



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

G06Q 10/06 (2006.01); G06Q 10/087 (2006.01)

(21)(22) Заявка: 2016137343, 18.02.2015

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
18.02.2015

Дата регистрации:
17.08.2018

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
26.02.2014 EP 14156822.0

(43) Дата публикации заявки: 29.03.2018 Бюл. № 10

(45) Опубликовано: 17.08.2018 Бюл. № 23

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 26.09.2016

(86) Заявка РСТ:
EP 2015/053384 (18.02.2015)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2015/128232 (03.09.2015)

Адрес для переписки:
105215, Москва, а/я 26, Рыбина Н. А.

(72) Автор(ы):

СТАНАРЕВИЧ Огнен (СН),
ПАВЛОВИЧ Борис (СН),
КУПЕР Брэдли (АУ)

(73) Патентообладатель(и):

СИКПА ХОЛДИНГ СА (СН)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: US 2011/238429 A1, 29.09.2011. US
2006/094030 A2, 08.09.2006. US 2003/227392
A1, 11.12.2003. RU 2408061 C2, 27.12.2010. RU
2479033 C2, 10.04.2013.

(54) СИСТЕМЫ И СПОСОБЫ ОТСЛЕЖИВАНИЯ ПРЕДМЕТОВ

(57) Реферат:

Изобретение относится к средствам отслеживания состояния предметов. Техническим результатом является обеспечение надежного контроля за соответствием любого изменения состояния предмета или операции над предметом. Система содержит интерфейс, выполненный с возможностью приема записи данных о событии, содержащей информацию об операции, времени осуществления операции, и информацию, идентифицирующую по меньшей мере один предмет, хранилище данных, выполненное с возможностью сохранения информации о состоянии каждого из ряда предметов, и блок обработки данных, выполненный с

возможностью приема через интерфейс одной записи данных о событии, а также выполненный с возможностью, в ответ на прием записи данных о событии для по меньшей мере одного предмета, генерирования информации о состоянии по меньшей мере одного предмета после операции, запроса у хранилища данных информации о предшествующем состоянии и информации о последующем состоянии, оценивания перехода между состояниями, на соответствие первому правилу, и оценивания, если в ответ на запрос хранилища данных была отыскана информация о последующем состоянии, перехода между состоянием, указываемым сгенерированной

информацией о состоянии, и состоянием,
указываемым информацией о последующем

состоянии, на соответствие второму правилу. 3
н. и 15 з.п. ф-лы, 6 ил.

R U 2 6 6 4 4 1 6 C 2

R U 2 6 6 4 4 1 6 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

G06Q 10/06 (2006.01); G06Q 10/087 (2006.01)(21)(22) Application: **2016137343, 18.02.2015**(24) Effective date for property rights:
18.02.2015Registration date:
17.08.2018

Priority:

(30) Convention priority:
26.02.2014 EP 14156822.0(43) Application published: **29.03.2018** Bull. № 10(45) Date of publication: **17.08.2018** Bull. № 23(85) Commencement of national phase: **26.09.2016**(86) PCT application:
EP 2015/053384 (18.02.2015)(87) PCT publication:
WO 2015/128232 (03.09.2015)Mail address:
105215, Moskva, a/ya 26, Rybina N. A.

(72) Inventor(s):

**STANAREVICH Ognen (CH),
PAVLOVICH Boris (CH),
KUPER Bredli (AU)**

(73) Proprietor(s):

SIKPA K HOLDING SA (CH)(54) **SYSTEMS AND METHODS OF TRACKING OBJECTS**

(57) Abstract:

FIELD: control devices; data processing.

SUBSTANCE: invention relates to means for tracking the state of objects. System comprises an interface configured to receive an event data record containing information about the operation, the operation time, a data store adapted to store information about the status of each of a number of items, and a data processing unit configured to receive, through the interface, one event data record, and also configured in response to receiving event data for at least one item, generating information about the state of at least one object after the operation, querying the data store of the

previous state information and information on the subsequent state, estimating the transition between states, matching the first rule, and estimating, if, in response to a data warehouse query, information has been found about the subsequent state, the transition between the state indicated by the generated status information, and the state indicated by the subsequent state information, for compliance with the second rule.

EFFECT: technical result is to ensure reliable control over the conformity of any change in the state of the object or operation over the object.

18 cl, 6 dwg

Область техники

Настоящее изобретение относится к системам и способам отслеживания предметов. Конкретнее, настоящее изобретение относится к системам и способам обработки записей данных о событиях, которые содержат идентификационную информацию, идентифицирующую по меньшей мере один предмет, информацию об операции, указывающую операцию в отношении этого предмета, и информацию о времени, указывающую время, когда произошла операция. Кроме того, настоящее изобретение также относится к соответствующим объектам обработки данных, компьютерным программам и компьютерным программным продуктам.

