РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2871739

СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ВЫСОКОАВТОМАТИЗИРОВАННОГО ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

Патентообладатель: ***Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II" (RU)***

Авторы: ***Сафиуллин Равилл Нуруллович (RU), Сафиуллин Руслан Равиллович (RU), Унгефук Александр Александрович (RU), Хохлов Алексей Владимирович (RU), Мошников Антон Романович (RU)***

Заявка № **2026117034**
Приоритет изобретения **02 июня 2026 г.**
Дата государственной регистрации
в Государственном реестре изобретений
Российской Федерации **12 октября 2026 г.**
Срок действия исключительного права
на изобретение истекает **02 июня 2046 г.**

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Ю.С. Зубов

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(19) **RU** (11) **2 871 739**(13) **C1**

(51) МПК
B60W 50/02 (2012.01)
B60K 28/10 (2006.01)
B60R 16/023 (2006.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
***B60W 50/02** (2026.08); **B60K 28/10** (2026.08); **B60R 16/023** (2026.08)*

(21)(22) Заявка: **2026117034, 02.06.2026**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
02.06.2026

Дата регистрации:
12.10.2026

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: **02.06.2026**

(45) Опубликовано: **12.10.2026** Бюл. № **29**

Адрес для переписки:
199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2, Санкт-Петербургский Горный Университет, Патентно-лицензионный отдел

(72) Автор(ы):
Сафиуллин Равилл Нуруллович (RU),
Сафиуллин Руслан Равиллович (RU),
Унгефук Александр Александрович (RU),
Хохлов Алексей Владимирович (RU),
Мошников Антон Романович (RU)

(73) Патентообладатель(и):
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2849087 C1, 22.10.2025. RU 2536337 C1, 20.12.2014. RU 2678789 C1, 01.02.2019. RU 2268829 C2, 27.01.2006. US 20260109361 A1, 23.04.2026. US 11167751 B2, 09.11.2021. CN 111740874 A, 02.10.2020. EP 4139907 A1, 01.03.2023.**

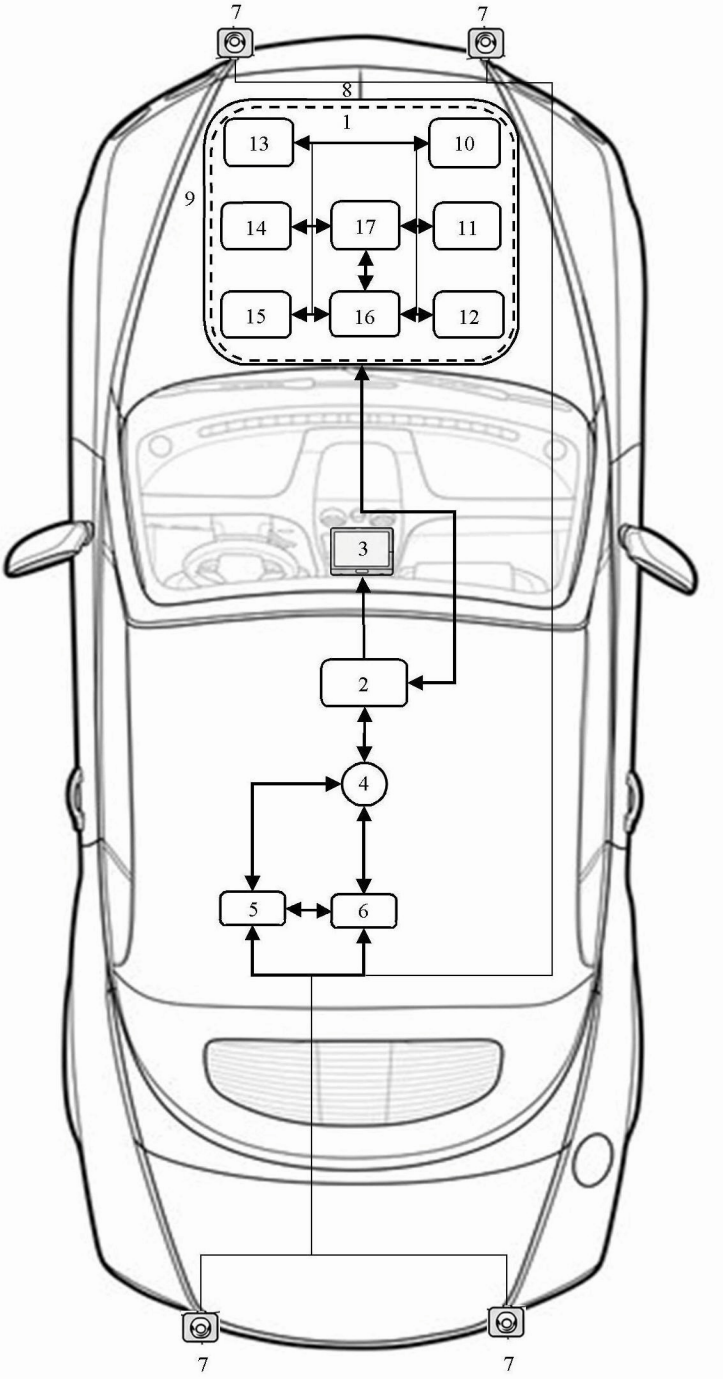
(54) СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ВЫСОКОАВТОМАТИЗИРОВАННОГО ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

