предназначенное для сравнения выходных данных устройства управления движением поезда, поступающих из регистрирующего устройства, с выходными данными блока вывода симулятора устройства управления движением поезда.

9. Система симуляции устройства управления движением поезда по любому из пп. 7-8, дополнительно включающая: устройство обратной связи, предназначенное для передачи результатов сравнения сравнивающего устройства в симулятор управления движением поезда.

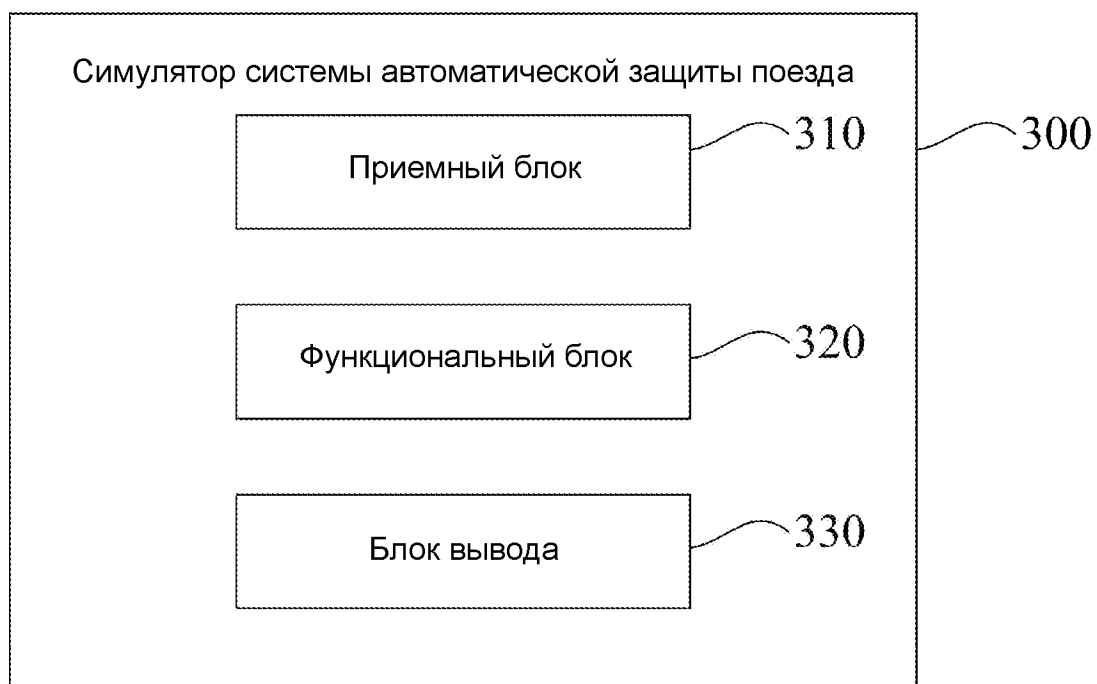
10. Машинно-считываемый носитель информации, включающий компьютерную программу, которая при ее выполнении компьютером предписывает компьютеру обеспечивать осуществление способа по любому из пп. 1-5.



