

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(11) 041214

(13) B1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.09.28

(51) Int. Cl. *F41A 33/00* (2006.01)
G09B 9/00 (2006.01)

(21) Номер заявки
202092898

(22) Дата подачи заявки
2020.12.24

(54) КОНТРОЛЛЕР ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ

(31) 2020134609

(32) 2020.10.21

(33) RU

(43) 2022.04.29

(56) US-A1-20180050267
US-A1-20190390932
US-A1-20160084605
US-A1-20170372632

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ
ОБЩЕСТВО "СБЕРБАНК
РОССИИ" (ПАО СБЕРБАНК) (RU)

(72) Изобретатель:
Козлов Максим Александрович,
Олейников Алексей Олегович,
Храмцов Алексей Михайлович,
Алборов Алексей Андреевич (RU)

(74) Представитель:
Герасин Б.В. (RU)

(57) Данное техническое решение, в общем, относится к устройствам ввода для взаимодействия в виртуальной реальности, а в частности к контроллеру для обучения стрельбе и отработки навыков обращения со стрелковым оружием в виртуальных тренажерах и симуляторах. Техническим результатом, проявляющимся при решении вышеуказанной задачи, является расширение арсенала технических средств контроллера взаимодействия в виртуальной реальности. Контроллер для взаимодействия в виртуальной реальности, содержащий корпус, выполненный в виде имитации огнестрельного оружия, содержащий магазин, спусковой механизм и затвор с ударником, при этом корпус содержит датчик наличия магазина, датчик положения затвора, виброразвязку, трекер виртуальной реальности, модуль контроля состояния.

B1

041214

041214

B1

Область техники

Данное техническое решение, в общем, относится к устройствам ввода для взаимодействия в виртуальной реальности, а в частности, к контроллеру для обучения стрельбе и отработки тактико-технических навыков обращения со стрелковым оружием в виртуальных тренажерах и симуляторах.

Уровень техники

С развитием виртуальной реальности широкое распространение получили устройства и системы взаимодействия в виртуальной среде. Такие устройства и системы помогают расширить функциональные возможности в виртуальной среде и влияют на пользовательский опыт в целом наравне с технологиями самих VR-шлемов, расширяя границы уровня погружения. В настоящее время существует огромное множество устройств для взаимодействия в виртуальной реальности, например геймпады, джойстики, игровые контроллеры и т.д. Так широкое распространение получили универсальные контроллеры, такие как контроллер Vive от компании HTC, контроллер touch от компании Oculus и др. Чаще всего их используют для взаимодействия с игровыми приставками VR (виртуальная реальность). Данный тип контроллеров обеспечивает взаимодействие с любыми объектами в виртуальной реальности. Например, они позволяют брать любые предметы, стрелять из оружия, взаимодействовать с любыми объектами в виртуальной реальности и т.д.

К недостаткам таких контроллеров можно отнести низкий уровень погружения и реалистичности за счет их конструктивных особенностей (вес контроллера, универсальный корпус контроллера, тактильные отклик и т.д.). Также, такие контроллеры не предназначены для обучения и тренировки профессиональных навыков в симуляторах и виртуальных тренажерах, где низкий уровень погружения и сходства с реальными предметами может привести к чрезвычайным последствиям.

Помимо универсальных контроллеров, существуют и контроллеры, предназначенные для выполнения узкоспециализированных действий, например имитаторы оружия, имитатор сварочного аппарата и т.д. Такие контроллеры, как правило, обеспечивают высокую реалистичность за счет сходства с реальными предметами по внешнему виду и имитации функций, присущих реальному предмету (например, отдача, прицеливание, произведение выстрела и т.д.), для которого эти предметы были созданы.