(57) Реферат:

Изобретение относится к транспортным средствам. Система мониторинга функциональной безопасности высокоавтоматизированного транспортного средства включает корпус, установленный в подкапотном пространстве за рулевым колесом, отверстия с разъёмами с возможностью подключения внешнего съёмного носителя, миниатюрные видеокамеры, блок хранения цифровой информации, блок распознавания знаков. Также имеется электронный блок управления, радарно-лидарный комплекс, дисплей, блок распознавания знаков, блок контроля технического состояния тормозного управления, блок контроля технического состояния рулевого управления, блок контроля технического состояния устройств освещения и световой сигнализации, блок контроля системы очистки радарно-лидарного комплекса, блок контроля исполнительных механизмов, блок контроля давления в шинах, блок функциональной безопасности, блок обработки измерений. Повышается функциональная безопасность высокоавтоматизированного транспортного средства. 3 ил.

RU 2871739 C1

RU 2871739 C1



Фиг. 1

RU 2871739 C1

RUSSIAN FEDERATION

FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11) **2 871 739**(13) **C1**

(51) Int. Cl.
B60W 50/02 (2012.01)
B60K 28/10 (2006.01)
B60R 16/023 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(52) CPC
B60W 50/02 *(2026.08);* ***B60K 28/10*** *(2026.08);* ***B60R 16/023*** *(2026.08)*

(21)(22) Application: **2026117034, 02.06.2026**

(24) Effective date for property rights:
02.06.2026

Registration date:
12.10.2026

Priority:
(22) Date of filing: **02.06.2026**

(45) Date of publication: **12.10.2026** Bull. № **29**

Mail address:
199106, Sankt-Peterburg, V.O., 21 liniya, 2, Sankt-Peterburgskij Gornyj Universitet, Patentno-litsenzionnyj otdel

(72) Inventor(s):
Safiullin Ravill Nurullovich (RU),
Safiullin Ruslan Ravillovich (RU),
Ungefuk Aleksandr Aleksandrovich (RU),
Khokhlov Aleksei Vladimirovich (RU),
Moshnikov Anton Romanovich (RU)

(73) Proprietor(s):
federalnoe gosudarstvennoe biudzhetnoe obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego obrazovaniia «Sankt-Peterburgskii gornyi universitet imperatritsy Ekateriny II» (RU)

(54) FUNCTIONAL SAFETY MONITORING SYSTEM FOR HIGHLY AUTOMATED VEHICLES

(57) Abstract:

FIELD: vehicles.

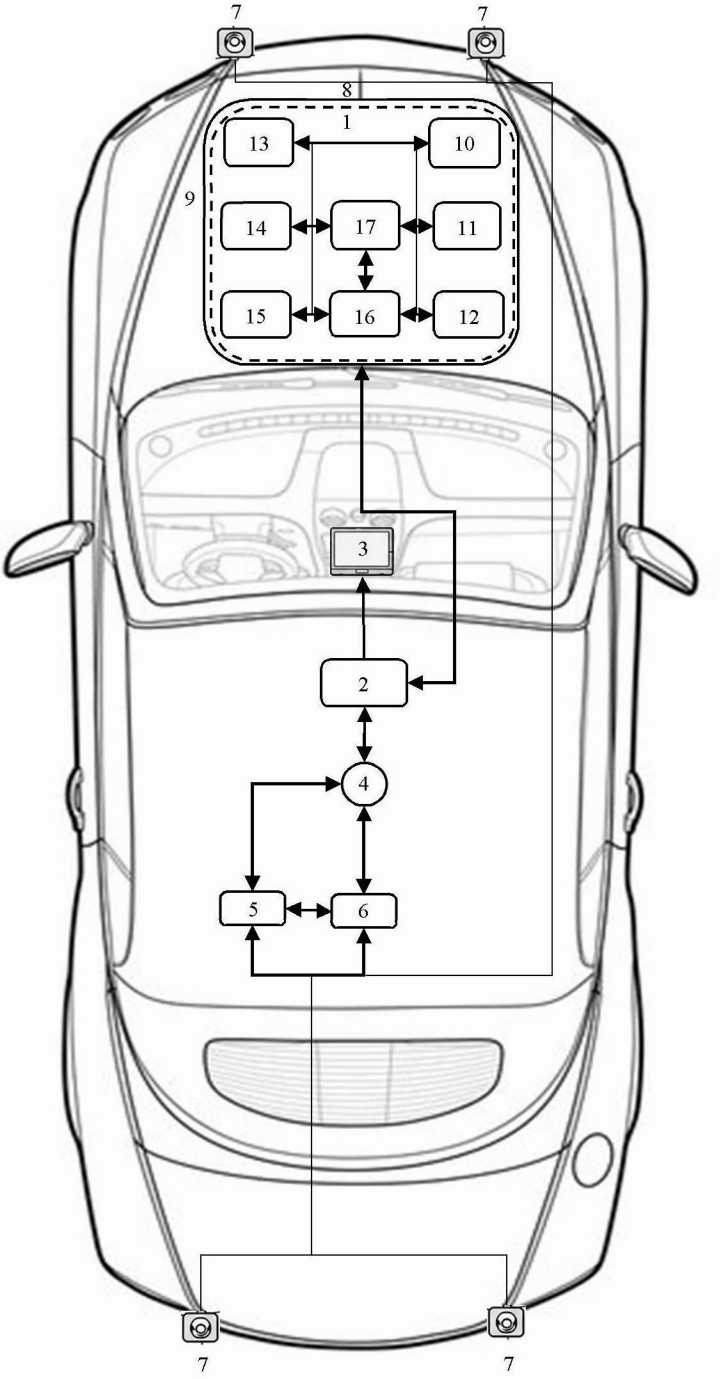
SUBSTANCE: functional safety monitoring system for a highly automated vehicle comprises a housing installed in the engine compartment behind the steering wheel, openings with connectors for connecting an external removable storage device, miniature video cameras, a digital information storage unit, and a character recognition unit. There is also an electronic control unit, a radar-lidar complex, a display, a sign recognition unit, a brake control technical condition monitoring unit, a steering control technical condition monitoring unit, a lighting and light signaling device technical condition monitoring unit, a radar-lidar complex cleaning system monitoring unit, an actuator control unit, a tire pressure monitoring unit, a functional safety unit, and a measurement processing unit.

