

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202293334** (13) **A1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2023.08.25

(51) Int. Cl. *G09B 9/02* (2006.01)

(22) Дата подачи заявки
2022.12.13

(54) РАБОЧЕЕ МЕСТО-ТРЕНАЖЕР МАШИНИСТА-ОПЕРАТОРА БЕСПИЛОТНОГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

(31) 2022122203

(32) 2022.08.16

(33) RU

(71) Заявитель:
**ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ
ОБЩЕСТВО "РОССИЙСКИЕ
ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ" (RU)**

(72) Изобретатель:

**Попов Юрий Иванович, Костиков
Александр Николаевич, Зеликман
Борис Львович, Ройзнер Александр
Григорьевич, Певзнер Михаил
Афанасьевич, Шихер Ян Герцович,
Климанов Александр Александрович,
Рычагов Дмитрий Владимирович,
Васин Евгений Александрович,
Суслов Константин Александрович,
Дмитриев Сергей Андреевич,
Сорокин Андрей Викторович (RU)**

(74) Представитель:
Наумова М.А. (RU)

(57) Изобретение относится к программно-аппаратному комплексу, обеспечивающему возможность обучения машиниста-оператора управлению беспилотным подвижным составом (ПС) и осуществления машинистом-оператором управления реальным беспилотным ПС. Сущность изобретения заключается в рабочем месте машиниста-оператора беспилотного ПС, содержащем пульт управления с органами управления, средства отображения, интерфейс связи с беспилотным ПС, выполненный с возможностью одновременного беспроводного подключения к одному или нескольким беспилотным ПС, и вычислительное устройство, содержащее блок моделирования и блок дистанционного контроля и управления беспилотным ПС. Технический результат, на достижение которого направлено изобретение, заключается в обеспечении возможности тренировки машиниста-оператора на смоделированных обучающих сценариях по управлению беспилотным подвижным составом и/или удаленного управления машинистом-оператором беспилотным подвижным составом посредством рабочего места-тренажера машиниста-оператора беспилотного подвижного состава.



A1

202293334

202293334

A1

Рабочее место-тренажер машиниста-оператора беспилотного подвижного состава

Изобретение относится к программно-аппаратному комплексу, обеспечивающему возможность одновременного обучения машиниста-оператора управлению беспилотным подвижным составом и осуществления машинистом-оператором управления реальным беспилотным подвижным составом, и может быть применено в транспортной промышленности.

В качестве прототипа выбран тренажер машиниста подвижного состава, содержащий пульт управления с органами управления и средством отображения информации о системах беспилотного подвижного состава, средство отображения путевой обстановки и вычислительное устройство, содержащее блок моделирования и выполненное с возможностью обработки сигналов от органов управления и отправки их на блок моделирования, а также с возможностью отправки сигналов от этого блока на средство отображения информации о системах беспилотного подвижного состава и средство отображения путевой обстановки [RU98621U1, дата публикации: 20.10.2010 г., МПК: G09B 9/02].

Недостатком прототипа являются ограниченные функциональные возможности тренажера машиниста тягового подвижного состава, которые заключаются в тренировках машиниста только на обучающих сценариях по управлению подвижным составом в пределах тренировочного класса, при этом для оттачивания приобретенных навыков управления подвижным составом от машиниста требуется перемещение в настоящий подвижной состав и продолжение обучения уже на нем.

Вследствие этого методика тренировки машиниста с использованием известного тренажера, не только не обеспечивает непрерывность процесса его обучения, исключая возможность мгновенного перехода от управления смоделированным в учебном классе подвижным составом к управлению реальным подвижным составом, делая процесс обучения менее эффективным, но и не позволяет сохранять данные о действиях обучаемого машиниста в процессе его обучения на реальном подвижном составе, исключая возможность проведения какой-либо аналитики его действий со стороны инструктора. Также методика обучения с использованием известного тренажера затрудняет или делает невозможным своевременное вмешательство инструктора для

предотвращения опасных ситуаций, которые могут произойти в процессе управления обучаемым машинистом реальным подвижным составом.

Технический прогресс в области железнодорожного транспорта не стоит на месте, а на железной дороге появляются беспилотные подвижные составы, управление и контроль за которыми может осуществляться машинистом-оператором удаленно. Ввиду этого, предлагается устранить представленный недостаток таким многофункциональным тренажером, который с учетом известной технологии удаленного управления и контроля беспилотных подвижных составов машинистом-оператором, был бы связан с одним или сразу с несколькими из них и обеспечивал бы не только возможность моделирования обучающих сценариев по управлению ими, но и мог в дальнейшем выступать в качестве рабочего места машиниста-оператора, позволяя обучаемому машинисту сразу после прохождения обучающего сценария взять на себя операционное управление одним или, что еще лучше, несколькими беспилотными подвижными составами, тем самым не только позволяя собирать данные о его действиях в процессе обучения на реальном беспилотном подвижном составе, но и обеспечивая возможность управления беспилотным подвижным составом с того же рабочего места, на котором машинист оператор проходил обучение.

Такое устройство не только бы расширило функциональные возможности известного тренажера машиниста подвижного состава и существенным образом повысило эффективность обучения машиниста-оператора, но и позволило бы осуществлять его периодическое переобучение непосредственно с того рабочего места, которое используется этим машинистом-оператором для удаленного управления беспилотным подвижным составом.

Техническая проблема, на решение которой направлено изобретение, заключается в необходимости расширения функциональных возможностей рабочего места машиниста-оператора по управлению беспилотным подвижным составом.

Технический результат, на достижение которого направлено изобретение, заключается в обеспечении возможности тренировки машиниста-оператора на смоделированных обучающих сценариях по управлению беспилотным подвижным составом и/или удаленного управления машинистом-оператором беспилотным подвижным составом посредством рабочего места-тренажера машиниста-оператора беспилотного подвижного состава.

Дополнительный технический результат, на достижение которого направлено изобретение, заключается в обеспечении непрерывного процесса обучения машиниста-оператора управлению беспилотным подвижным составом на смоделированных обучающих сценариях по управлению беспилотным подвижным составом или на

реальных беспилотных подвижных составах посредством рабочего места-тренажера машиниста-оператора беспилотного подвижного состава.

Дополнительный технический результат, на достижение которого направлено изобретение, заключается в обеспечении возможности сбора и хранения данных, полученных в процессе тренировки машиниста-оператора на его рабочем месте в тренажере и/или осуществления им профессиональной деятельности по управлению беспилотным подвижным составом.

Дополнительный технический результат, на достижение которого направлено изобретение, заключается в обеспечении соответствия пульта управления рабочего места-тренажера машиниста-оператора пульту управления на рабочем месте в кабине управления беспилотным подвижным составом.

Дополнительный технический результат, на достижение которого направлено изобретение, заключается в улучшении рабочего места-тренажера машиниста-оператора за счет возможности контроля и управления одним или более единицами беспилотного подвижного состава посредством одного рабочего места-тренажера машиниста-оператора беспилотного подвижного состава.

Сущность изобретения заключается в следующем.

Рабочее место-тренажер машиниста-оператора беспилотного подвижного состава содержит подключенные к вычислительному устройству пульт управления с органами управления и средство отображения путевой обстановки. В отличие от прототипа рабочее место-тренажер машиниста-оператора беспилотного подвижного состава дополнительно содержит подключенное к вычислительному устройству средство отображения информации о системах беспилотного подвижного состава и при этом вычислительное устройство содержит блок моделирования, выполненный с возможностью моделирования процесса контроля беспилотного подвижного состава, а вычислительное устройство выполнено с возможностью обработки сигналов от органов управления и отправки их на блок моделирования, а также с возможностью отправки сигналов от этого блока на средство отображения информации о системах беспилотного подвижного состава и средство отображения путевой обстановки, и/или рабочее место-тренажер машиниста-оператора беспилотного подвижного состава содержит подключенные к вычислительному устройству интерфейс связи с беспилотным подвижным составом, выполненный с возможностью беспроводного подключения к беспилотному подвижному составу, при этом вычислительное устройство дополнительно содержит блок дистанционного контроля и управления беспилотным подвижным составом, выполненный с возможностью приема и отправки сигналов от интерфейса беспроводной связи на средство отображения

информации о системах беспилотного подвижного состава и средство отображения путевой обстановки, и выполненный с возможностью обработки сигналов от органов управления и отправки их на беспилотный подвижной состав через интерфейс связи с беспилотным подвижным составом.