ПРЕДПОСЫЛКИ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Отслеживание предметов в настоящее время является обычной практикой в различных отраслях промышленности, таких как производство и распространение товаров, проверка и установление подлинности предметов (товаров, продуктов, документов и т. д.) на месте эксплуатации, материально-техническое обеспечение, перевозки и т. п. Отслеживание предметов вполне поддерживается разнообразными традиционными техническими системами, включающими устройства считывания штриховых кодов, сканеры, мобильные терминалы, сетевое оборудование и оборудование связи, датчики, детекторы, спутниковые системы позиционирования, оборудование RF-ID, серверы, объекты обработки данных, хранилища данных и т. п.

Во всеобщем масштабе, однако, эти системы, использующие все вышеупомянутые виды отдельных элементов технологического оборудования, обычно распределены на месте эксплуатации, т. е. в зоне, которую должна охватывать система для отслеживания предметов. Конкретнее, на производственном объекте могут быть установлены сканеры, обнаруживающие наличие предметов в различных местоположениях, персонал, осуществляющий доставку, может быть снабжен портативными устройствами для регистрации получения и доставки отдельных или сгруппированных предметов, оборудование связи может принимать и пересылать соответствующие данные из сканеров, устройств и т. д. в некоторый центральный объект, обрабатывающий, сохраняющий в память и оценивающий данные.

В некотором смысле, такие системы всех видов распределяемого технического оборудования, таким образом, могут предусматривать отслеживание одного или нескольких предметов на месте эксплуатации. В частности, эти системы могут предусматривать отыскание информации о том, где в настоящее время расположен один конкретный предмет, о том, что и когда произошло с конкретным предметом, и каково результирующее состояние этого предмета в результате какой-либо операции. Существуют разнообразные примеры операций, которые могут быть применены к предметам на месте эксплуатации, однако общим для всех операций является то, что конкретная операция приводит один предмет в конкретное, вполне определенное состояние. Например, предмет может быть отслежен как находящийся в конкретном местоположении (координаты GPS, город, страна и т. д.), отслежен как являющийся подвергнутым одной или нескольким операциям (например, проданный, вскрытый, пересекший границу и т. д.), что, в свою очередь, в результате приводит к конкретным состояниям предметов (например, гарантийные обязательства вступают в силу, более не имеет товарного вида, экспортирован в другую страну, подлежит налогообложению и т. д.).

Эти системы могут использоваться, в частности, для оптимизации производства, распространения, обслуживания, технического обслуживания и соответствующих процессов. Кроме того, эти системы могут быть использованы для установления

подлинности и проверки правильности распространения и перемещения предметов. Например, может быть обнаружено, что предмет подлежит операции экспорта (пересечения границы), тогда как этому предмету фактически не полагается покидать страну, например, по причине требований в отношении технических условий и/или совместимости с местными системами за границей.

И хотя обычно широкомасштабное распространение таких систем предусматривает большую зону охвата и, следовательно, предусматривает отслеживание множества предметов в большой географической области, включающее множество видов операций с предметами, любое распространение систем обычно испытывает трудности в том, что касается сбора и пересылки информации, делающей возможным точное отслеживание. Конкретно, любая информация, собираемая на месте эксплуатации, первоначально может находиться вне сети в том смысле, что сканер или портативное устройство осуществляет сбор данных, но обрабатывает или пересылает собранные данные лишь с некоторой задержкой, например, после того, как было зарегистрировано некоторое предварительно определенное количество событий.

Это может быть результатом того, как работает задействованное оборудование связи, поскольку для каждой задачи связи необходимо установить соединение, что, в свою очередь, вызывает потребление энергетических (аккумуляторных) ресурсов или просто может требовать доступа к сети связи, которая может быть недоступна под землей или внутри сооружений. Например, системе может быть известно, что один предмет был произведен в некоторой первой стране, и что позднее по времени тот же самый предмет был замечен на месте эксплуатации в некоторой второй стране. Информация о том, что предмет правильно пересек границу, может по-прежнему быть локальной у транспортной компании или таможенного органа и только подлежащей сообщению, например, при следующей пакетной передаче данных в полночь, или тогда, когда портативное устройство снова получит доступ к (беспроводной) сети связи или снова будет вставлено в его гнездо. Естественно, также может играть роль и стоимость, так как операторы сетей могут брать плату за соединение, и поэтому данные собираются и удерживаются преднамеренно.