Так из уровня техники известен игровой контроллер для взаимодействия в виртуальной реальности раскрытый в патенте США № US 6569019 B2 (патентообладатель: COCHRAN WILLIAM), опубл. 27.05.2003. Контроллер содержит корпус, выполненный в виде винтовки и набор датчиков для позиционирования и отслеживания движений в виртуальном пространстве. Указанный контроллер обеспечивает интуитивно понятное управление объектами в виртуальном пространстве и высокий уровень реалистичности за счет повторения элементами управления реальных предметов (спусковой курок, приклад, дуло и т.д.), что делает стрельбу, прицеливание, удержание контроллера для пользователя таким же естественным, как взаимодействие с реальной винтовкой.

Недостатками указанного решения является невозможность его использования в симуляторах и виртуальных тренажерах для обучения стрельбе, т.к., не смотря на частичное совпадение внешнего вида контроллера с винтовкой, указанный контроллер по массогабаритным характеристикам и внешнему виду в точности не повторяет реальное оружие, что является критичным при обучении обращению с оружием и стрельбе. Также, контроллер не предусматривает возможность перезарядки, движения элементов винтовки (движение затвора) и отдачу, возникающую при совершении реального выстрела, что также критично для виртуальных тренажеров.

Из уровня техники, также, известен контроллер, выполненный, в частности, в виде револьвера, предназначенный для симуляции стрельбы в виртуальной реальности, раскрытый в патенте США № US 10234240 B2 (патентообладатель: SHOOTING SIMULATOR LLC), опубл. 19.03.2019. Указанный контроллер в точности повторяет револьвер и содержит такие его элементы, как курок, барабан, рукоятку, ствол, баек. Контроллер выполнен с возможностью трансляции в виртуальную реальность положения оружия в пространстве при помощи оптической системы трекинга, расположенной на рельсовом механизме под стволом имитатора оружия. Также, контроллер выполнен с возможностью загрузки холостых патронов в барабан для воссоздания отдачи, совершаемой при выстреле, и имитации разрядки указанного барабана.

Недостатками указанного решения является то, что данный контроллер не применим для использования в виртуальных тренажерах, имитирующих самозарядные (автоматические, полуавтоматические) пистолеты, поскольку такой тип имитаторов оружия оборудован затворами и магазинами, взаимодействие с которыми является важной частью процесса обучения стрельбе и отработки навыков обращения с оружием. Также, использование оптической системы трекинга имеет недостатки, такие, как проблемы прямой видимости и на ее работу может отрицательно влиять окружающий свет и инфракрасное излучение. Общим недостатком существующих решений в данной области техники является отсутствие контроллера для обучения стрельбе и отработки навыков обращения с оружием в виртуальном тренажере, генерирующего реальную отдачу и отслеживающего, и транслирующего основные элементы имитатора оружия (затвор, магазин) в виртуальную реальность, для обеспечения высокого уровня погружения и реалистичности. Также, такого рода контроллер должен быть совместим с инерциальным трекером и иметь возможность отслеживания момента выстрела.

Сущность технического решения

Данное техническое решение направлено на устранение недостатков, присущих существующим решениям, известным из уровня техники.

Решением технической проблемы или технической задачей является создание нового контроллера, предназначенного для взаимодействия в виртуальной реальности.

Техническим результатом, проявляющимся при решении вышеуказанной задачи, является расширение функциональных возможностей контроллера для взаимодействия в виртуальной реальности за счет отслеживания положения затвора, отслеживания наличия магазина и определения момента совершения выстрела.

Дополнительным техническим результатом, проявляющимся при решении вышеуказанной задачи, является расширение арсенала технических средств данного назначения.