EFFECT: improved functional safety of highly automated vehicles.

1 cl, 3 dwg

RU 2871739 C1

RU 2871739 C1



Фиг. 1

RU 2871739 C1

Изобретение относится к области электрических и электронных систем в дорожных транспортных средствах, в частности к системам обеспечения функциональной безопасности высокоавтоматизированных транспортных средств и может быть использовано в бортовых информационно-управляющих комплексах для предотвращения неоправданного риска вследствие опасностей, вызванных отклонениями электрических и электронных систем от предписанного функционирования.

Известна автомобильная бортовая информационная система (Патент RU № 2451609, опубликовано 27.05.2012), содержащая электронный блок, выходы которого соединены с входами цифрового дисплея и динамика, миниатюрную видеокамеру заднего вида, первую и вторую миниатюрные боковые видеокамеры и миниатюрную видеокамеру переднего вида, размещаемые соответственно на заднем, боковых и переднем стёклах автомобиля, коммутатор и блок хранения цифровой информации, который размещён в защищённом корпусе, причём выходы первой и второй миниатюрных боковых видеокамер и миниатюрной видеокамеры переднего вида соединены с соответствующими входами блока хранения цифровой информации, а выход миниатюрной видеокамеры заднего вида соединён с входом коммутатора, первый выход которого соединён с соответствующим входом блока хранения цифровой информации, второй выход – с входом электронного блока, а вход управления соединён с выходом датчика включения заднего хода автомобиля.

Недостатком данной системы является то, что её конструкция, включающая блок хранения цифровой информации, соединённый только с видеокамерами и коммутатором, выполнена таким образом, что видеоданные передаются исключительно на регистрацию и отображение. Связи между блоком хранения и датчиками технического состояния, а также блока обработки диагностической информации, не позволяют в полной мере интерпретировать видеоданные во взаимосвязи с параметрами работы узлов и агрегатов, что сужает функциональные возможности системы выявлять предельные состояния по комплексу признаков.

Известна автомобильная бортовая информационная система (Патент RU № 2487804, опубликовано 20.07.2013), содержащая электронный блок, первый и второй выходы которого соединены с входами цифрового дисплея и динамика, миниатюрные видеокамеры заднего вида, первую и вторую боковые переднего вида, размещаемые соответственно на заднем, боковых и переднем стёклах автомобиля, коммутатор, блок хранения цифровой информации, блок распознавания знаков и радар, блок хранения цифровой информации размещён в защищённом корпусе, выходы миниатюрных видеокамер, первой, второй боковой и передней, соединены с соответствующими входами блока хранения цифровой информации, выход миниатюрной видеокамеры заднего вида соединён с входом коммутатора, первый и второй выходы которого соединены соответственно с соответствующим входом блока хранения цифровой информации и с первым входом электронного блока, а вход управления соединён с выходом датчика включения заднего хода автомобиля, выход второй боковой миниатюрной видеокамеры соединён с входом блока распознавания знаков, выход которого соединён со вторым входом электронного блока, третий и четвёртый входы которого соединены соответственно с выходом радара и с выходом датчика скорости.

Недостатком данной системы является то, что её конструкция, содержащая блок распознавания знаков и радар, предусматривает лишь информационную связь этих элементов с электронным блоком и дисплеем, что при возникновении отказов ограничивает обеспечение активной безопасности транспортного средства.

Известна автомобильная бортовая информационная система (Патент RU № 2268829,

опубликовано 27.01.2006), содержащая электронный блок, состоящий из лицевой панели с окном и нишей, имеющей отверстия для контактных гнёзд, и корпуса с цифровым дисплеем, имеющим экран, совместимый с окном лицевой панели, динамиком, печатными платами, а также элементы фиксации электронного блока в панели автомобиля, контактный электрический соединитель, поддерживаемый интерфейс, при этом она снабжена клавиатурой с клавишами, имеющими просвечиваемую светодиодами маркировку, световодами, выполняющими функции дополнительной индикации излучаемым светодиодами светом, фотодатчиком и фотоприёмником, фоточувствительные части которых размещены на наружной стороне лицевой панели, и печатной платой управления с кнопками, светодиодами, остальными частями фотодатчика и фотоприёмника, встроенной на внутренней стороне лицевой панели, а также установленными на корпусе платой инвертора и главной платой с выступающими в передней части контактными гнёздами для совмещения с отверстиями ниши на лицевой стороне панели и выступающими в задней части корпуса контактным электрическим соединителем, гнездом для подключения внешней антенны, видеокамерой заднего вида, размещаемой на заднем стекле автомобиля, и поддерживаемыми интерфейсами USB.