В дополнение к вышесказанному, имеются традиционные системы, осуществляющие так называемую пакетную (или периодическую) обработку собранных событий, в которых каждый пакет событий перед обработкой упорядочивается по времени. Промежуток времени между выполнениями двух пакетных обработок данных определяет, насколько задержанные события являются приемлемыми. Все события, являющиеся более давними, чем период пакета, либо отклоняются, либо требуется повторная обработка этих событий с добавлением всех событий, имеющих менее давнее время события.

Во всяком случае, имеется проблема того, что события сканирования, обнаружения или — в целом — подвергания предмета некоторой операции, могут подвергаться задержкам при сообщении в некоторое центральное хранилище данных или объект обработки данных. Однако такие задержки могут ухудшать точность отслеживания предметов. В некотором смысле, система может быть неспособна обеспечивать точное отслеживание с различными возможными неблагоприятными последствиями, такими как снижение эффективности задействованных процессов, излишнее потребление энергетических ресурсов, или — среди прочего — инициирование ложных тревог.

Краткое описание изобретения

Вышеупомянутые цели и проблемы разрешаются посредством предмета независимых пунктов формулы изобретения. Дальнейшие предпочтительные варианты осуществления

определены в зависимых пунктах.

В соответствии с одним из аспектов настоящего изобретения, предусматривается система для отслеживания ряда предметов, содержащая: интерфейс, выполненный с возможностью приема записи данных о событии, содержащей информацию об операции, указывающую операцию, информацию о времени, указывающую время осуществления операции, и идентификационную информацию, идентифицирующую по меньшей мере один предмет; хранилище данных, выполненное с возможностью сохранения информации о состоянии, указывающей одно или несколько состояний для каждого из ряда предметов; и блок обработки данных, выполненный с возможностью приема через интерфейс одной записи данных о событии, и, в ответ на прием записи данных о событии и для по меньшей мере одного предмета, идентифицируемого идентификационной информацией, заключенной в записи данных о событии: генерирования исходя из принятой записи данных о событии информации о состоянии, указывающей состояние по меньшей мере одного предмета после операции; запроса у хранилища данных информации о предшествующем состоянии, указывающей состояние по меньшей мере одного предмета непосредственно перед операцией, и информации о последующем состоянии, указывающей состояние по меньшей мере одного предмета непосредственно после операции; оценивания, если в ответ на запрос хранилища данных была отыскана информация о предшествующем состоянии, перехода между состоянием, указываемым сгенерированной информацией о состоянии, и состоянием, указываемым информацией о предшествующем состоянии, на соответствие первому правилу, и оценивания, если в ответ на запрос хранилища данных была отыскана информация о последующем состоянии, перехода между состоянием, указываемым сгенерированной информацией о состоянии, и состоянием, указываемым информацией о последующем состоянии, на соответствие второму правилу.

В соответствии с другим аспектом настоящего изобретения, предусматривается способ отслеживания ряда предметов, включающий этапы: приема записи данных о событии, содержащей информацию об операции, указывающую операцию, информацию о времени, указывающую время осуществления операции, и идентификационную информацию, идентифицирующую по меньшей мере один предмет; сохранения одного или нескольких состояний для каждого из ряда предметов; и приема одной записи данных о событии, и, в ответ на прием записи данных о событии и для по меньшей мере одного предмета, идентифицируемого идентификационной информацией, заключенной в принятой записи данных о событии, этапы: генерирования исходя из принятой записи данных о событии информации о состоянии, указывающей состояние по меньшей мере одного предмета после операции; запроса информации о предшествующем состоянии, указывающей состояние по меньшей мере одного предмета непосредственно перед операцией, и информации о последующем состоянии, указывающей состояние по меньшей мере одного предмета непосредственно после операции; оценивания, если в ответ на запрос была отыскана информация о предшествующем состоянии, перехода между состоянием, указываемым сгенерированной информацией о состоянии, и состоянием, указываемым информацией о предшествующем состоянии, на соответствие первому правилу, и оценивания, если в ответ на запрос была отыскана информация о последующем состоянии, перехода между состоянием, указываемым сгенерированной информацией о состоянии, и состоянием, указываемым информацией о последующем состоянии, на соответствие второму правилу.