Пульт управления может быть представлен столом или корпусом и обеспечивает возможность размещения органов управления. Органы управления обеспечивают возможность формирования сигналов управления беспилотным ПС и сигналов управления рабочим местом-тренажером машиниста-оператора беспилотного ПС и отправки этих сигналов на вычислительное устройство. Органы управления подключены к вычислительному устройству через пульт управления. Органы управления могут быть представлены контроллерами, кнопками и педалями.

Органы управления могут включать в себя контроллеры для управления тягой и торможением, кнопки без фиксации для управления дверьми, стояночным пружинным тормозом, токоприемником, шунтированием стоп-крана и другими устройствами, кнопку с фиксацией для аварийной остановки поезда, а также кнопки без фиксации для переключения между беспилотными ПС, входа в режим управления беспилотным ПС и выхода из него.

Органы управления могут быть снабжены контрольными устройствами, обеспечивающими получение и отправки на вычислительное устройство данных о задействовании машинистом-оператором тех или иных органов управления. Контрольные устройства могут быть представлены датчиками и/или электронными измерительными приборами, например, датчиками угла поворота и др.

Органы управления могут быть снабжены элементами индикации их состояния, обеспечивающими возможность определения машинистом-оператором состояния органов управления, в котором они находились или в которое они были приведены в процессе его взаимодействия с ними для управления разными беспилотным ПС.

Элементы индикации могут быть представлены в виде подсветки органов управления, выполненной с возможностью изменения ее яркости или цвета в зависимости от состояния органов управления, изменяющегося при их задействовании и при переключении машинистом-оператором между разными беспилотными ПС.

Средство отображения информации о системах беспилотного ПС подключено к вычислительному устройству. Средство отображения информации о системах беспилотного ПС может быть выполнено в виде одного или нескольких мониторов, которые могут быть выполнены сенсорными. Преимущественно средство отображения информации о системах беспилотного ПС размещено на пульте управления.

Средство отображения путевой обстановки подключено к вычислительному устройству. Средство отображения путевой обстановки может быть выполнено в виде одного или нескольких широкоформатных мониторов, проекторов или проекционных экранов. При этом для обеспечения соответствия места-тренажера машиниста-оператора кабине беспилотного ПС, средство отображения путевой обстановки может быть позиционировано на верхнем по отношению к средству отображения информации о системах беспилотного ПС уровне рабочего места-тренажера машиниста-оператора беспилотного ПС.

Рабочее место-тренажер машиниста-оператора беспилотного ПС может быть дополнительно снабжено креслом машиниста-оператора. Кресло машиниста-оператора может быть выполнено с возможностью изменения его высоты и расстояния до пульта управления, обеспечивая возможность регулировки обзорности рабочего места машиниста-оператора и улучшая таким образом эргономические свойства рабочего места-тренажера машиниста-оператора.

Кресло машиниста-оператора может содержать дублирующие органы управления, что обеспечивает возможность управления смоделированным или реальным беспилотным ПС посредством кресла машиниста оператора, а также исключает необходимость изменения машинистом-оператором своего положения относительно пульта управления, улучшая таким образом эргономические свойства рабочего места-тренажера машиниста-оператора.

Дублирующие органы управления имеют тот же функционал, что и органы управления, и могут иметь аналогичную им конструкцию. Дублирующие органы управления могут быть установлены на подлокотниках кресла машиниста-оператора беспилотного ПС, что также исключает необходимость изменения машинистом-оператором своего положения относительно пульта управления в процессе управления смоделированным или реальным беспилотным ПС. Также дублирующие органы управления могут быть выполнены в виде модулей, присоединяемых к подлокотникам кресла машиниста-оператора беспилотного ПС с возможностью их демонтажа и перемещения на другой подлокотник, для обеспечения удобства их использования, как машинистом с преобладающей правой, так и машинистом с преобладающей левой рукой.

Дублирующие органы управления также могут быть снабжены контрольными устройствами, обеспечивающими получение и отправку на вычислительное устройство данных о задействовании машинистом-оператором тех или иных органов управления, и могут быть снабжены элементами индикации, обеспечивающими возможность определения машинистом-оператором состояния органов управления, в котором они

находились или в которое они были приведены в процессе взаимодействия с ними машиниста-оператора в процессе управления разными беспилотными ПС.

Интерфейс связи с беспилотным ПС, обеспечивает беспроводное подключение к беспилотному ПС по каналу связи и обмен данными с беспилотным ПС по этому каналу связи. Интерфейс связи с беспилотным ПС, может быть выполнен с возможностью одновременного беспроводного подключения не менее чем к одному беспилотному ПС по отдельным каналам связи и обмена данными с этими беспилотными ПС. Данные, получаемые интерфейсом связи от каждого беспилотного ПС, могут включать видеоизображения путевой обстановки и обстановки внутри вагонов реальных беспилотных ПС с камер, установленных на каждом из них, и могут включать информацию о системах каждого из реальных подконтрольных беспилотных ПС. Данные, получаемые интерфейсом связи от вычислительного устройства, могут содержать управляющие сигналы. Интерфейс беспроводной связи с беспилотным ПС подключен к вычислительному устройству и выполнен с возможностью приема сигналов от вычислительного устройства и отправки сигналов на него. Интерфейс беспроводной связи может быть представлен модемом, в том числе спутниковым.

Вычислительное устройство обеспечивает возможность управления беспилотным ПС в процессе тренировки машинистом-оператором на смоделированном по обучающему сценарию беспилотном ПС и содержит для этого блок моделирования. Блок моделирования выполнен с возможностью моделирования процесса контроля беспилотного подвижного состава и обеспечивает моделирование обучающего сценария, который может включать в себя параметры поездки, а также количество и характер нештатных ситуаций, возникающих в процессе данной поездки. Параметры поездки могут включать в себя путевую обстановку, обстановку внутри вагонов смоделированного беспилотного ПС и информацию о системах смоделированного беспилотного ПС. Блок моделирования так же может быть выполнен с возможностью одновременного моделирования параметров не менее чем двух поездок, совершаемых беспилотными ПС. При этом вычислительное устройство может быть выполнено с возможностью переключения между параметрами этих поездок, и отправки результатов моделирования одной из них в виде сигналов, на средства отображения путевой обстановки и средства отображения информации о беспилотном ПС, обеспечивая тем самым возможность моделирования процесса одновременного контроля не менее чем двух беспилотных ПС. Управление беспилотным ПС в процессе тренировки машинистом-оператором на смоделированном по обучающему сценарию беспилотном ПС может обеспечиваться за счет обработки процессором вычислительного устройства как сигналов, поступающих от

органов управления, так и сигналов, поступающих от дублирующих органов управления, и формирования управляющих воздействий для отправки их на блок моделирования.

Также вычислительное устройство обеспечивает возможность управления машинистом-оператором беспилотным ПС в процессе тренировки на реальном беспилотном ПС и содержит для этого блок дистанционного контроля и управления беспилотным ПС. Блок дистанционного контроля и управления беспилотным ПС выполнен с возможностью приема сигналов с данными, получаемыми интерфейсом беспроводной связи, и отправки этих данных в виде сигналов на средство отображения информации о системах беспилотного ПС и средство отображения путевой обстановки. Также блок дистанционного контроля и управления беспилотным ПС может быть выполнен с возможностью переключения между данными, получаемыми интерфейсом беспроводной связи, обеспечивая тем самым, возможность одновременного контроля машинистом-оператором не менее чем двух реальных беспилотных ПС. Управление беспилотным ПС в процессе тренировки машинистом-оператором на реальном беспилотном ПС может быть реализовано за счет обработки блоком дистанционного контроля и управления сигналов, поступающих от органов управления и дублирующих органов управления и формирования управляющих воздействий для отправки их на беспилотный ПС через интерфейс связи с беспилотным ПС.