Недостатком данной системы является применение в конструкции электронного блока интерфейса K-Line, имеющего ограниченную пропускную способность.

Известна система автономного вождения (Патент RU № 2678789, опубликовано 01.02.2019), содержащая устройство получения позиции транспортного средства, устройство получения состояний транспортного средства, устройство получения состояний пассажира, базу данных возможных вариантов пунктов назначения и электронный модуль управления, причём электронный модуль управления выполнен с возможностью определять, находится ли транспортное средство в состоянии завершения посадки, на основе состояния транспортного средства и состояния пассажира, и задавать пункт назначения транспортного средства в ходе автономного вождения на основе позиции транспортного средства на карте, состояния пассажира и данных возможных вариантов пунктов назначения в случае, если электронный модуль управления определяет, что транспортное средство находится в состоянии завершения посадки.

Недостатком данной системы является применение в конструкции электронного модуля управления, имеющего ограниченную связь с бортовыми системами транспортного средства.

Известна бортовая информационная система беспилотного транспортного средства (Патент RU № 2536337, опубликовано 20.12.2014), содержащая электронный блок, миниатюрные видеокамеры, коммутатор, блок хранения цифровой информации, блок распознавания знаков, радар, датчик скорости, первый и второй ключи, устройства управления скоростью, направлением движения и тормозной системой, блок определения опасных ситуаций с радиолокационным и инфракрасным входами, причём видеокамеры размещены на заднем, боковых и переднем стёклах, их выходы соединены с блоком хранения, выход задней видеокамеры через коммутатор с электронным блоком, выход боковой видеокамеры через блок распознавания знаков со вторым входом электронного блока, третий и четвёртый входы которого соединены с радаром и датчиком скорости, выходы блока определения опасных ситуаций подключены ко вторым входам ключей и к устройству управления тормозной системой, выходы электронного блока к первым входам ключей, а выходы ключей к устройствам управления скоростью и направлением движения.

Недостатком данной системы является низкая достоверность оценки дорожной

обстановки из-за функциональной изоляции блока хранения от блоков распознавания знаков и определения опасных ситуаций, что ограничивает совместное хранение видеоданных и результатов их интерпретации в реальном времени, затрудняет выявление расхождений между фактической обстановкой и алгоритмической оценкой и снижает точность принимаемых решений.

Известен автоматизированный комплекс контроля технического состояния бортовой информационно-управляющей системы беспилотного транспортного средства (Патент RU № 2849087, опубликовано 22.10.2025), принятый за прототип, содержащий электронный блок управления, миниатюрные видеокамеры, закреплённые на переднем и заднем бамперах, блок хранения цифровой информации, блок распознавания знаков, блок определения опасных ситуаций, систему удалённого диагностирования транспортного средства, включающую блок контроля топлива, блок контроля технического состояния системы зажигания, блок контроля системы смазки, блок контроля технического состояния системы охлаждения, блок контроля технического состояния кривошипно-шатунного механизма и блок контроля технического состояния газораспределительного механизма, соединённые между собой и с блоком обработки измерений, выход которого соединён с входом электронного блока управления, а выход электронного блока управления соединён с входом дисплея. Корпус системы удалённого диагностирования выполнен из стального композитного материала в форме прямоугольного параллелепипеда, установлен в подкапотном пространстве за рулевым колесом и снабжён разъёмами для подключения внешнего съёмного носителя.

Недостатком данного комплекса является недостаточная функциональная эффективность в части обеспечения безопасности движения, обусловленная тем, что в его конструкции выход блока обработки измерений соединён непосредственно с электронным блоком управления, который выполнен с возможностью только отображения информации на дисплее и не имеет обратных связей с исполнительными механизмами для изменения режимов движения.

Техническим результатом является повышение функциональной безопасности высокоавтоматизированного транспортного средства.

Технический результат достигается тем, что система мониторинга функциональной безопасности, вход которой соединён с выходом электронного блока управления, который установлен в центральной части транспортного средства, выходы которого соединены с входом радарно-лидарного комплекса, который закреплён на крыше, выходы которого соединены с входами блоков хранения цифровой информации и распознавания знаков, которые установлены в задней части автомобиля под сиденьем, выходы и входы которых соединены между собой, выходы блока распознавания знаков соединены с входами миниатюрных видеокамер, выходы которых соединены с соответствующими входами блока хранения цифровой информации, система мониторинга функциональной безопасности, включает блок обработки измерений входы которого соединены с выходами блоков контроля технического состояния тормозного управления, контроля технического состояния рулевого управления, контроля технического состояния устройств освещения и световой сигнализации, контроля системы очистки радарно-лидарного комплекса, контроля исполнительных механизмов и контроля давления в шинах, блок контроля технического состояния тормозного управления вход которого соединён с выходами датчиков и исполнительными элементами тормозного управления, а выходы – входом блока функциональной безопасности, вход блока контроля технического состояния рулевого управления соединён с выходами датчиков положения, угла поворота и исполнительных