В соответствии с дальнейшими аспектами настоящего изобретения, предусматриваются родственные компьютерные программы и компьютерные

программные продукты.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Варианты осуществления настоящего изобретения, которые представлены для лучшего понимания идей изобретения и которые не являются ограничивающими изобретение, ниже будут описаны со ссылкой на фигуры, на которых:

на фиг. 1 показано схематическое изображение системы для отслеживания предметов в соответствии с общим вариантом осуществления системы согласно настоящему изобретению;

на фиг. 2А и 2В показаны схематические изображения обычного оборудования, задействованного в системах для отслеживания предметов;

на фиг. 3А—3С показаны схематические представления записей данных о событиях в соответствии с дополнительными вариантами осуществления настоящего изобретения;

на фиг. 4А—4С показаны схематические последовательности операций вариантов осуществления способа согласно настоящему изобретению;

на фиг. 5А—5С схематически показана последовательность в соответствии с общими вариантами осуществления способа согласно настоящему изобретению;

и

на фиг. 6А—6С показаны схематические диаграммы процессов обработки события в виде операции для одного или нескольких предметов в системах в соответствии с вариантами осуществления настоящего изобретения.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ

На фиг. 1 показано схематическое изображение системы для отслеживания предметов в соответствии с общим вариантом осуществления системы согласно настоящему изобретению. Система содержит интерфейс 20, выполненный с возможностью приема записи 60 данных о событии через сеть 40. Сеть 40 может включать одно или несколько из следующего: интернет, беспроводную локальную сеть (WLAN), такую беспроводную сеть связи, как GSM, PCS, GPRS, UMTS, 3GPP, LTE и родственные им сети, проводные сети связи, сети ISDN, сети ближнего радиуса действия (например, Bluetooth [TM]) и т. п. Назначением сети 40 в целом является передача указанной записи 60 данных о событии из оборудования 50 для сбора данных в интерфейс 20. Указанное оборудование 50 для сбора данных может представлять собой различные персональные устройства и объекты, такие как сканеры, устройства считывания штриховых кодов, датчики и т.п. Обычно оборудование 50 для сбора данных предназначено для обнаружения операции в отношении одного или нескольких предметов, что будет более подробно описываться ниже.

Система дополнительно содержит блок 10 обработки данных, который, в свою очередь, содержит ресурсы 101 обработки данных, ресурсы 102 памяти и ресурсы 103 связи. Указанные ресурсы 102 памяти (например, запоминающее устройство) сохраняют код для подачи ресурсам 101 обработки данных команд на выполнение одного или нескольких вариантов осуществления способа, являющихся частью настоящего изобретения. Таким образом, блок 10 обработки данных специально выполнен с возможностью приема через интерфейс 20 одной записи 60 данных о событии и, в ответ на прием записи 60 данных о событии, генерирования информации о состоянии исходя из принятой записи данных о событии. Информация о состоянии указывает состояние по меньшей мере одного предмета после операции, идентифицируемой посредством принятой записи 60 данных о событии.

Как правило, информация о состоянии указывает состояние предмета посредством пригодной информации: например, информация о состоянии может указывать состояние

как открытое текстовое сообщение или как идентификатор, определенный где-либо в системе. Открытое текстовое сообщение может содержать строку символов, вполне понятным образом указывающую состояние, например «ОТГРУЖЕН», «ПРОДАН», «ЭКСПОРТИРОВАН» и т. д. Подобным образом, эти состояния могут быть

5 определены идентификатором, относящимся к более подробному определению в определенном где-либо списке (кодовом словаре), например информация о состоянии может указывать числовое или буквенно-цифровое значение (например, «245» или «НСУ46F»), которое, в свою очередь указывает на более подробное определение в кодовом словаре, такое как «245 = ОТГРУЖЕН С ПРЕДПРИЯТИЯ». Также

10 информация о состоянии может определять значения одного или нескольких атрибутов предмета. В частности, список пригодных значений атрибутов может сохраняться в информации о состоянии. Список может также включать определение или идентификаторы (наименования) атрибутов как таковых. Как правило, атрибутом может быть любое свойство, которое можно связать с предметом, включая наблюдаемые

15 физические величины, местоположения, поля состояний и т.д. Результирующая информация о состоянии, таким образом, выглядит как «МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ = ZRN; ПРОДАН = ДА; ИСТЕКАЕТ = 20150101», или же в этом примере информация о состоянии несет только значения атрибутов «ZRN;1;20150101» и т.п.

Кроме того, и снова в ответ на прием записи 60 данных о событии блок 10 обработки

20 данных запрашивает у хранилища 30 данных информацию о предшествующем состоянии и информацию о последующем состоянии, при этом информация о предшествующем состоянии указывает состояние по меньшей мере одного предмета непосредственно перед операцией, а информация о последующем состоянии указывает состояние по меньшей мере одного предмета непосредственно после операции. Таким образом,

25 хранилище 30 данных может сохранять состояния предмета, которые «окружают» вновь сгенерированное состояние, сгенерированное в ответ на только что принятую запись данных о событии.