Также вычислительное устройство может быть выполнено с возможностью хранения данных, сбор которых обеспечивается контрольными устройствами в процессе тренировки машиниста-оператора на смоделированном и реальном беспилотном ПС, и отправки этих данных инструктору, для дальнейшей оценки успешности прохождения машинистом-оператором обучающего сценария и проведения аналитики действий, совершаемых им в процессе тренировки на реальном беспилотном ПС.

Вычислительное устройство может быть выполнено в виде микропроцессорного контроллера с предустановленным в его памяти программным обеспечением или в виде промышленного компьютера. Блок моделирования и блок дистанционного контроля и управления беспилотным ПС могут быть представлены в виде логических функциональных блоков, интегрированных в вычислительное устройство. Также вычислительное устройство может содержать базы данных, используемые микропроцессорным контроллером для хранения в них программного обеспечения и обучающих сценариев.

Изобретение может быть выполнено из известных материалов с помощью известных средств, что свидетельствует о его соответствии критерию патентоспособности «промышленная применимость».

Изобретение характеризуется ранее неизвестной из уровня техники совокупностью существенных признаков, отличающейся тем, что:

— рабочее место-тренажер машиниста-оператора беспилотного подвижного состава дополнительно содержит подключенное к вычислительному устройству средство отображения информации о системах беспилотного подвижного состава вычислительное устройство содержит блок моделирования, выполненный с возможностью моделирования процесса контроля беспилотного подвижного состава, а вычислительное устройство выполнено с возможностью обработки сигналов от органов управления и отправки их на блок моделирования, а также с возможностью отправки сигналов от этого блока на средство отображения информации о системах беспилотного подвижного состава и средство отображения путевой обстановки

— рабочее место-тренажер машиниста-оператора беспилотного подвижного состава содержит подключенный к вычислительному устройству интерфейс связи с беспилотным подвижным составом, выполненный с возможностью беспроводного подключения к беспилотному подвижному составу, при этом вычислительное устройство дополнительно содержит блок дистанционного контроля и управления беспилотным подвижным составом, выполненный с возможностью приема и отправки сигналов от интерфейса беспроводной связи на средство отображения информации о системах беспилотного подвижного состава и средство отображения путевой обстановки, и выполненный с возможностью обработки сигналов от органов управления и отправки их на беспилотный подвижной состав через интерфейс связи с беспилотным подвижным составом.

Совокупность существенных признаков изобретения обеспечивает возможность обучения машиниста-оператора управлению беспилотным подвижным составом, за счет выполнения им тренировки сначала на смоделированном беспилотном ПС, а затем и выполнения им тренировки на реальном беспилотном ПС, посредством одного рабочего места-тренажера машиниста-оператора беспилотного ПС, а также обеспечивает возможность удаленного управления машинистом-оператором беспилотным ПС посредством подключения к вычислительному устройству интерфейса связи с беспилотным ПС, выполненного с возможностью беспроводного подключения к беспилотному ПС.

Благодаря этому обеспечивается достижение технического результата, заключающегося в обеспечении возможности тренировки машиниста-оператора на смоделированных обучающих сценариях по управлению беспилотным подвижным составом и/или удаленного управления машинистом-оператором беспилотным

подвижным составом посредством рабочего места-тренажера машиниста-оператора беспилотного подвижного состава.

Изобретение обладает ранее неизвестной из уровня техники совокупностью существенных признаков, что свидетельствует о его соответствии критерию патентоспособности «новизна».

Из уровня техники известен тренажер машиниста ПС, обеспечивающий возможность тренировки машиниста-оператора на смоделированном ПС.

Однако из уровня техники не известно многофункциональное рабочее место-тренажер машиниста-оператора беспилотного подвижного состава, обеспечивающее возможность тренировки машиниста-оператора как на смоделированном, так и на реальном беспилотном ПС. Представленное техническое решение обеспечивает уникальную методику тренировки обучаемого машиниста сразу после прохождения обучающего сценария, позволяя взять на себя операционное управление и контроль одним или несколькими беспилотными подвижными составами, тем самым не только позволяя собирать данные о действиях обучаемого машиниста-оператора в процессе тренировки на реальном беспилотном подвижном составе, но и обеспечивая возможность управления беспилотным подвижным составом с того же рабочего места, на котором машинист-оператор проходил обучение.

Ввиду этого изобретение соответствует критерию патентоспособности «изобретательский уровень».

Изобретение поясняется следующими фигурами.

Фиг.1 — Функциональная схема рабочего места-тренажера машиниста-оператора беспилотного ПС, обеспечивающего возможность тренировки машиниста-оператора на смоделированных обучающих сценариях по управлению беспилотным ПС.

Фиг.2 — Функциональная схема рабочего места-тренажера машиниста-оператора беспилотного ПС, обеспечивающего возможность удаленного управления машинистом-оператором беспилотным ПС.

Фиг.3 — Функциональная схема рабочего места-тренажера машиниста-оператора беспилотного ПС, обеспечивающего возможность тренировки машиниста-оператора на смоделированных обучающих сценариях по управлению беспилотным ПС и/или удаленного управления машинистом-оператором беспилотным ПС.

Фиг.4 — Функциональная схема рабочего места-тренажера машиниста-оператора беспилотного ПС обеспечивающего возможность тренировки машиниста-оператора на смоделированных обучающих сценариях по управлению беспилотным ПС и/или

удаленного управления машинистом-оператором беспилотным ПС, при этом кресло машиниста-оператора, дополнительно снабжено дублирующими органами управления.

Фиг. 5 — Блок-схема, описывающая функционирование рабочего места-тренажера машиниста-оператора беспилотного ПС в процессе тренировки на смоделированном беспилотном ПС.

Фиг. 6 — Блок-схема, описывающая функционирование рабочего места-тренажера машиниста-оператора беспилотного ПС в процессе тренировки на смоделированном беспилотном ПС (продолжение).

Фиг. 7 — Блок-схема, описывающая функционирование рабочего места-тренажера машиниста-оператора беспилотного ПС в процессе тренировки на реальном беспилотном ПС.

Фиг. 8 — Блок-схема, описывающая функционирование рабочего места-тренажера машиниста-оператора беспилотного ПС в процессе тренировки на реальном беспилотном ПС (продолжение).

Фиг. 9 — Рабочее место-тренажер машиниста-оператора беспилотного ПС, общий вид.

Для иллюстрации возможности реализации и более полного понимания сути изобретения ниже представлен вариант его осуществления, который может быть любым образом изменен или дополнен, при этом настоящее изобретение ни в коем случае не ограничивается представленным вариантом.

Рабочее место-тренажер машиниста-оператора беспилотного ПС содержит:

Вычислительное устройство 100, содержащее центральный процессор и в варианте осуществления, изображенном на Фиг. 1 и Фиг. 3–4, снабженное блоком 101 моделирования, а в варианте осуществления изображенном на Фиг. 2 и Фиг. 3–4 блоком 102 дистанционного контроля и управления беспилотным ПС; пульт 110 управления содержит органы 111 управления и средство 112 отображения информации о системах беспилотного ПС, представленное сенсорными мониторами в количестве пяти штук; кресло 120 машиниста-оператора, в варианте осуществления, изображенном на Фиг. 4, снабженное дублирующими органами 121 управления, установленными в подлокотниках; средство 130 отображения путевой обстановки, представленное широкоформатными мониторами, установленными выше уровня сенсорных мониторов, и снабженные встроенными громкоговорителями; интерфейс 140 беспроводной связи с беспилотным ПС, представленный LTE-модемом; контрольные устройства 150, представленные датчиками задействования органов управления.