Указанные технические результаты достигаются благодаря осуществлению контроллера для взаимодействия в виртуальной реальности, содержащего корпус, выполненный в виде имитации огнестрельного оружия, содержащего магазин, спусковой механизм и затвор, при этом корпус содержит датчик наличия магазина, выполненный с возможностью отправки сигнала о наличии магазина имитатора оружия на модуль контроля состояния; датчик положения затвора, выполненный с возможностью отправки сигнала о положении затвора имитатора оружия на модуль контроля состояния; виброразвязку, выполненную с возможностью демпфирования колебаний и вибраций, возникающих при выстреле и перемещении в пространстве имитатора оружия; трекер виртуальной реальности, выполненный с возможностью транслирования набора данных о состоянии имитатора оружия, полученных от модуля контроля состояния, в виртуальную реальность; модуль контроля состояния, содержащий инерциальный измерительный модуль, выполненный с возможностью: получения сигналов от датчика наличия магазина и датчика положения затвора имитатора оружия; определения момента выстрела имитатора оружия; формирования набора данных о состоянии имитатора оружия, включающего: положение затвора, наличие магазина, ориентацию в пространстве, совершение выстрела; передачи набора данных о состоянии имитатора оружия на трекер виртуальной реальности. В одном из частных вариантов реализации контроллера трекер виртуальной реальности расположен на виброразвязке.

В другом частном варианте реализации контроллера момент совершения выстрела определяется посредством получения сигнала от инерциального измерительного модуля о превышении допустимого уровня вибрации имитатора оружия.

В другом частном варианте реализации контроллера допустимый уровень вибрации имитатора оружия представляет собой уровень плато, сформированный методом скользящего среднего в пределах выбранного временного окна. В другом частном варианте реализации контроллера после детектирования выстрела, модуль контроля состояния прекращает детектирование выстрела на заданный временной интервал для блокировки многократного отклика на совершенный выстрел.

В другом частном варианте реализации контроллера датчик положения затвора состоит из магнита, установленного в затвор имитатора оружия и датчика Холла, установленного в рукоятке имитатора оружия.

В другом частном варианте реализации контроллера датчик наличия магазина состоит из магнита, установленного в магазин имитатора оружия и датчика Холла, установленного в рукоятке имитатора оружия.

Краткое описание чертежей

Признаки и преимущества настоящего технического решения будут раскрыты далее из приводимого ниже подробного описания и прилагаемых чертежей, на которых

на фиг. 1 показан пример реализации контроллера взаимодействия в виртуальной реальности;

на фиг. 2 - схема определения выстрела по внутренней механике контроллера взаимодействия в виртуальной реальности.

Подробное описание

Ниже будут описаны термины и понятия, необходимые для реализации настоящего технического решения.

Виртуальная реальность (ВР, англ. virtual reality, VR, искусственная реальность) - созданный техническими средствами мир, передаваемый человеку через его ощущения: зрение, слух, осязание и другие. Виртуальная реальность имитирует как воздействие, так и реакции на воздействие. Для создания убедительного комплекса ощущений реальности компьютерный синтез свойств и реакций виртуальной реальности производится в реальном времени.

Датчик - собирательный термин, который может означать измерительный преобразователь; первичный измерительный преобразователь; чувствительный элемент.

Виброизоляция - способность препятствия (виброизолятора, виброопоры, виброразвязки) изолировать конструкцию от распространяющейся по ней вибрации.

На фиг. 1 показан пример реализации контроллера взаимодействия в виртуальной реальности 100. Указанный контроллер 100 содержит корпус 110 выполненный в виде имитатора оружия, содержащий датчик наличия магазина (не показан), датчик положения затвора (не показан), виброразвязку 120, трекер

виртуальной реальности 130 и модуль контроля состояния (не показан).

Элементы заявленного контроллера 100 фиксируются между собой и несущими элементами конструкции, с помощью широкого спектра сборочных операций, например, свинчивания, сочленения, спайки, склепки и др., в зависимости от наиболее подходящего способа крепления элементов. Корпус 110 представляет собой имитатор огнестрельного оружия. Корпус 110 включает в себя основные элементы огнестрельного оружия, такие как рамка со стволом и спусковой скобой, затвор с ударником, ударно-спусковой механизм, рукоятка, магазин. Корпус 110, также, может включать механизм имитации отдачи, такой как сжатый воздух или механическая пружина, для имитации отдачи, связанной с совершением выстрела. В конкретном варианте реализации в качестве имитатора огнестрельного оружия выбран пневматический пистолет ПМ-658К в качестве имитатора штатного ПМ- 56-А-125 по причине максимального совпадения массогабаритных характеристик и наличия имитации хода затвора при выстреле. Однако специалисту в области техники очевидно, что в качестве имитатора огнестрельного оружия может быть использована любая другая модель как пневматического, так и боевого пистолета, например, в качестве имитатора огнестрельного оружия может быть использован Gletcher PM, TT, Glock 17, и т.д.