Как правило, является ли состояние предшествующим или последующим, можно определить исходя из информации о времени, содержащейся в принятой записи данных

30 о событии: эта информация о времени указывает момент времени, в который произошла операция, которая изменила состояние предмета. Это новое, измененное состояние представляет собой состояние, генерируемое в связи с так называемой информацией о состоянии. Данная информация о состоянии как таковая может быть связана со временем, указывающим момент времени, начиная с которого предмет обрел это

35 результирующее состояние. Таким образом, любую информацию о состоянии, уже хранящуюся в хранилище 30 данных и связанную с моментами времени до и после, можно рассматривать как, соответственно, предшествующую и последующую. То, что некоторое состояние непосредственно предшествует/следует, предполагает, что не существует дополнительного состояния, известного хранилищу 30 данных (хранящегося

40 в его памяти) и находящегося между генерируемым состоянием, непосредственно предшествующим состоянием и, соответственно, непосредственно следующим состоянием. Предпочтительно, с вышеуказанными целями вся информация о состоянии — сгенерированная информация, а также хранящаяся в хранилище 30 данных информация — связана с соответствующей информацией о времени, что облегчает

45 определение их временной последовательности.

Однако, разумеется, будут возникать ситуации, в которых информации о предшествующем состоянии не существует. Этот случай может иметь место тогда, когда принятое событие (запись данных о событии) относится к операции инициализации,

с которой в системе начинается отслеживание вышеупомянутого предмета. Например, операция «предмет отправлен с предприятия» может относиться к завершению изготовления и упаковки одного предмета, и, таким образом, предмет является выпущенным в место эксплуатации. Система может отслеживать предметы только на месте эксплуатации, поэтому предметы на предприятии, т. е. перед их выпуском, не учитываются. Таким образом, событие, относящееся к данной операции инициализации, может являться первым событием, с которого начинается отслеживание, и предмет соответствующим образом «регистрируется» системой.

Подобным образом, разумеется, будут возникать ситуации, в которых не существует информации о последующем состоянии. Обычно этот случай имеет место тогда, когда система является новейшей, т. е. хранит истинное и фактическое текущее состояние предмета. Исходя из вышеприведенного примера, принятая запись данных о событии может относиться, например, к операции отгрузки, в ходе которой только что выпущенный предмет отгружается. Эти две операции могут непосредственно следовать одна за другой в последовательности, поэтому информация о последующем состоянии не будет сохранена в хранилище 30 данных. Однако существенным преимуществом может являться то, что как предшествующее состояние, так и последующее состояние в любом случае рассматриваются и, таким образом (по меньшей мере), запрашиваются у хранилища 30 данных независимо от того, существуют ли они фактически или нет.

Причина заключается в том, что принятая запись данных о событии может быть задержана в системе, хотя она относится к событию, произошедшему перед событием, уже учтенным посредством сохранения так называемой информации о последующем состоянии. Таким образом, можно получить разнообразные преимущества, поскольку они описаны более подробно в связи с вариантами осуществления, описанными с использованием фиг. 6А—6С.

Блок 10 обработки данных затем оценивает, если информация о предшествующем состоянии была отыскана в ответ на запрос хранилища 30 данных, переход между состоянием, указываемым сгенерированной информацией о состоянии, и состоянием, указываемым информацией о предшествующем состоянии, на соответствие первому правилу. Далее блок 10 обработки данных оценивает, если информация о последующем состоянии была отыскана в ответ на запрос хранилища данных, переход между состоянием, указываемым сгенерированной информацией о состоянии, и состоянием, указываемым информацией о последующем состоянии, на соответствие второму правилу. Таким образом, событие, относящееся к принятой записи данных о событии, может быть оценено на предмет того, «встраивается» ли оно в цепочку событий и состояний, определяемую вышеупомянутыми правилами.

Например, правило может определять одну или несколько пар состояний, которые система считает находящимися в соответствии с некоторой предварительно определенной последовательностью состояний или переходов между состояниями.

Если пара из сгенерированной информации о состоянии и информации о предшествующем или последующем состоянии не находится в наборе пар данного правила, может быть обнаружено, что эта пара не соответствует данному правилу. Также, исходя из вышеприведенного примера, событие, относящееся к операции продажи, не должно следовать непосредственно за операцией выпуска, так как продажа непосредственно с предприятия запрещена. Обычно правило определяет, соответствует ли данный переход между двумя состояниями из пары состояний (или соответствующая информация о состоянии) последовательности состояний/переходов между состояниями.