Органы 111 управления и дублирующие органы 121 управления снабжены средствами индикации их состояния, представленными подсветкой органов управления, выполненной с возможностью изменения яркости.

Пульт 110 управления, кресло 120 машиниста-оператора, средство 130 отображения путевой обстановки, интерфейс 140 беспроводной связи с беспилотным ПС и контрольные устройства 150 подключены к вычислительному устройству 100.

Блок 101 моделирования и блок 102 дистанционного контроля и управления беспилотным ПС подключены к вычислительному устройству 100.

Органы 111 управления и средство 112 отображения информации о системах беспилотного ПС подключены к пульта 110 управления.

Дублирующие органы 121 управления подключены к креслу 120 машиниста-оператора.

Органы 111 управления и дублирующие органы 121 управления подключены к контрольным устройствам 150.

Изобретение работает следующим образом.

Процесс обучения машиниста-оператора управлению беспилотным ПС, начинается с тренировки на смоделированном беспилотном ПС. Тренировка реализуется рядом основных этапов, которые представлены блок-схемами на Фиг. 2–3, и включает:

Этап 200, на котором машинистом-оператором с его рабочего места осуществляется воздействие на органы 111 управления и дублирующие органы 121 управления и отправка ими управляющих сигналов на вычислительное устройство 100 для входа в режим тренировки и последующего выбора обучающего сценария. Выбор обучающего сценария может быть осуществлен инструктором заранее с его удаленного рабочего места, выполненного с возможностью связи с вычислительным устройством 100, или непосредственно при взаимодействии инструктора с органами 111 и 121 управления с рабочего места машиниста-оператора. Обучающий сценарий включает в себя параметры поездок, а также количество и характер нештатных ситуаций, возникающих в процессе данных поездок. Параметры каждой из поездок включают в себя путевую обстановку, обстановку внутри вагонов смоделированного беспилотного ПС и информацию о функционировании систем смоделированного беспилотного ПС.

Этап 210, на котором блоком 101 моделирования осуществляется моделирование параметров трех поездок по обучающему сценарию и отправка результатов моделирования в виде сигналов на средство 130 отображения путевой обстановки и средство 112 отображения информации о системах беспилотного ПС.

Этап 220, на котором средством 130 отображения путевой обстановки осуществляется прием параметров поездки, в виде сигналов от блока 101, и отображение путевой обстановки и обстановки внутри вагонов смоделированного беспилотного ПС.

Этап 230, на котором средством 112 отображения информации о системах беспилотного ПС осуществляется прием параметров поездки, в виде сигналов от блока 101, и отображение информации о системах смоделированного беспилотного ПС.

Этап 240, на котором машинистом-оператором с его рабочего места осуществляется воздействие на органы 111 управления и дублирующие органы 121 управления и отправка ими управляющих сигналов на блок 101 моделирования для переключения между параметрами трех поездок, моделируемых этим блоком, за счет чего реализуется режим одновременного контроля машинистом-оператором трех смоделированных беспилотных ПС.

Этап 250, на котором блоком 101 осуществляется моделирование нештатной ситуации, возникающей в процессе одной из поездок по обучающему сценарию.

Этапы 260 и 270, на которых машинистом-оператором с его рабочего места осуществляется воздействие на органы 111 управления и дублирующие органы 121 управления и отправка управляющих сигналов на блок 101, для перехода в режим управления смоделированным беспилотным ПС, совершающим ту из поездок, в процессе которой возникла нештатная ситуация, и устранения возникшей нештатной ситуации.

Этап 280, на котором блоком 101 моделирования осуществляется прием управляющих сигналов от органов 111 управления и дублирующих органов 121 управления и моделирование на основе этих сигналов процесса устранения машинистом-оператором нештатной ситуации за счет воздействия им на органы 111 и 121 управления.

Этапы 290 и 300, на которых контрольными устройствами 150 осуществляется сбор данных о задействовании машинистом-оператором органов 111 управления и дублирующих органов 121 управления, и отправка этих данных на вычислительное устройство 100.

Этапы 310 и 320, на которых машинистом-оператором с его рабочего места осуществляется воздействие на органы 111 управления и дублирующие органы 121 управления и отправка управляющих сигналов на блок 101, для выхода из режима управления смоделированным беспилотным ПС и переключения между параметрами трех поездок, моделируемых этим блоком, и перехода, таким образом, в режим одновременного контроля машинистом-оператором трех смоделированных беспилотных ПС.

На протяжении всего процесса тренировки на смоделированном беспилотном ПС, органами 111 управления и органами 121 управления осуществляется индикация их состояния при помощи средств индикации, выполненных в виде подсветки, яркость которой изменяется с минимальной на максимальную в случае задействования машинистом-оператором того или иного органа управления в режиме управления смоделированным беспилотным ПС, а также изменяется с максимальной на минимальную при переключении на параметры той из поездок, в процессе которой данный орган управления не был задействован, и остается на прежнем уровне при переключении на параметры той из поездок, в процессе которой данный орган управления был так же задействован.

Для завершения тренировки на смоделированном беспилотном ПС обучающим сценарием предусмотрено завершение всех трех поездок, совершаемых смоделированными беспилотными ПС, и отправка вычислительным устройством 100 данных, собранных контрольными устройствами 150, на рабочее место или электронное устройство инструктора для дальнейшей оценки им успешности прохождения машинистом-оператором обучающего сценария.

После завершения тренировки на смоделированном беспилотном ПС процесс обучения машиниста-оператора продолжается, и он выполняет тренировку или пробную поездку на реальном беспилотном ПС. Тренировка или пробная поездка реализуется рядом основных этапов, которые представлены блок-схемами на Фиг. 4–5, и включает:

Этап 330, на котором машинистом-оператором с его рабочего места осуществляется воздействие на органы 111 управления и дублирующие органы 121 управления и последующая отправка ими управляющих сигналов на вычислительное устройство 100 для входа в режим дистанционного контроля и управления реальным беспилотным ПС и выбора подконтрольных беспилотных ПС.

Этап 340, на котором интерфейсом 140 беспроводной связи с беспилотным ПС осуществляется установка беспроводного соединения с тремя реальными подконтрольными беспилотными ПС по отдельным каналам связи.

Этап 350, на котором блоком 102 дистанционного контроля и управления беспилотным ПС осуществляется прием данных о трех реальных подконтрольных беспилотных ПС, в виде сигналов от интерфейса 140, и отправка этих данных на средство 130 отображения путевой обстановки и средство 112 отображения информации о системах беспилотного ПС. Принимаемые данные содержат видеоизображения путевой обстановки и обстановки внутри вагонов реальных подконтрольных беспилотных ПС с

камер, установленных на каждом из них, и содержат информацию о системах каждого из реальных подконтрольных беспилотных ПС.

Этап 360, на котором средством 130 отображения путевой обстановки осуществляется прием данных об одном из реальных подконтрольных беспилотных ПС, в виде сигналов от блока 102, и отображение видеоизображения путевой обстановки и обстановки внутри вагонов реального подконтрольного беспилотного ПС.

Этап 370, на котором средством 112 отображения информации о системах беспилотного ПС осуществляется прием данных об одном из реальных подконтрольных беспилотных ПС, в виде сигналов от блока 102, и отображение информации о системах реального подконтрольного беспилотного ПС.

Этап 380, на котором машинистом-оператором с его рабочего места осуществляется воздействие на органы 111 управления и дублирующие органы 121 управления и отправка ими управляющих сигналов на блок 102 дистанционного контроля и управления для входа в режим управления реальным беспилотным ПС и для начала поездов каждым из реальных подконтрольных беспилотных ПС.

Этап 390, на котором блоком 102 дистанционного контроля и управления беспилотным ПС осуществляется прием управляющих сигналов от органов 111 управления и дублирующих органов 121 управления и отправка этих сигналов на интерфейс 140 беспроводной связи с беспилотным ПС, для начала поездов каждым из реальных подконтрольных беспилотных ПС.