элементов рулевого управления, а выходы блока контроля технического состояния рулевого управления – входом блока функциональной безопасности, вход блока контроля технического состояния устройств освещения и световой сигнализации соединён с цепями фар, указателей поворота, стоп-сигналов, аварийной световой сигнализации, выход блока контроля технического состояния устройств освещения и световой сигнализации соединён с входом блока функциональной безопасности, блок контроля системы очистки радарно-лидарного комплекса соединён с элементами системы очистки радарно-лидарного комплекса, включая приводы, форсунки, нагревательные элементы и датчики загрязнения, выходы которого соединены с входом блока функциональной безопасности, блок контроля исполнительных механизмов соединён с исполнительными механизмами транспортного средства, которые обеспечивают изменение режима движения и выполнение манёвра минимального риска, выходы которого соединены с входом блока функциональной безопасности, вход блока контроля давления в шинах соединён с выходами датчиков давления и температуры шин, которые установлены в колёсах транспортного средства, выход которого соединён с входом блока функциональной безопасности.

Система мониторинга функциональной безопасности высокоавтоматизированного транспортного средства поясняется следующими фигурами:

фиг. 1 – общая схема устройства;

фиг. 2 – устройство вид спереди;

фиг. 3 – устройство вид сзади, где:

1 – система мониторинга функциональной безопасности;

2 – электронный блок управления;

3 – дисплей;

4 – радарно-лидарный комплекс;

5 – блок хранения цифровой информации;

6 – блок распознавания знаков;

7 – миниатюрные видеокамеры;

8 – корпус;

9 – внешний съёмный носитель;

10 – блок контроля технического состояния тормозного управления;

11 – блок контроля технического состояния рулевого управления;

12 – блок контроля технического состояния устройств освещения и световой сигнализации;

13 – блок контроля системы очистки радарно-лидарного комплекса;

14 – блок контроля исполнительных механизмов;

15 – блок контроля давления в шинах;

16 – блок функциональной безопасности;

17 – блок обработки измерений.

Система мониторинга функциональной безопасности высокоавтоматизированного транспортного средства содержит систему мониторинга функциональной безопасности 1 (фиг. 1), вход которой через кабели соединён с соответствующим выходом электронного блока управления 2, который установлен в центральной части транспортного средства. Выходы электронного блока управления 2, через кабели соединены с входами дисплея 3 и радарно-лидарного комплекса 4, который закреплён на крыше. Выходы радарно-лидарного комплекса 4 через кабели соединены с входами блока хранения цифровой информации 5 и блока распознавания знаков 6, расположенных в задней части автомобиля под сиденьем, выходы и входы которых

через кабели соединены между собой. Выходы блока распознавания знаков 6 через кабели соединены с входами миниатюрных видеокамер 7, которые закреплены на переднем и заднем бамперах транспортного средства. Выходы миниатюрных видеокамер 7 через кабели соединены с соответствующими входами блока хранения цифровой информации 5.

Система мониторинга функциональной безопасности 1 установлена в корпусе 8 (фиг. 2). Корпус 8 выполнен из стального композитного материала в форме прямоугольного параллелепипеда и установлен в подкапотном пространстве за рулевым колесом. По бокам корпуса 8 выполнены отверстия, в которых установлены разъёмы с возможностью подключения в них внешнего съёмного носителя 9 (фиг. 3).

Блок обработки измерений 17 установлен внутри корпуса 8,входы которого соединены через кабели с выходами блока контроля технического состояния тормозного управления 10, блока контроля технического состояния рулевого управления 11, блока контроля технического состояния устройств освещения и световой сигнализации 12, блока контроля системы очистки радарно-лидарного комплекса 13, блока контроля исполнительных механизмов 14 и блока контроля давления в шинах 15.

Блок контроля технического состояния тормозного управления 10 установлен внутри корпуса 8 и соединён через кабели с датчиками и исполнительными элементами тормозного управления. Выходы блока контроля технического состояния тормозного управления 10 соединены через кабели с соответствующими входами блока обработки измерений 17 для передачи данных о состоянии тормозного управления, а также блока функциональной безопасности 16 для передачи информации о наличии отказов или отклонений в работе тормозной системы.

Блок контроля технического состояния рулевого управления 11 установлен внутри корпуса 8 соединён через кабели с датчиками положения, угла поворота и исполнительными элементами рулевого управления. Выходы блока контроля технического состояния рулевого управления 11 соединены через кабели с соответствующими входами блока обработки измерений 17 и блока функциональной безопасности 16.

Блок контроля технического состояния устройств освещения и световой сигнализации 12 установлен внутри корпуса 8 и соединён через кабели с цепями фар, указателей поворота, стоп-сигналов, аварийной световой сигнализации и иных световых приборов транспортного средства. Выходы блока контроля технического состояния устройств освещения и световой сигнализации 12 соединены через кабели с соответствующими входами блока обработки измерений 17 и блока функциональной безопасности 16.