Основным требованием при выборе корпуса 110 является обеспечение максимального сходства с реальным оружием (наличие магазина, имитация хода затвора, имитация отдачи) для высокого уровня погружения пользователя в виртуальную реальность и улучшения процесса обучения стрельбе и навыкам обращения с оружием.

Датчик положения затвора и датчик наличия магазина представляют собой средства измерения, выполненные с возможностью определения наличия магазина имитатора оружия, например, датчик давления, датчик обжатия и т.д., и положения затвора имитатора оружия, например, датчик линейного перемещения, датчик положения, основанный на эффекте Холла и т.д. Датчик положения затвора и датчик наличия магазина соединены с модулем контроля состояния. В качестве датчика положения затвора и датчика наличия магазина в конкретном варианте реализации используется датчик положения, основанный на эффекте Холла. Для реализации датчика положения в рукоятку корпуса 110 устанавливается датчик Холла, а в магазин и затворную раму устанавливаются магниты. При совпадении каждой из осей магнитов и датчика положения формируется сигнал, который отправляется в модуль контроля состояния, где происходит дальнейшая обработка полученного сигнала.

Виброразвязка 120 обеспечивает надежное и непрерывное отслеживание положения в пространстве трека виртуальной реальности 130 при стрельбе. Основной функцией виброразвязки 120 является виброизоляция трека 130 от вибраций, возникающих в устройстве 100.

В процессе обучения или тренировки стрельбы и навыков обращения с оружием с использованием контроллеров взаимодействия в виртуальной реальности, существуют ситуации, когда при резком перемещении имитатора оружия или совершении серии выстрелов, возникают сильные колебания имитатора оружия, которые воздействуют на внутренний акселерометр инерциального трека виртуальной реальности, снижая точность позиционирования имитатора оружия в пространстве, уровень погружения пользователя, а также приводят к рассинхронизации положения имитатора оружия в пространстве и в виртуальной реальности. Такие нежелательные эффекты могут не сильно сказаться на игровом процессе рядового пользователя, однако совершенно недопустимы при обучении стрельбе полицейских, инкассаторов, военных и т.д. не ограничиваясь, где требуется высокая точность и высокий уровень погружения обучаемого, так как любая неточность при обучении может привести к чрезвычайным последствиям в реальной ситуации. Для устранения колебаний трека 130, возникающих в момент выстрела или перемещения оружия, используется виброразвязка 120, представляющая собой две пластины, соединенные между собой амортизаторами, демпфирующими возникающие колебания. В одном варианте осуществления, виброразвязка 120 может состоять из пластины, которая крепится на корпус 110 имитатора оружия с помощью амортизаторов. В качестве виброразвязки 120 также может использоваться вибродемпфирующая пластина, виброопора и т.д., не ограничиваясь.

Стоит также отметить, что в настоящем описании заявленного решения термин "виброразвязка" относится к конструкции, демпфирующей вибрации, вызванные определенными факторами. Такими факторами, как указывалось выше, могут являться, например, резкое перемещение устройства 100, тряска устройства 100 и т.д., не ограничиваясь.