Этапы 400 и 410, на которых контрольными устройствами 150 осуществляется сбор данных о задействовании машинистом-оператором органов 111 управления и дублирующих органов 121 управления, и отправка этих данных на вычислительное устройство 100.

Этапы 420 и 430, на которых машинистом-оператором с его рабочего места осуществляется воздействие на органы 111 управления и дублирующие органы 121 управления и отправка ими управляющих сигналов на блок 102 для выхода из режима управления реальным беспилотным ПС и переключения между данными о трех реальных подконтрольных беспилотных ПС, за счет чего реализуется режим одновременного контроля машинистом-оператором трех реальных беспилотных ПС.

Этап 440, на котором машинистом-оператором с его рабочего места осуществляется воздействие на органы 111 управления и дублирующие органы 121 управления и отправка ими управляющих сигналов на блок 102 дистанционного контроля и управления для входа в режим управления реальным беспилотным ПС и для завершения поездов каждым из реальных подконтрольных беспилотных ПС.

Этап 450, на котором блоком 102 дистанционного контроля и управления беспилотным ПС осуществляется прием управляющих сигналов от органов 111 управления и дублирующих органов 121 управления и отправка этих сигналов на интерфейс 140 беспроводной связи с беспилотным ПС, для завершения поездок каждым из реальных подконтрольных беспилотных ПС.

Этапы 460 и 470, на которых контрольными устройствами 150 осуществляется сбор данных о задействовании машинистом-оператором органов 111 управления и дублирующих органов 121 управления, и отправка этих данных на вычислительное устройство 100.

На протяжении всего процесса тренировки на реальном беспилотном ПС, органами 111 управления и органами 121 управления так же, как и в процессе тренировки на смоделированном беспилотном ПС, осуществляется индикация их состояния при помощи средств индикации, выполненных в виде подсветки.

По завершении этапа 470 вычислительным устройством 100 осуществляется отправка данных, собранных контрольными устройствами 150, на рабочее место или электронное устройство инструктора, что обеспечивает возможность детального их изучения и проведения аналитики действий машиниста-оператора, совершаемых как в процессе прохождения обучающего сценария, так и в процессе дистанционного контроля и управления реальным беспилотным ПС.

Возможность выполнения машинистом-оператором тренировки на реальном беспилотном ПС, после завершения выполнения тренировки на смоделированном беспилотном ПС, посредством одного рабочего места, обеспечивает непрерывность процесса обучения машиниста-оператора управлению беспилотным ПС, а также в дальнейшем позволяет уже обученному машинисту-оператору осуществлять деятельность по управлению беспилотным ПС с того же места, на котором он проходил обучение.

Таким образом обеспечивается достижение технического результата, заключающегося в обеспечении возможности тренировки машиниста-оператора на смоделированных обучающих сценариях по управлению беспилотным подвижным составом и/или удаленного управления машинистом-оператором беспилотным подвижным составом посредством рабочего места-тренажера машиниста-оператора беспилотного подвижного состава.

Формула изобретения

1. Рабочее место-тренажер машиниста-оператора беспилотного подвижного состава, содержащее подключенные к вычислительному устройству пульт управления с органами управления и средство отображения путевой обстановки, отличающееся тем, что рабочее место-тренажер машиниста-оператора беспилотного подвижного состава дополнительно содержит подключенное к вычислительному устройству средство отображения информации о системах беспилотного подвижного состава и при этом вычислительное устройство содержит блок моделирования, выполненный с возможностью моделирования процесса контроля беспилотного подвижного состава, а вычислительное устройство выполнено с возможностью обработки сигналов от органов управления и отправки их на блок моделирования, а также с возможностью отправки сигналов от этого блока на средство отображения информации о системах беспилотного подвижного состава и средство отображения путевой обстановки, и/или рабочее место-тренажер машиниста-оператора беспилотного подвижного состава содержит подключенный к вычислительному устройству интерфейс связи с беспилотным подвижным составом, выполненный с возможностью беспроводного подключения к беспилотному подвижному составу, при этом вычислительное устройство дополнительно содержит блок дистанционного контроля и управления беспилотным подвижным составом, выполненный с возможностью приема и отправки сигналов от интерфейса беспроводной связи на средство отображения информации о системах беспилотного подвижного состава и средство отображения путевой обстановки, и выполненный с возможностью обработки сигналов от органов управления и отправки их на беспилотный подвижной состав через интерфейс связи с беспилотным подвижным составом.

2. Рабочее место-тренажер по п.1, отличающееся тем, что средство отображения путевой обстановки позиционировано на верхнем по отношению к средству отображения информации о системах беспилотного подвижного состава уровне.

3. Рабочее место-тренажер по п.1, отличающееся тем, что снабжено креслом машиниста-оператора беспилотного подвижного состава, выполненным с возможностью изменения высоты и расстояния до пульта управления, обеспечивая возможность регулировки обзорности рабочего места машиниста-оператора.

4. Рабочее место-тренажер по п.3, отличающееся тем, что кресло машиниста-оператора беспилотного подвижного состава снабжено дублирующими органами управления.

5. Рабочее место-тренажер по п.4, отличающееся тем, что вычислительное устройство выполнено с возможностью получения сигналов от дублирующих органов управления и формирования управляющих воздействий для опправки их на блок моделирования.

6. Рабочее место-тренажер по п.4, отличающееся тем, что блок дистанционного контроля и управления беспилотным подвижным составом выполнен с возможностью обработки сигналов, поступающих от дублирующих органов управления и формирования управляющих воздействий для их опправки на интерфейс связи с беспилотным подвижным составом.

7. Рабочее место-тренажер по п.4, отличающееся тем, что дублирующие органы управления установлены в подлокотниках кресла.

8. Рабочее место-тренажер по пп. 1 или 4, отличающееся тем, что органы управления или дублирующие органы управления снабжены контрольными устройствами.

9. Рабочее место-тренажер по п. 8, отличающееся тем, что контрольные устройства выполнены с возможностью получения и отправки на вычислительное устройство данных о задействовании машинистом-оператором органов управления и дублирующих органов управления.