Блок контроля системы очистки радарно-лидарного комплекса 13 установлен внутри корпуса 8 и соединён через кабели с элементами системы очистки радарно-лидарного комплекса 4, включая приводы, форсунки, нагревательные элементы и датчики загрязнения. Выходы блока контроля системы очистки радарно-лидарного комплекса 13 соединены через кабели с соответствующими входами блока обработки измерений 17 и блока функциональной безопасности 16.

Блок контроля исполнительных механизмов 14 установлен внутри корпуса 8 и соединён через кабели с исполнительными механизмами транспортного средства, обеспечивающими изменение режима движения и выполнение манёвра минимального риска. Выходы блока контроля исполнительных механизмов 14 соединены через кабели с соответствующими входами блока обработки измерений 17 и блока функциональной безопасности 16.

Блок контроля давления в шинах 15 установлен внутри корпуса 8 и соединён через

кабели с датчиками давления и температуры шин, установленными в колёсах транспортного средства. Выходы блока контроля давления в шинах 15 соединены через кабели с соответствующими входами блока обработки измерений 17 и блока функциональной безопасности 16.

Блок функциональной безопасности 16 установлен внутри корпуса 8,входы которого соединены через кабели с выходами блока контроля технического состояния тормозного управления 10, блока контроля технического состояния рулевого управления 11, блока контроля технического состояния устройств освещения и световой сигнализации 12, блока контроля системы очистки радарно-лидарного комплекса 13, блока контроля исполнительных механизмов 14 и блока контроля давления в шинах 15. Выходы блока функциональной безопасности 16 соединены через кабели с входами блока обработки измерений 17. Выходы блока обработки измерений 17 соединены через кабели с входами электронного блока управления 2.

Система мониторинга функциональной безопасности высокоавтоматизированного транспортного средства работает следующим образом. При стоянке или движении транспортного средства миниатюрные видеокамеры 7 осуществляют видеоконтроль окружающего пространства и передают изображение в блок хранения цифровой информации 5 и блок распознавания знаков 6. Блок распознавания знаков 6 распознаёт дорожные знаки, разметку, сигналы регулировщика и иные визуальные объекты, после чего передаёт результаты распознавания в электронный блок управления 2 и блок хранения цифровой информации 5.

Одновременно радарно-лидарный комплекс 4 определяет расстояние до объектов, препятствий, участников дорожного движения и элементов дорожно-транспортной инфраструктуры. Полученные данные поступают в электронный блок управления 2, блок хранения цифровой информации 5 и блок распознавания знаков 6. Блок контроля системы очистки радарно-лидарного комплекса 13 контролирует состояние очистки радарно-лидарного комплекса 4 и передаёт информацию о загрязнении, отказе очистки или снижении эффективности обзора в блок обработки измерений.

В процессе движения блок контроля технического состояния тормозного управления 10 контролирует состояние тормозных систем, блок контроля технического состояния рулевого управления 11 контролирует состояние рулевых механизмов и приводов, блок контроля технического состояния устройств освещения и световой сигнализации 12 контролирует работоспособность световых приборов, блок контроля исполнительных механизмов 14 контролирует работоспособность исполнительных механизмов транспортного средства, а блок контроля давления в шинах 15 контролирует давление в шинах. Полученные данные от блоков 1-6 поступают в блок обработки измерений 17, расположенный в корпусе 8 системы мониторинга функциональной безопасности 1.

Блок обработки измерений 17 сравнивает полученные диагностические данные с номинальными значениями функциональных параметров транспортного средства. При отсутствии отклонений блок обработки измерений 17 передаёт в электронный блок управления 2 сигнал о штатном состоянии контролируемых систем. Электронный блок управления 2 отображает соответствующую информацию на дисплее 3 и сохраняет данные в блоке хранения цифровой информации 5 с возможностью последующей записи на внешний съёмный носитель 9.

При выявлении отклонений блок обработки измерений 17 передаёт информацию о неисправности в блок функциональной безопасности 16. Блок функциональной безопасности 16 сопоставляет диагностические данные от блоков 1-6 с данными от

миниатюрных видеокамер 7, блока распознавания знаков 6 и радарно-лидарного комплекса 4. На основании указанного сопоставления блок функциональной безопасности 16 определяет уровень риска и передаёт в электронный блок управления 2 сигнал о необходимости корректировки режима движения.

Электронный блок управления 2 на основании сигнала блока функциональной безопасности 16 формирует управляющее воздействие на исполнительные механизмы. В зависимости от характера сбоя или отказа транспортное средство может быть переведено в режим ограничения скорости, плавного торможения, удержания полосы движения, включения аварийной световой сигнализации, остановки в безопасной зоне или иной безопасный режим с выполнением манёвра минимального риска. Информация о выявленном сбое или отказе, принятом решении, состоянии блоков 10-15, данных блока обработки измерений 17, изображениях с миниатюрных видеокамер 7, результатах распознавания знаков блока 6 и данных радарно-лидарного комплекса 4 сохраняется в блоке хранения цифровой информации 5 и может быть перенесена на внешний съёмный носитель 9. Дисплей 3 отображает водителю, оператору или сервисному специалисту информацию о текущем состоянии высокоавтоматизированного транспортного средства.