Виброразвязка 120 также содержит область для крепления трека 130, как показано на фиг. 1. Специалисту будет очевидно, что может использоваться любая конструкция виброразвязки, демпфирующая возникающие колебания в имитаторе оружия и предназначенная для установки трека виртуальной реальности. В качестве материала из которого изготавливается пластина виброразвязки 120 может быть выбран: карбон, пластик, алюминий и т.д. Трек виртуальной реальности 130 предназначен для определения положения объекта в пространстве и воссоздания положения тела в виртуальном пространстве (VR). Кроме того, трек 130 позволяет транслировать поступающие на него события в виртуальную реальность. Также, трек 130 содержит разъемы, предназначенные для подключения элементов контроллера, например, модуля контроля состояния. В одном варианте осуществления трек 130 представляет собой инерциальный трекер виртуальной реальности, установленный на имитатор оружия и предназначенный для трансляции положения имитатора оружия в пространстве и набора данных о состоянии

имитатора оружия в виртуальную реальность. Трекер 130 может включать в себя один или несколько акселерометров и / или гироскопов для отслеживания движения корпуса 110 контроллера 100. В другом варианте осуществления, трекер 130 может являться оптическим трекером и содержать набор датчиков положения, отслеживаемый камерами.

Инерциальный трекер может представлять собой коммерчески доступный инерциальный трекер, такой как трекер Vive™ от компании HTC. Однако специалисту в данной области техники очевидно, что может использоваться любой инерциальный трекер виртуальной реальности. Трансляция данных о положении в пространстве и состоянии имитатора оружия с трекера 130 в виртуальную реальность осуществляется при помощи любого из известных проводных или беспроводных средств передачи данных, например, GSM модем, GPRS модем, LTE модем, 5G модем, модуль спутниковой связи, NFC модуль, Bluetooth и/или BLE модуль, Wi-Fi модуль и др.

Модуль контроля состояния может являться платой-контроллером, контроллером, микроконтроллером и т.д. Модуль контроля состояния также содержит инерциальный измерительный модуль и АЦП. Модуль контроля состояния выполнен с возможностью получения сигналов с датчиков положения затвора и наличия магазина, обработки полученных сигналов, определения момента совершения выстрела (схемы определения момента выстрела будут более подробно раскрыты в описании ниже), формирования набора данных о состоянии имитатора оружия на основе полученных данных от датчика положения затвора, датчика наличия магазина и данных о совершении выстрела, передачи набора данных о состоянии имитатора оружия на трекер виртуальной реальности 130. Модуль контроля состояния в конкретном варианте реализации выполнен с возможностью подключения к трекеру 130 посредством проводного соединения, однако специалисту очевидно, что может быть использованы и беспроводные средства подключения.

Использование контроллера 100 для взаимодействия в виртуальной реальности позволяет определять момент выстрела и контролировать положение основных элементов указанного контроллера 100 (положение затвора, положение магазина), а также транслировать их в виртуальную реальность. Под виртуальной реальностью в данном случае понимается конкретное техническое средство, генерирующее виртуальный мир. Так, например, контролер 100 выполнен с возможностью трансляции данных о положении затвора, наличии магазина, ориентации в пространстве, а также данных о совершении выстрела, на компьютер, смартфон, виртуальную консоль (Oculus Rift, Playstation VR и т.д.), независимые очки или шлемы виртуальной реальности и т.д. не ограничиваясь. Основной областью применения контроллера 100 является обучение стрельбе и отработка навыков обращения с оружием в виртуальных тренажерах и симуляторах. Однако указанный контроллер 100 также предназначен и для использования в VR играх.

VR тренажер по сравнению с VR игрой позволяет формировать модели поведения и отрабатывать навыки, моделируя ситуации и воспроизводя обстановку максимально близкую к жизненной. К особенностям тренажеров можно отнести реалистичную физику поведения объектов, высокую степень детализации объектов, максимально приближенный процесс обучения к реальным условиям. Для соответствия высоким требованиям VR тренажеров контроллер 100 обеспечивает высокий уровень погружения пользователя в виртуальную реальность за счет полного повторения функций реального оружия. Благодаря трансляции и отслеживанию положения затвора и магазина контроллера 100, а также наличию отдачи при выстреле, пользователь может видеть в виртуальной реальности движения, которые он совершает на указанном контроллере 100, что повышает уровень погружения пользователя в виртуальную реальность и расширяет возможности взаимодействия с виртуальной средой. Далее перейдем к рассмотрению типичного сценария работы контроллера 100 в тренажере виртуальной реальности.