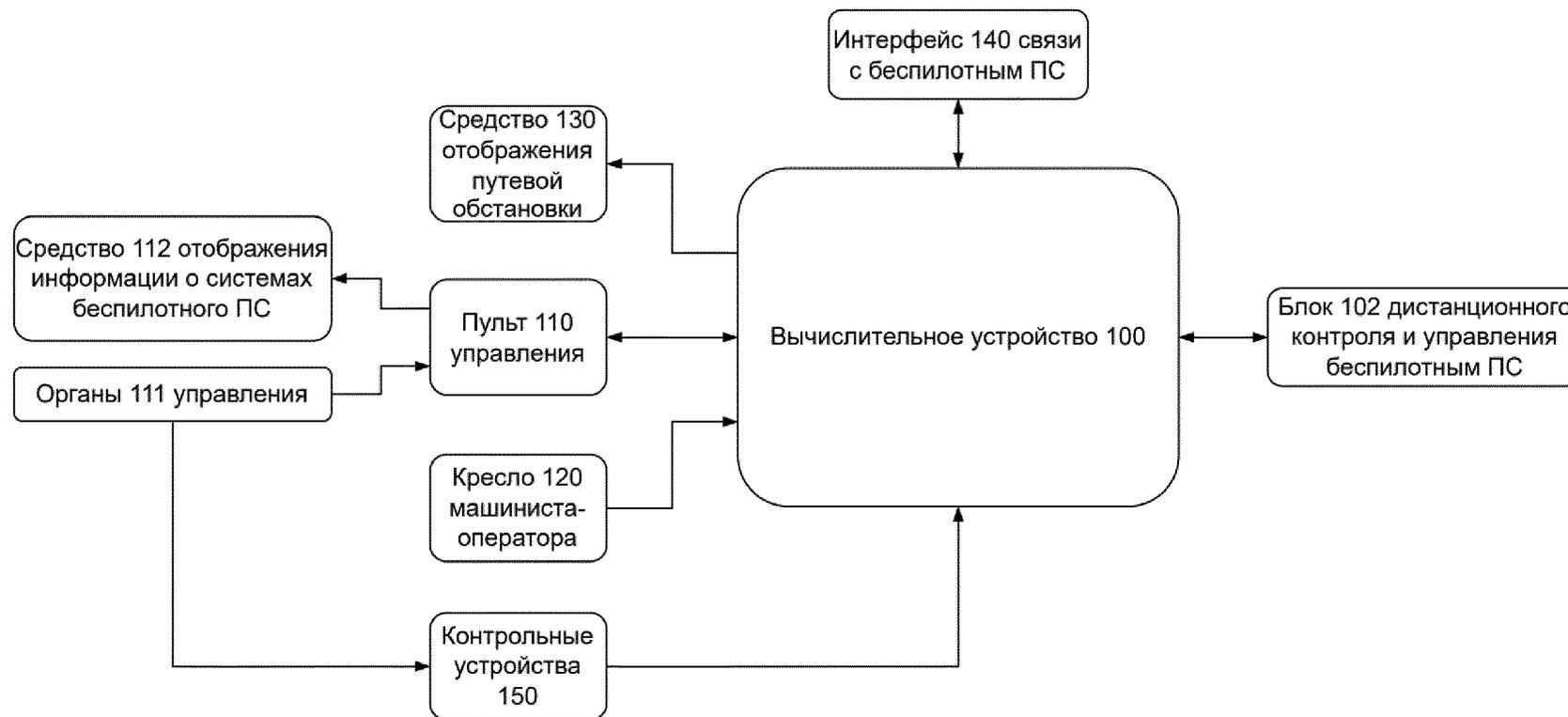
10. Рабочее место-тренажер по пп. 1 или 4, отличающееся тем, что органы управления или дублирующие органы управления снабжены элементами индикации их состояния.