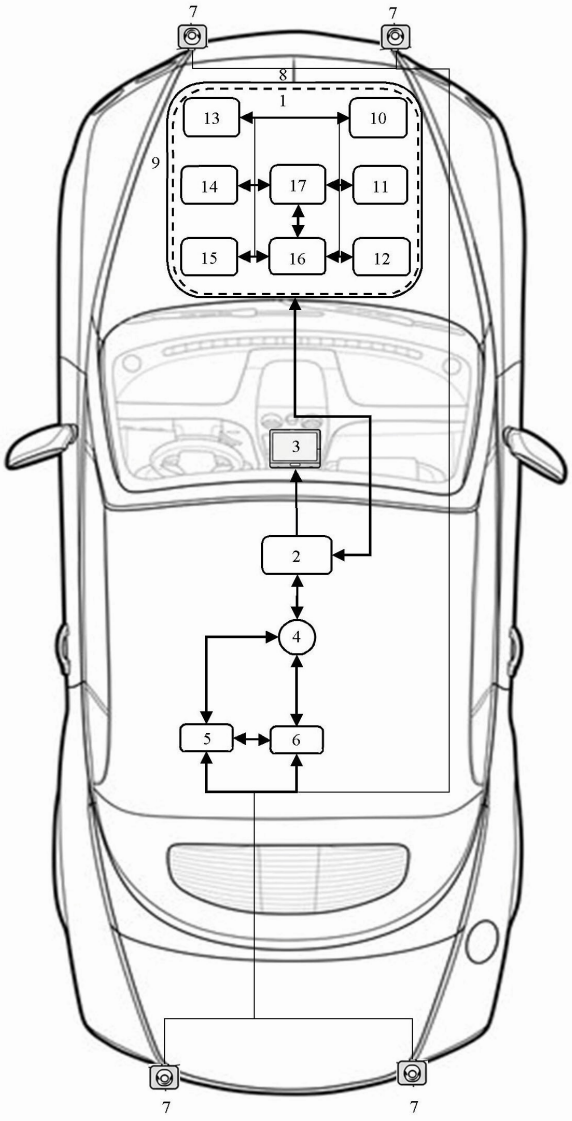
Повышение функциональной безопасности высокоавтоматизированного транспортного средства, обеспечивается за счёт размещения в корпусе системы мониторинга функциональной безопасности взаимосвязанных блоков контроля технического состояния тормозного управления, рулевого управления, устройств освещения и световой сигнализации, системы очистки радарно-лидарного комплекса, исполнительных механизмов и давления в шинах, соединённых с блоком обработки измерений и блоком функциональной безопасности. Дополнительное соединение указанных блоков с электронным блоком управления, миниатюрными видеокамерами, блоком хранения цифровой информации, блоком распознавания знаков 6, внешним съёмным носителем 9, дисплеем и радарно-лидарным комплексом обеспечивает не только регистрацию диагностических данных, но и формирование корректирующих управляющих воздействий при выявлении отказов, что позволяет предотвращать аварийные ситуации и переводить высокоавтоматизированное транспортное средство в безопасный режим движения.

(57) Формула изобретения

Система мониторинга функциональной безопасности высокоавтоматизированного транспортного средства, включающая корпус из стального композитного материала в форме прямоугольного параллелепипеда, установленного в подкапотном пространстве за рулевым колесом, отверстия, выполненные по бокам корпуса, установленные в них разъёмы с возможностью подключения внешнего съёмного носителя, миниатюрные видеокамеры, блок хранения цифровой информации, блок распознавания знаков, соединение выхода блока обработки измерений с входом электронного блока управления, выход которого соединён с входом дисплея, отличающаяся тем, что вход системы мониторинга функциональной безопасности соединён с выходом электронного блока управления, который установлен в центральной части транспортного средства, выходы которого соединены с входом радарно-лидарного комплекса, который закреплён на крыше, выходы которого соединены с входами блоков хранения цифровой информации и распознавания знаков, которые установлены в задней части автомобиля под сиденьем, выходы и входы которых соединены между собой, выходы блока распознавания знаков соединены с входами миниатюрных видеокамер, выходы которых соединены с соответствующими входами блока хранения цифровой информации, система