Пользователь начинает тренировку по стрельбе и обращению с оружием в виртуальном тренажере. В качестве навыков, которые может отрабатывать пользователь при использовании контроллера 100 может быть перезарядка оружия (замена магазина), приведение оружия в боевую готовность (взвод затвора) и т.д. Тип тренировки зависит от уровня подготовки пользователя и специфики его сферы деятельности. Так, для военных может быть воспроизведен сценарий боевых действий в полевых условиях, полицейским - сценарий задержания преступника, инкассаторам - сценарий ограбления инкассаторского транспорта и т.д. При взаимодействии пользователя с контроллером 100, указанный контролер 100 непрерывно транслирует, используя трекер виртуальной реальности 130, свое положение в пространстве в виртуальную реальность. Трансляция положения в пространстве происходит параллельно с другими действиями, которые совершает пользователь на контроллере 100 и которые также транслируются в виртуальную реальность.

Так, при совершении пользователем на контроллере 100 выстрела или ручного сдвига затвора для его зарядки, модуль контроля состояния получает сигнал, от датчика положения затвора, о перемещении затвора контроллера 100. При использовании в качестве датчика положения затвора датчика, основанного на эффекте Холла, в затвор контроллера 100 помещается магнит, а в рукоятке контроллера располагается датчик положения на основе эффекта Холла. В положении, когда затвор контроллера 100 смещается из исходного положения, ось магнита затвора также смещается относительно рукоятки, посредством чего в модуль контроля состояния отправляется сигнал о сдвиге затвора. При совпадении оси магнита с датчиком положения на модуль контроля состояния также отправляется сигнал о возвращении затвора в

исходное положение. После получения сигнала модулем контроля состояния о взаимодействии с затвором, модуль контроля состояния обрабатывает полученные данные при помощи АЦП и отправляет обработанные данные на трекер 130. Трекер 130 транслирует полученные данные в виртуальную реальность посредством проводной или беспроводной связи.

Аналогичный подход используется и при определении наличия магазина, с помощью датчика наличия магазина, в корпусе контроллера 100. Когда пользователь взаимодействует с магазином контроллера 100, модуль контроля состояния получает сигнал от датчика наличия магазина об изменении положения магазина. Например, при разрядке магазина пользователь получает сигнал в виртуальной реальности о необходимости совершить замену магазина. Для совершения замены магазина пользователь извлекает из контроллера 100 магазин и вставляет его заново. Очевидно, что при совершении операции замены пользователь может взаимодействовать и с несколькими магазинами. В качестве датчика положения магазина может быть использован, например, датчик, основанный на эффекте Холла, как и для контроля положения затвора контроллера 100. Для этого в рукоятку контроллера 100 помещается датчик положения на основе эффекта Холла, а в магазин контроллера 100 помещается магнит. При изъятии магазина из контроллера 100, датчик наличия магазина отправляет сигнал на модуль контроля состояния об смещении оси магнита от рукоятки. При установке магазина в контроллер 100, датчик наличия магазина отправляет на модуль контроля состояния сигнал о совпадении осей магнита и рукоятки.

После получения сигнала модулем контроля состояния о взаимодействии с магазином, модуль контроля состояния обрабатывает полученный сигнал при помощи АЦП и отправляет обработанные данные на трекер 130. Трекер 130 транслирует полученные данные в виртуальную реальность. Отслеживание положения затвора и наличия магазина позволяет достичь синхронизации между действиями пользователя, совершаемыми на контроллере 100 и изображением, видимым пользователем в виртуальной реальности. Так, благодаря такой синхронизации пользователь при отведении затвора вручную или совершении выстрела, или замене магазина видит в реальном времени сдвиг затвора и изъятие магазина в виртуальной реальности, что повышает тактильную связь и уровень погружения в виртуальную среду.