Исходя из примеров и вариантов осуществления, относящихся к информации о

состоянии, несущей значения атрибутов, одним из иллюстративных случаев может быть случай атрибута, определяющего местоположение, например, посредством аббревиатур стран. Так, информация о предшествующем состоянии может определять «CH», указывая, что предмет находится в Швейцарии, а информация о последующем состоянии может определять «PL», указывая, что предмет находится в Польше. Тогда правило может определять допустимые пары атрибутов, отражающие некоторое заданное требование. Например, требование может быть таково, что предметы могут «путешествовать» только по географически определенным маршрутам, поскольку допустимые пары определяют только соседние страны (например, «CH» -> «FR»; «CH» -> «DE»; «DE» -> «PL», и т.д.). В этом случае пара может быть признана не удовлетворяющей правилу, так как Швейцария не имеет общей границы с Польшей. Однако если входящее событие относится к обнаружению предмета в Германии в момент времени между предшествующим и последующим состояниями, соответствующими правилу могут быть признаны оба перехода, т.е. «CH» -> «DE» и «DE» -> «PL». Разумеется, настоящее изобретение не ограничивается приведенным выше примером, так как соответствующие пары или несоответствующие пары могут быть определены правилом для любого атрибута. Здесь следует отметить, что, как должно быть ясно, правило может определять соответствие обоим из положительных определений (т.е. то, какие переходы соответствуют), и/или отрицательных определений (т.е. то, какие переходы не соответствуют). Вышеописанные действия выполняются для одиночного предмета, идентифицируемого идентификационной информацией, заключенной в принятой записи данных о событии, или, если идентификационная информация, заключенная в принятой записи данных о событии, идентифицирует более одного предмета — для каждого из этих идентифицированных предметов.

Более того, при оценивании на соответствие правилу может рассматриваться операция и/или тип события. Конкретно, операция может определять одно из ряда правил, подлежащих применению для рассматриваемых состояний. Также, исходя из проиллюстрированного выше примера, относящегося к атрибутам, определяющим местоположения, правило может определять, что, например, переход в значении атрибута должен происходить только в связи с одной или несколькими конкретными операциями. Например, переход от «CH» к «DE» может происходить только вместе с операцией «ПЕРЕСЕЧЬ ГРАНИЦУ». Таким образом, нарушения могут быть идентифицированы, как только пара атрибутов (состояний) не будет соответствовать операции. Например, переход от «CH» к «DE» может не соответствовать правилу для операции «КОНТЕЙНЕР ВСКРЫТ».

Хранилище 30 данных выполнено с возможностью сохранения информации о состоянии для предметов, подвергаемых отслеживанию системой. Как уже обсуждалось, хранилище 30 данных сохраняет всю уже существующую информацию о предшествующих и последующих состояниях. Сгенерированная информация о состоянии, сгенерированная блоком 10 обработки данных в ответ на прием записи 60 данных о событии, также может сохраняться в хранилище 30 данных для хранения им наиболее точного доступного списка состояний для каждого предмета. Форматирование можно осуществлять любым подходящим образом так, чтобы в отношении идентификационной информации было выполнено индексирование. Это позволяет получать доступ к информации обо всех состояниях, известных хранилищу 30 данных до настоящего времени. Эта информация может быть в случае необходимости приложена, например, тогда, когда вновь сгенерированное состояние подлежит сохранению в истории состояний.

Как правило, блок 10 обработки данных может посредством своих ресурсов 103 связи обмениваться информацией как с интерфейсом 20, так и с хранилищем 30 данных. Настоящий вариант осуществления, однако, не следует ограничивать показанной конфигурацией, поскольку ясно, что указанный интерфейс 20 и/или указанное хранилище 30 данных может составлять часть блока 10 обработки данных в том смысле, что блок 10 обработки данных может быть образован, например, каким-либо серверным объектом (компьютером-сервером, виртуальной машиной центра обработки и хранения данных и т. д.), поэтому интерфейс 20 вполне может быть осуществлен посредством соответствующего дополнительного конфигурирования ресурсов 101 обработки данных. В такой ситуации указанные ресурсы 103 связи могут обмениваться информацией непосредственно с сетью 40. Поскольку рассматривается указанное хранилище 30 данных, следует обратить внимание, что оно также может составлять часть блока 10 обработки данных или вполне может представлять собой некоторое удаленное хранилище данных центра обработки и хранения данных, или может быть доступно посредством некоторой сети, например, также посредством сети 40. Ресурсы 101 обработки данных могут быть выполнены в виде одного или нескольких блоков обработки данных (CPU), а ресурсы 102 памяти — в виде обычных аппаратных запоминающих устройств (накопителя на жестком диске, твердотельного накопителя, оперативного запоминающего устройства, флеш-памяти и т. д.).