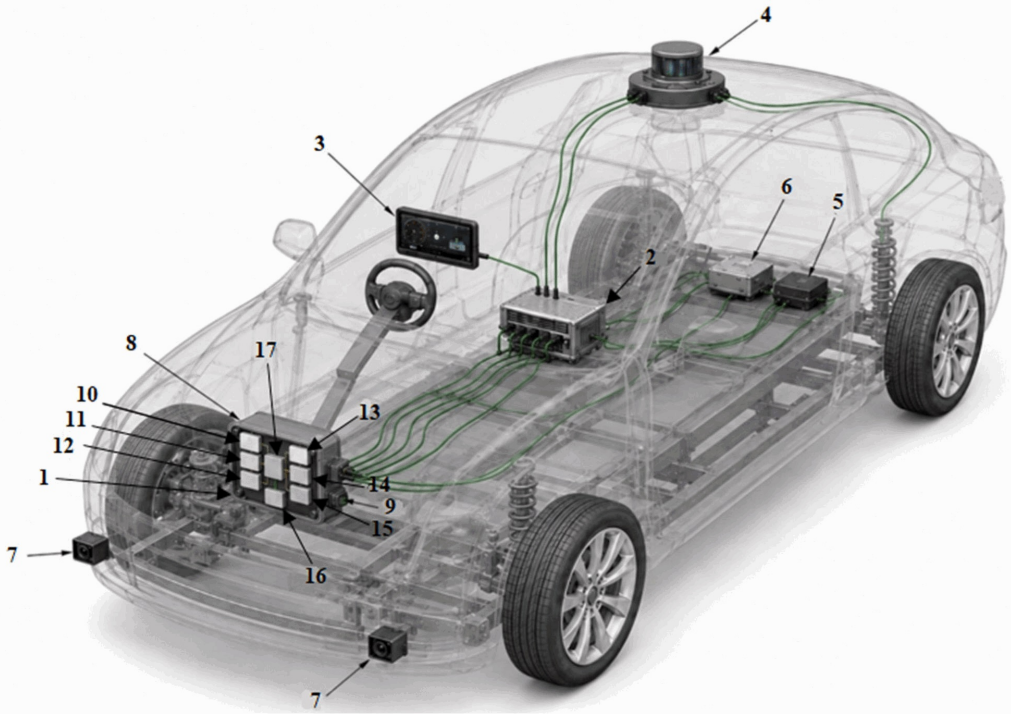
мониторинга функциональной безопасности включает блок обработки измерений, входы которого соединены с выходами блоков контроля технического состояния тормозного управления, контроля технического состояния рулевого управления, контроля технического состояния устройств освещения и световой сигнализации, контроля системы очистки радарно-лидарного комплекса, контроля исполнительных механизмов и контроля давления в шинах, блок контроля технического состояния тормозного управления, вход которого соединён с выходами датчиков и исполнительными элементами тормозного управления, а выходы - со входом блока функциональной безопасности, вход блока контроля технического состояния рулевого управления соединён с выходами датчиков положения, угла поворота и исполнительных элементов рулевого управления, а выходы блока контроля технического состояния рулевого управления - со входом блока функциональной безопасности, вход блока контроля технического состояния устройств освещения и световой сигнализации соединён с цепями фар, указателей поворота, стоп-сигналов, аварийной световой сигнализации, выход блока контроля технического состояния устройств освещения и световой сигнализации соединён с входом блока функциональной безопасности, блок контроля системы очистки радарно-лидарного комплекса соединён с элементами системы очистки радарно-лидарного комплекса, включая приводы, форсунки, нагревательные элементы и датчики загрязнения, выходы которого соединены с входом блока функциональной безопасности, блок контроля исполнительных механизмов соединён с исполнительными механизмами транспортного средства, которые обеспечивают изменение режима движения и выполнение манёвра минимального риска, выходы которого соединены с входом блока функциональной безопасности, вход блока контроля давления в шинах соединён с выходами датчиков давления и температуры шин, которые установлены в колёсах транспортного средства, выход которого соединён с входом блока функциональной безопасности.

1



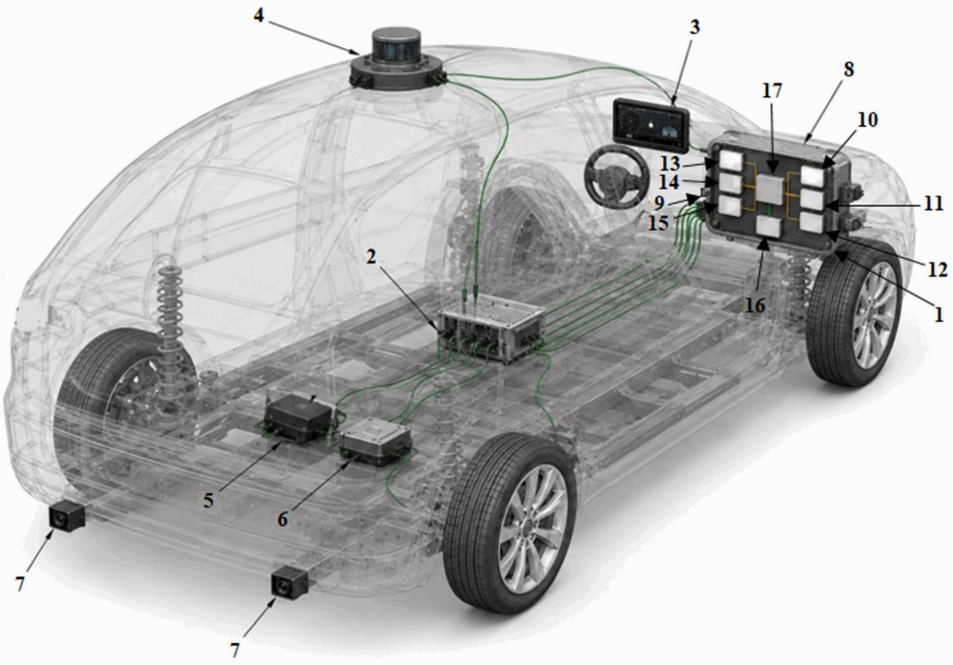
Фиг. 1

2



Фиг. 2

3



Фиг. 3