При совершении выстрела пользователем, посредством нажатия на спусковой механизм, такой как курок, контроллера 100, модуль контроля состояния определяет момент совершения выстрела, используя одну из двух схем определения выстрела. При нажатии на спусковой механизм контроллера 100, ударник затвора смещается и бьет по патрону для совершения выстрела. При этом при ударе возникает отдача, вызванная высвобождающейся энергией пули, которая перемещает ударник в обратную сторону от удара для подачи следующего патрона из магазина и совершения следующего выстрела. При этом, в качестве механизма отдачи в контроллере 100 может использоваться сжатый воздух, пружина и т.д., имитирующие энергию боевого патрона и перемещающие ударник в положение обратное от удара после совершения выстрела. Энергия отдачи вызывает вибрации и колебания контроллера 100, которые в свою очередь приводят к ошибкам позиционирования в пространстве трекера 130. Для устранения таких колебаний в трекере 130 без уменьшения силы отдачи в контроллере 100 используется виброразвязка 120 (описанная выше). К указанной виброразвязке 120 крепится трекер 130, что обеспечивает демпфирование колебаний, возникающих при перемещении или выстреле контроллера 100 в указанном трекере 130.

Возвращаясь к схемам определения момента совершения выстрела, модуль контроля состояния выполнен с возможностью определения момента совершения выстрела посредством инерциального измерительного модуля и посредством внутренней механики.

Для определения момента совершения выстрела посредством инерциального измерительного модуля модуль контроля состояния непрерывно опрашивает, инерциальный измерительный модуль и обрабатывает полученные данные методом скользящего среднего. На основе собранных данных модуль контроля состояния формирует уровень плато вибраций контроллера 100. Уровень плато формируется в пределах определенного временного окна. При превышении допустимого уровня вибраций, который представляет собой уровень плато, инерциальный измерительный модуль отправляет сигнал на модуль контроля состояния. Так, когда пользователь нажимает на спусковой механизм контроллера 100, ударник затвора контроллера 100 совершает удар, что вызывает сильную вибрацию. После того, как инерциальный измерительный модуль зафиксировал превышение допустимого уровня вибраций, инерциальный измерительный модуль отправляет сигнал о превышении допустимого уровня вибраций модулю контроля состояния. Модуль контроля состояния на основе полученных данных вызывает функцию обработки выстрела. Пока происходит функция обработки выстрела, модуль контроля состояния также на определенное время блокирует дальнейшее детектирование выстрела. Например, после детектирования выстрела, модуль контроля состояния подает управляющий сигнал на инерциальный измерительный модуль о прекращении измерения уровня вибраций на 100 мс. Это исключает многократный отклик на совершенный выстрел. Для фиксации выстрела в виртуальной реальности, после завершения обработки выстрела, модуль контроля состояния подает сигнал о совершенном выстреле на трекер 130. Схема определения выстрела по внутренней механике раскрыта на фиг. 2.

В магазин 220 устанавливаются подпружиненные контакты 210, которые замыкаются при нажатии на спусковой механизм 230. Специалисту в области техники будет очевидно, что вместо подпружиненных контактов 210 могут использоваться датчики обжатия и т.д. Подпружиненные контакты 210 соеди-

нены с модулем контроля состояния (не показан). При нажатии пользователем на спусковой механизм 230, контакты 210 замыкаются и модуль контроля состояния получает сигнал о совершении выстрела. Далее модуль контроля состояния вызывает функцию обработки выстрела. Для фиксации выстрела в виртуальной реальности, после завершения обработки выстрела, модуль контроля состояния подает сигнал о совершенном выстреле на трекер 130.

Схема определения выстрела может быть выбрана в зависимости от скорострельности имитируемого оружия. Так, если контроллер 100 выполнен в виде пистолета-пулемета, то целесообразнее, для повышения точности определения выстрела, использовать внутреннюю механику определения выстрела, т.к. высокая скорострельность создает сильные колебания, из-за которых накапливаются ошибки в инерциальном измерительном модуле, приводя к некорректному формированию уровня плато и, следовательно, некорректному определению момента выстрела.

Таким образом, в представленных материалах заявки описан контроллер взаимодействия в виртуальной реальности, предназначенный для тренировки стрельбы и навыков обращения с оружием в виртуальном тренажере и симуляторе.