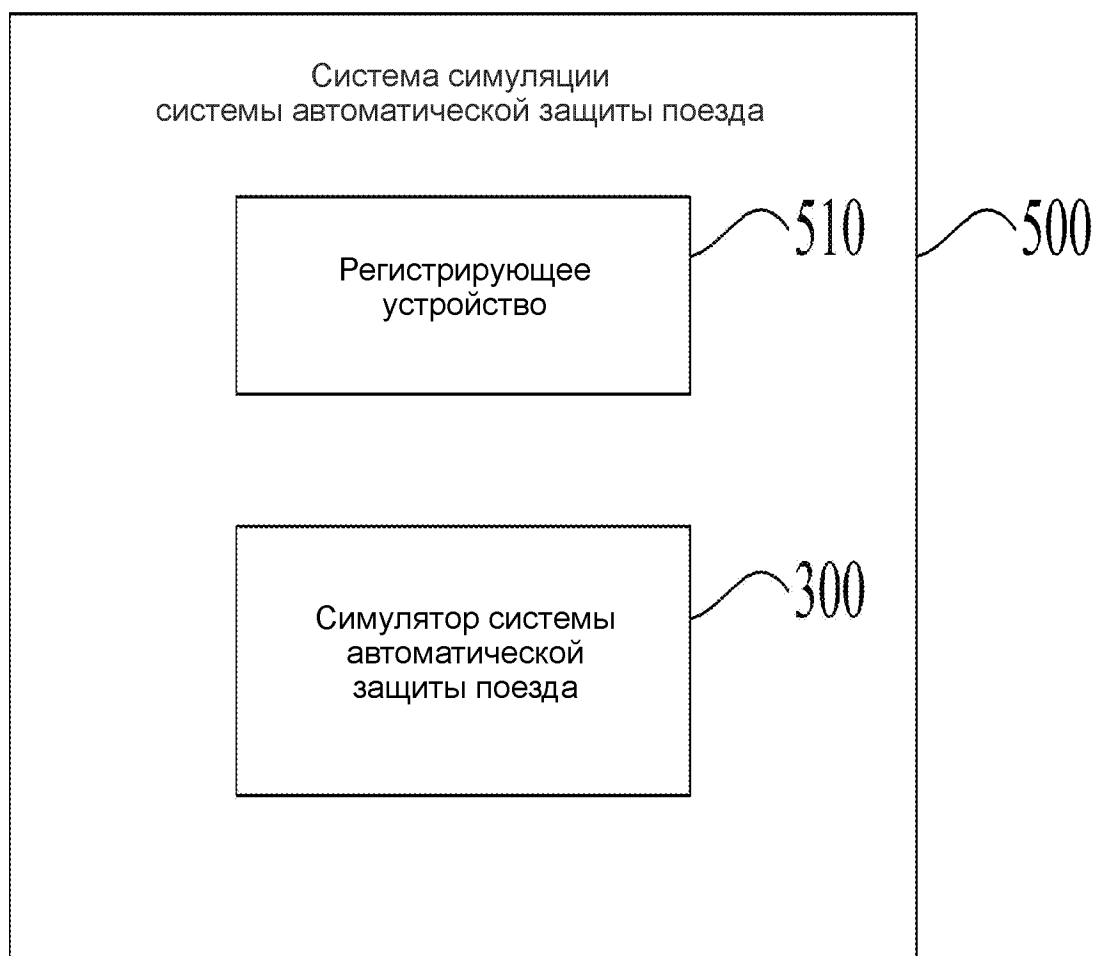
Фиг. 1



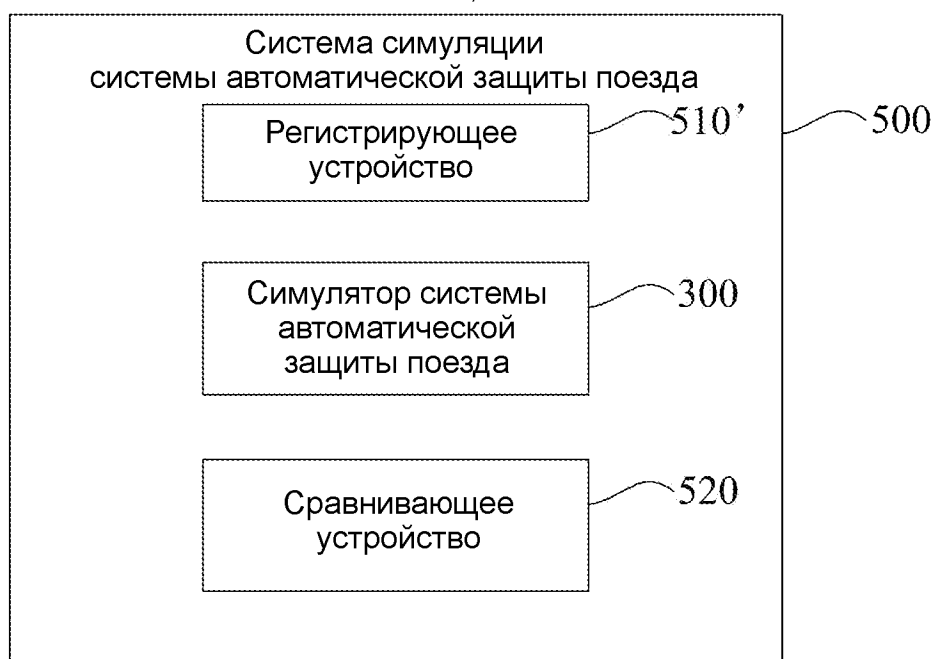
Фиг. 2



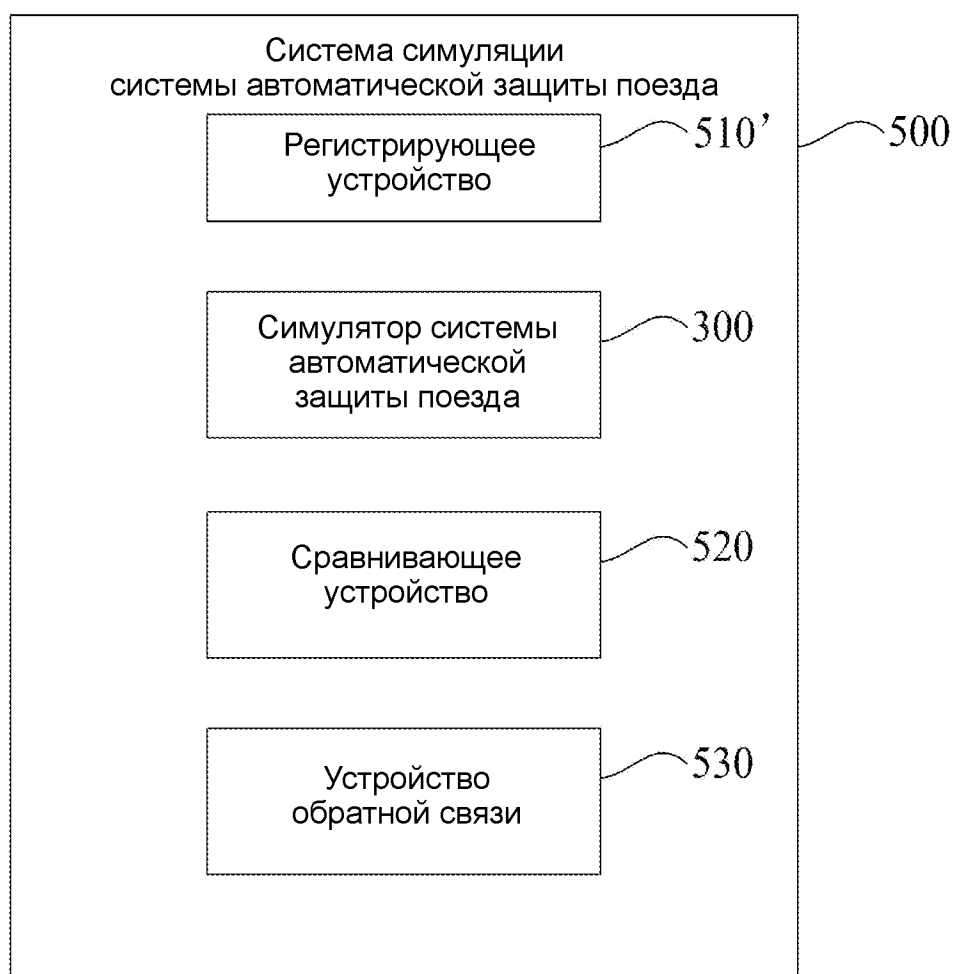