РАБОЧЕЕ МЕСТО-ТРЕНАЖЕР МАШИНИСТА-ОПЕРАТОРА
БЕСПИЛОТНОГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА



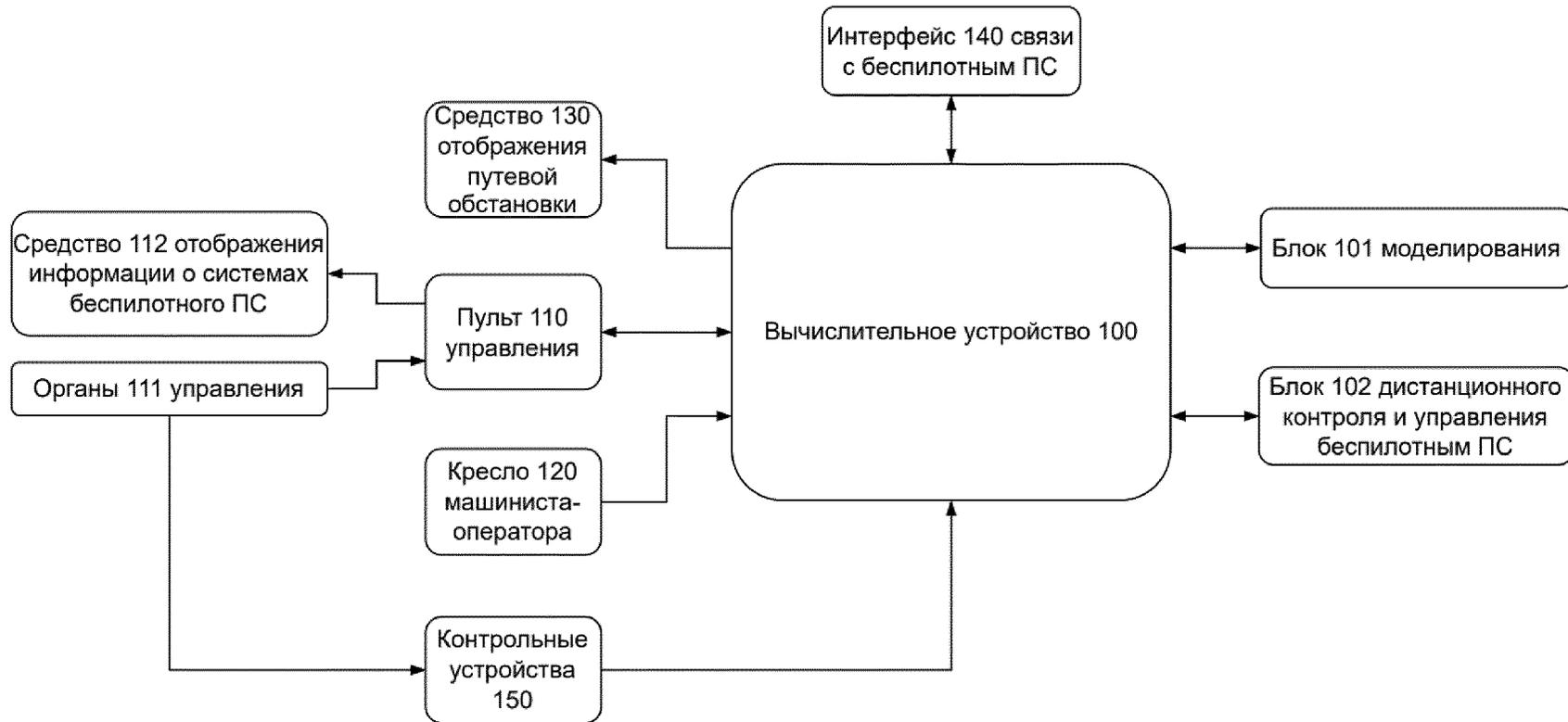
Фиг. 1

РАБОЧЕЕ МЕСТО-ТРЕНАЖЕР МАШИНИСТА-ОПЕРАТОРА
БЕСПИЛОТНОГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА



Фиг. 2

РАБОЧЕЕ МЕСТО-ТРЕНАЖЕР МАШИНИСТА-ОПЕРАТОРА
БЕСПИЛОТНОГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА



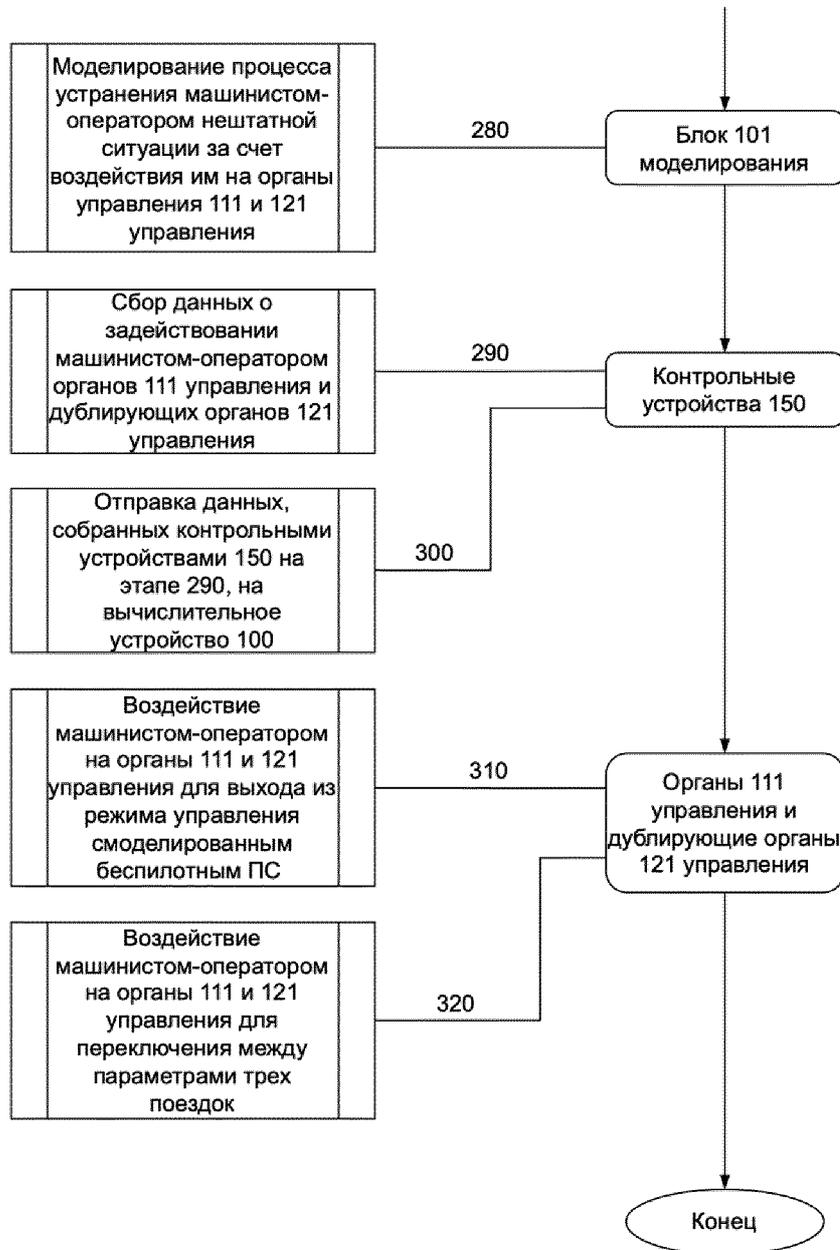
Фиг. 3

РАБОЧЕЕ МЕСТО-ТРЕНАЖЕР МАШИНИСТА-ОПЕРАТОРА
БЕСПИЛОТНОГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА



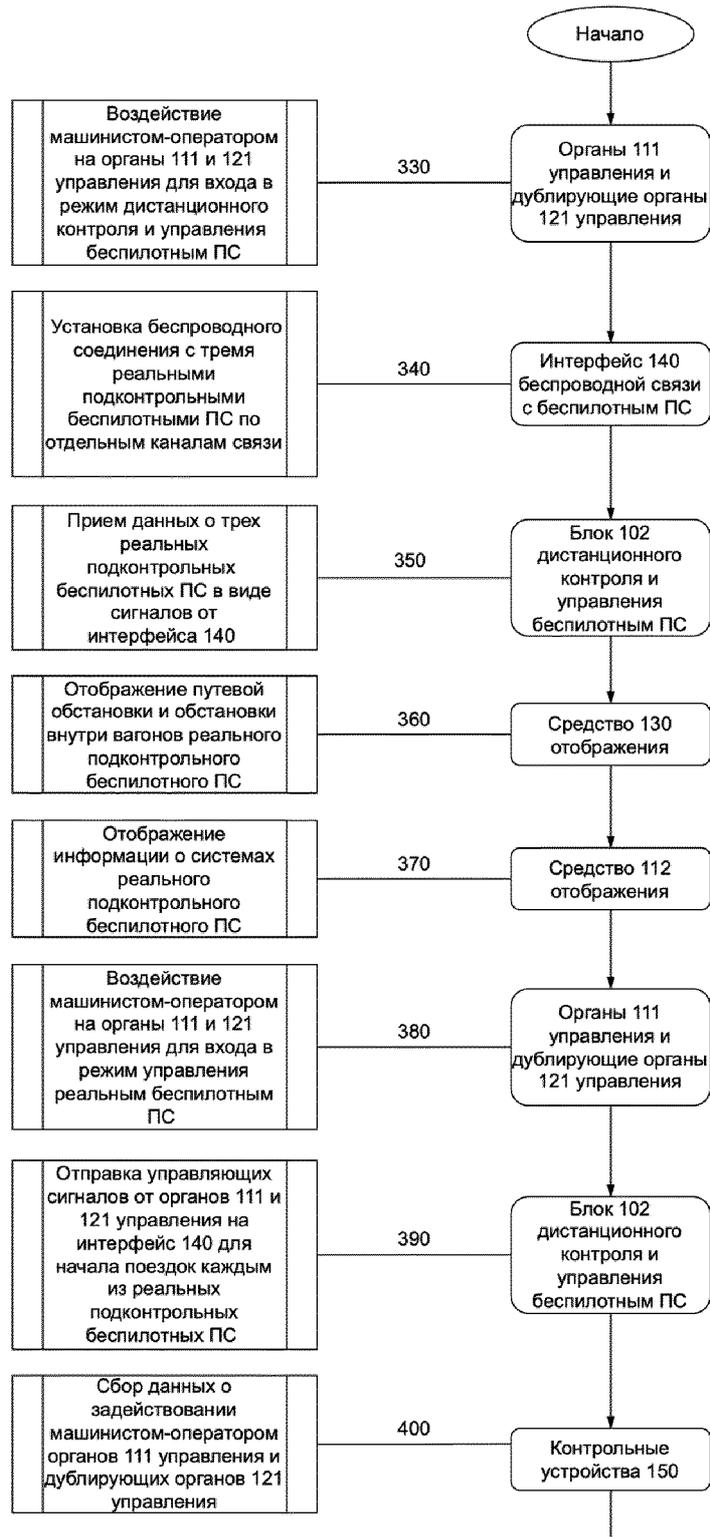
Фиг. 4

РАБОЧЕЕ МЕСТО-ТРЕНАЖЕР МАШИНИСТА-ОПЕРАТОРА
БЕСПИЛОТНОГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА



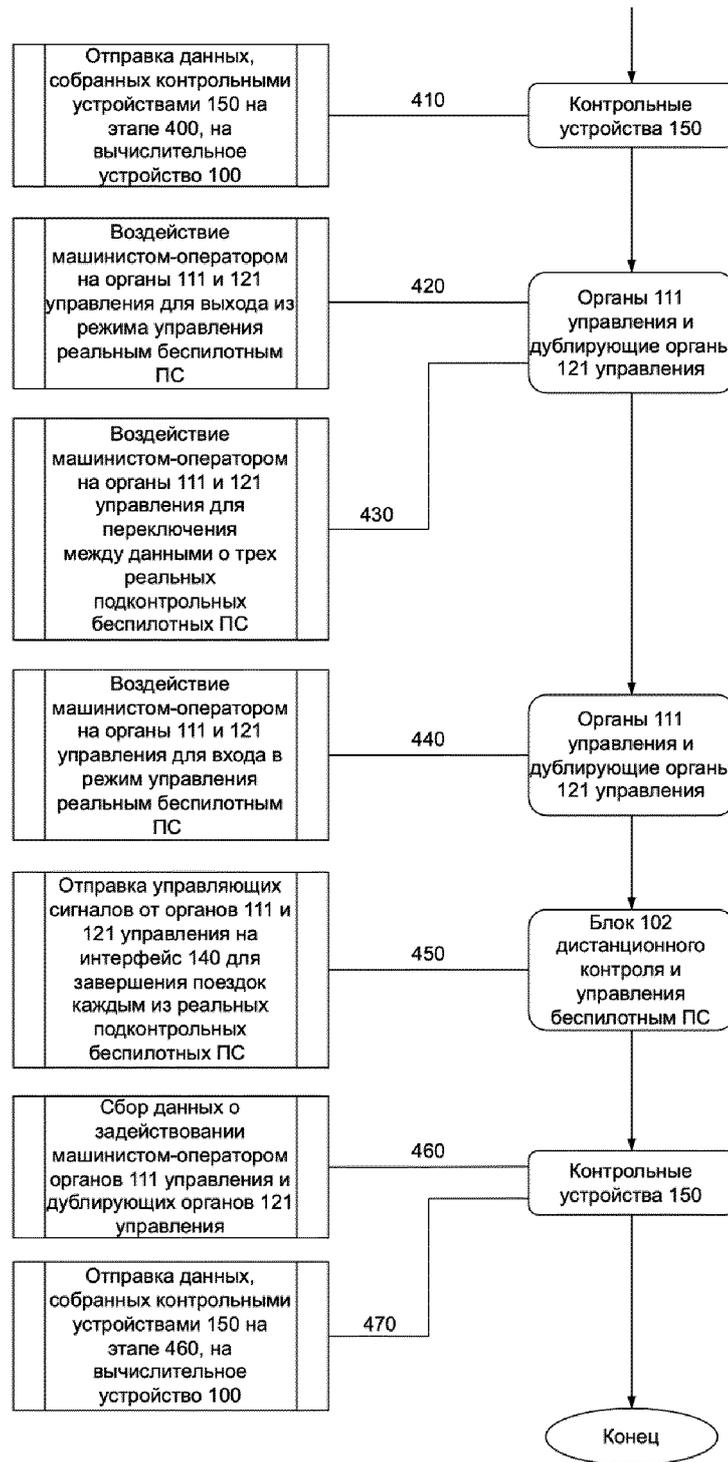
Фиг. 6

РАБОЧЕЕ МЕСТО-ТРЕНАЖЕР МАШИНИСТА-ОПЕРАТОРА БЕСПИЛОТНОГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА



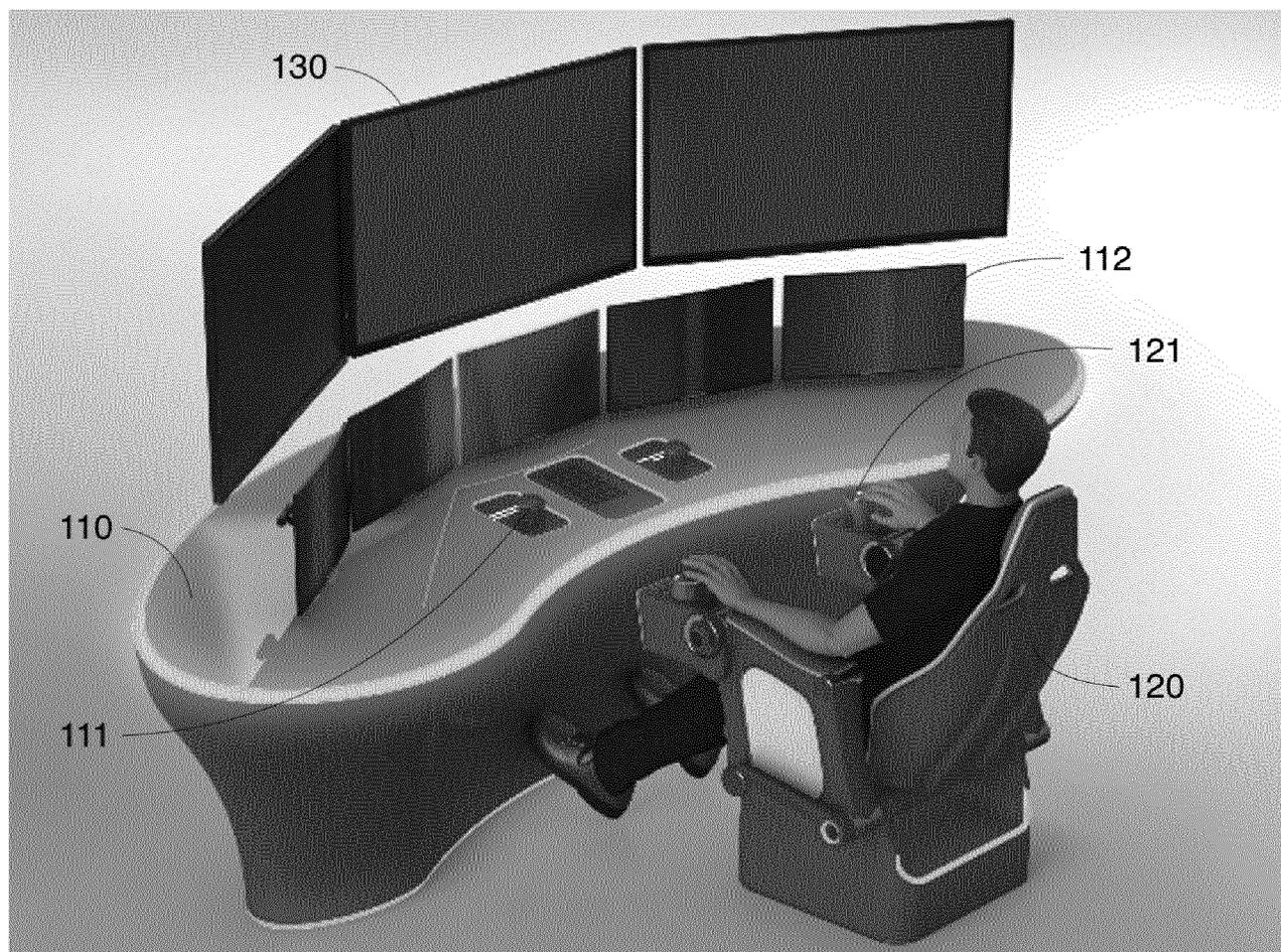
Фиг. 7

**РАБОЧЕЕ МЕСТО-ТРЕНАЖЕР МАШИНИСТА-ОПЕРАТОРА
БЕСПИЛОТНОГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА**



Фиг. 8

РАБОЧЕЕ МЕСТО-ТРЕНАЖЕР МАШИНИСТА-ОПЕРАТОРА
БЕСПИЛОТНОГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА



Фиг. 9

ОТЧЕТ О ПАТЕНТНОМ ПОИСКЕ

(статья 15(3) ЕАПК и правило 42 Патентной инструкции к ЕАПК)

Номер евразийской заявки:

202293334А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:
G09B 9/02 (2006.01)

Согласно Международной патентной классификации (МПК)

Б. ОБЛАСТЬ ПОИСКА:

Просмотренная документация (система классификации и индексы МПК)
G09B 9/00-9/56, B61L 15/00-15/02, 23/00-23/34, 25/00-25/08Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если возможно, используемые поисковые термины)