Модификации и улучшения вышеописанных вариантов осуществления настоящего технического решения будут ясны специалистам в данной области техники. Предшествующее описание представлено только в качестве примера и не несет никаких ограничений для целей осуществления иных частных вариантов воплощения заявленного технического решения, не выходящего за рамки испрашиваемого объема правовой охраны. Конструктивные элементы, такие как микроконтроллеры, блоки, модули и т.д., описанные выше и используемые в данном техническом решении, могут быть реализованы с помощью электронных компонентов, используемых для создания цифровых интегральных схем.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Контроллер для взаимодействия в виртуальной реальности, содержащий корпус, выполненный в виде имитации огнестрельного оружия, содержащий магазин с подпружиненными контактами, спусковой механизм и затвор, при этом корпус содержит датчик наличия магазина, выполненный с возможностью отправки сигнала о наличии магазина имитатора оружия на модуль контроля состояния; датчик положения затвора, выполненный с возможностью отправки сигнала о положении затвора имитатора оружия на модуль контроля состояния; виброразвязку, выполненную с возможностью демпфирования колебаний и вибраций, возникающих при выстреле и перемещении в пространстве имитатора оружия; трекер виртуальной реальности, расположенный на виброразвязке, выполненный с возможностью транслирования набора данных о состоянии имитатора оружия, полученных от модуля контроля состояния, в виртуальную реальность; модуль контроля состояния, содержащий инерциальный измерительный модуль, выполненный с возможностью получения сигналов от датчика наличия магазина и датчика положения затвора имитатора оружия; определения момента выстрела имитатора оружия, причем момент выстрела определяется на основе замыкания, спусковым механизмом, подпружиненных контактов магазина; формирования набора данных о состоянии имитатора оружия, включающего положение затвора, наличие магазина, ориентацию в пространстве, совершение выстрела; передачи набора данных о состоянии имитатора оружия на трекер виртуальной реальности.

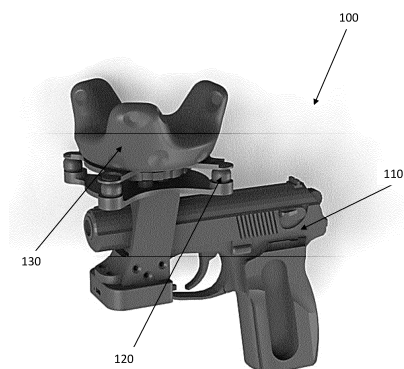
2. Устройство по п.1, характеризующееся тем, что момент совершения выстрела определяется посредством получения сигнала от инерциального измерительного модуля о превышении допустимого уровня вибрации имитатора оружия.

3. Устройство по п.2, характеризующееся тем, что допустимый уровень вибрации имитатора оружия представляет собой уровень плато, сформированный методом скользящего среднего в пределах выбранного временного окна.

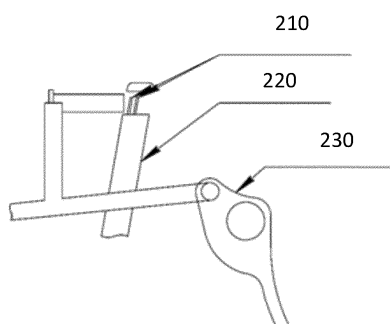
4. Устройство по п.1, характеризующееся тем, что после детектирования выстрела, модуль контроля состояния прекращает детектирование выстрела на заданный временной интервал для блокировки многократного отклика на совершенный выстрел.

5. Устройство по п.1, характеризующееся тем, что датчик положения затвора состоит из магнита, установленного в затвор имитатора оружия, и датчика Холла, установленного в рукоятке имитатора оружия.

6. Устройство по п.1, характеризующееся тем, что датчик наличия магазина состоит из магнита, установленного в магазин имитатора оружия, и датчика Холла, установленного в рукоятке имитатора оружия.



Фиг. 1



Фиг. 2