На фиг. 2А показан примерный элемент оборудования для сбора данных в виде устройства 51 портативного сканера/считывания штрихового кода. Устройство 51 содержит окно 54, через которое могут быть получены данные цифрового изображения какой-либо маркировки (например, одномерного или двухмерного штрихового кода) предмета 200, подвергаемого отслеживанию. Как показано в данном документе, на предмет нанесен двухмерный штриховой код, и его размещают в месте обзора устройства 51. Устройство 51 дополнительно содержит встроенное оборудование 52 для обработки данных, обычно включающее блок обработки данных, блок памяти, а также, возможно, блок связи. Помимо одной или нескольких (необязательных) рабочих кнопок, устройство 51 также может содержать пользовательский интерфейс в виде дисплея 53 (и/или световых индикаторов и т.п.). В случае если дисплей представляет собой сенсорный дисплей, он может обходиться без каких-либо дополнительных рабочих кнопок/элементов, поскольку эксплуатация устройства может полностью выполняться посредством сенсорного экрана. Устройство 51 может дополнительно содержать необязательный источник света для освещения предмета во время осмотра. Кроме того, могут быть предусмотрены дополнительные средства для звукового уведомления пользователя о результате установления подлинности.

На фиг. 2В показано схематическое изображение примерного элемента такого оборудования для сбора данных неподвижного типа, как модуль 51', пригодный к эксплуатации путем установки на производственной/распределительной линии для считывания маркировок, расположенных на предметах, транспортируемых по указанной линии. Устройство 51' содержит окно 54', через которое могут быть получены данные изображения маркировки, закрепленной за предметом. Устройство 51' дополнительно содержит встроенное оборудование 52' для обработки данных, обычно включающее блок обработки данных, блок памяти, а также, возможно, блок связи. Помимо одной или нескольких (необязательных) рабочих кнопок, устройство 51' также может содержать необязательный источник света для освещения предмета во время получения данных изображения. Для установки устройства 51', например, в конкретном местоположении на производственной линии, где ряд предметов проходит мимо

устройства, может быть предусмотрен дополнительный фиксирующий элемент 55. Конкретное местоположение может быть связано с конкретным событием, поэтому любой результат обнаружения, полученный устройством 51', может быть

идентифицирован как конкретная операция, примененная к предмету. Разумеется, устройство может представлять собой и другие виды, а также являться проводным или беспроводным.

В вариантах осуществления, описываемых в связи с фиг. 2А и 2В, соответствующие ресурсы обработки данных выполнены с возможностью определения наступления события и составления соответствующим образом записи данных о событии с целью ее немедленной или более поздней пересылки в интерфейс системы. Конкретнее, сбор данных изображения, представляющего маркировку на предмете, может инициировать декодирование содержимого этой маркировки для получения какой-либо информации, которая идентифицирует предмет. Например, двухмерный штриховой код, расположенный на предмете, может нести серийный номер, способный служить в качестве более или менее уникального идентификатора этого предмета. Поэтому данная информация может быть использована для генерирования идентификационной информации, составляющей часть записи данных о событии.

Следует отметить, что, как правило, обеспечение строгой уникальности не требуется, поскольку идентификаторы могут быть со временем повторно использованы для предметов других типов или в других географических областях. Например, набор уникальных идентификаторов может быть повторно использован после того, как обычно идентифицируемые предметы стали недействительными или пришли в негодность (например, скоропортящиеся продукты, такие как бутылка свежего молока, могут быть идентифицированы посредством повторно используемых идентификаторов через, скажем, полгода). Кроме того, предмет какого-либо типа также может обходиться и вовсе без уникального идентификатора: например, несколько пачек сигарет могут все нести одинаковый идентификатор. Однако при связывании всех этих пачек в одну группу (контейнер, отгрузку) отслеживание любой из этих пачек по-прежнему позволяет отследить группу. Разумеется, может применяться любой другой механизм для достоверного различения двух предметов с тем же идентификатором или отслеживания предметов с одинаковыми идентификаторами.