Espascanet, ЕАПАТИС, ЕРОQUE Net, Reaxys, Google

В. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
D, A	RU 98621 U1 (ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "РОССИЙСКИЕ ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ") 20.10.2010	1-10
A	RU 2766936 C1 (АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКИЙ ИНСТИТУТ ИНФОРМАТИЗАЦИИ, АВТОМАТИЗАЦИИ И СВЯЗИ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ") 16.03.2022	1-10
A	WO 2018/104454 A2 (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT) 14.06.2018	1-10
A	WO 2018/104460 A1 (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT) 14.06.2018	1-10

 последующие документы указаны в продолжении

* Особые категории ссылочных документов:

«А» - документ, определяющий общий уровень техники

«D» - документ, приведенный в евразийской заявке

«E» - более ранний документ, но опубликованный на дату подачи евразийской заявки или после нее

«O» - документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.

"P" - документ, опубликованный до даты подачи евразийской заявки, но после даты испрашиваемого приоритета"

«Т» - более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения

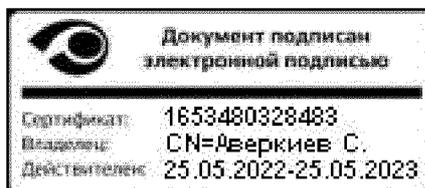
«X» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну или изобретательский уровень, взятый в отдельности

«Y» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий изобретательский уровень в сочетании с другими документами той же категории

«&» - документ, являющийся патентом-аналогом

«L» - документ, приведенный в других целях

Дата проведения патентного поиска: 03 мая 2023 (03.05.2023)

Уполномоченное лицо:
Начальник Управления экспертизы

С.Е. Аверкиев