Фиг. 3



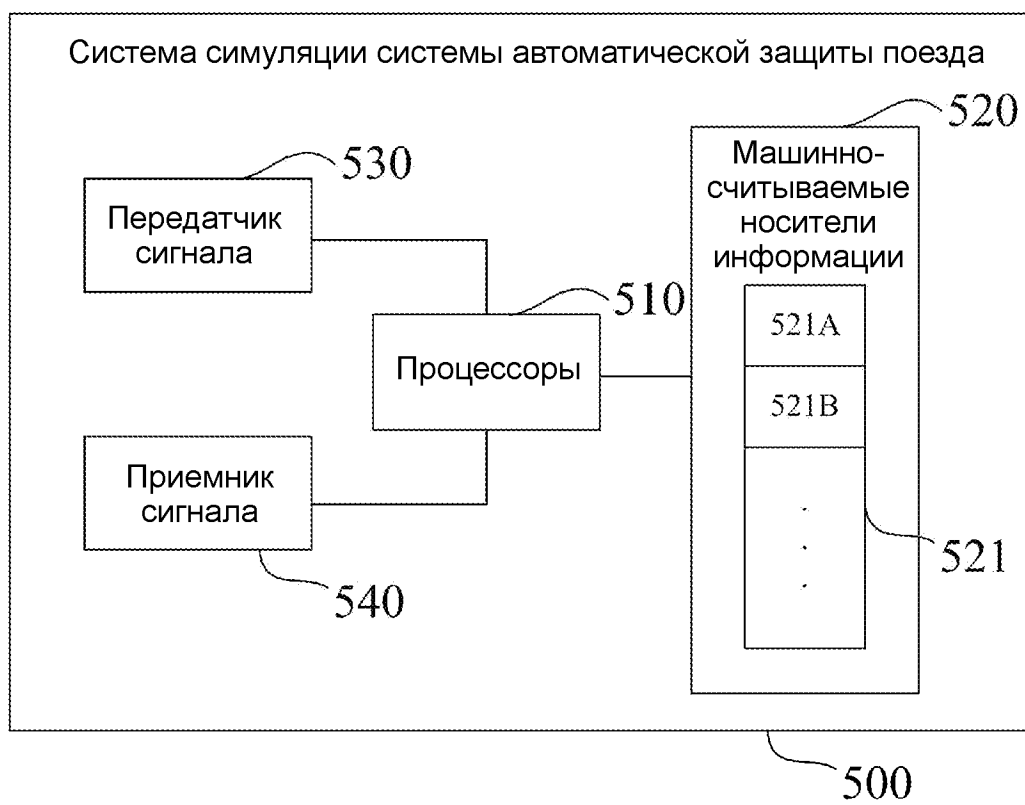
Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7