По мере рассмотрения операции, он может быть неявным в отношении местоположения и/или эксплуатации устройств 51, 51'. В примере с неподвижным устройством 51', соответствующее ему местоположение в конце конвейера может подразумевать, что производство любого предмета, проходящего это местоположение (т. е. регистрируемого/обнаруживаемого устройством 51') завершено, и предмет, таким образом, является выпущенным. Кроме того, вид операции может быть задан устройствам так, что пользователь выбирает конкретную операцию посредством пользовательского интерфейса 53 портативного устройства 51 перед сканированием предмета. Это имеет то преимущество, что одно единственное устройство может осуществлять ряд операций. Таким образом, может быть сгенерирована информация об операции. Подобным образом может быть сгенерирована информация о времени, например, путем получения доступа к внутренним часам устройства. Таким образом, может быть составлена запись данных о событии.

Общим для устройств 51 и 51' в качестве примеров оборудования для сбора данных является то, что они генерируют запись данных о событии для ее пересылки в интерфейс системы. Предпочтительно, устройства при передаче одной или нескольких записей данных о событиях учитывают требования, обусловленные окружающими условиями.

Например, портативное устройство 51 может обмениваться информацией через беспроводную сеть доступа (WLAN, UMTS и т. д.), которая может быть доступна не везде. Поэтому устройство может собирать все сгенерированные записи данных о событиях до тех пор, пока не будет получен доступ в сеть, и можно будет переслать все собранные записи в один момент. Также могут играть некоторую роль схемы тарификации используемой сети, поскольку может быть предпочтительным выполнять пакетную передачу более чем одной записи во избежание «ситуативной» отправки каждой сгенерированной записи по отдельности. Это сходным образом применимо и к оборудованию неподвижного типа, так как доступные каналы связи могут использоваться совместно с другими приложениями, или предприятие как таковое в любом случае сообщает любые события на пакетной основе. Преимуществом вариантов осуществления настоящего изобретения является то, что воздействия, связанные с такими задержками, существенно ослабляются.

В целом, фактическая конфигурация указанного оборудования 50 для обнаружения не ограничивается показанными примерами. Подобным образом, радиочастотная идентификация (RFID) или физическое обнаружение любого другого типа может применяться до тех пор, пока они могут определять наступление события и, соответственно, генерировать соответствующую запись данных о событии.

На фиг. 3А показано схематическое представление записи 610 данных о событии в соответствии с дополнительным вариантом осуществления настоящего изобретения. Как показано, запись 610 данных о событии содержит информацию 611 о времени, идентификационную информацию 612 и информацию 613 об операции. Указанная информация 611 о времени указывает время, когда произошла операция. Конкретнее, указанная операция применяется к одному или нескольким предметам, подвергаемым отслеживанию. Как правило, операция представляет собой действие, приводящее один или несколько предметов во вполне определенное состояние так, что это состояние после операции обычно отличается от состояния до операции. Поэтому операция обычно изменяет состояние одного или нескольких предметов, к которым она применяется.

Примеры пригодных операций включают завершение стадии изготовления предмета, завершение изготовления отдельного предмета как такового, испытание одного или нескольких свойств предмета, упаковку предмета, помещение предмета в конкретное местоположение, отгрузку отдельного предмета, вскрытие предмета, продажу предмета, распаковку предмета, обнаружение предмета в конкретном местоположении и/или в конкретный момент времени, определение для предмета физической наблюдаемой величины (например, температуры, давления, массы, объема и т. д.), повторную упаковку предмета, обнаружение того, что предмет покидает конкретную зону (зону предприятия/здания, регион, страну, зону юрисдикции и т. д.). Во всяком случае, тип операции указывается указанной информацией 613 об операции, заключенной в записи 610 данных о событии.

Идентификационная информация 612 записи 610 события идентифицирует предмет, подвергаемый операции в конкретный момент времени. Как и для указанной информации 611 о времени и указанной информации 613 о событии, идентификационная информация 612 также может представляться в любом подходящем виде, поскольку обычно строка символов (байтов) представляет более или менее уникальный идентификатор, идентифицирующий предмет. Следует отметить, что в требовании строгой уникальности нет необходимости, поскольку идентификаторы могут быть со временем повторно использованы, или с одним предметом высшего порядка связан ряд предметов, несущих

один идентификатор (см. выше). Что касается информации 613 об операции, обычно для нее может быть достаточно нескольких символов (байтов), поскольку операция может быть идентифицирована посредством списка кодов, в котором с конкретной операцией, которая может быть более подробно определена где-либо в системе, связан

5 идентификатор операции.

На фиг. 3В и 3С показаны схематические представления записей данных о событиях в соответствии с дополнительным вариантом осуществления настоящего изобретения. Конкретно, идентификационная информация 612' из записи 620 данных о событии расширена путем вложения средств для идентификации ряда предметов. Например,

10 идентификационная информация 612' вмещает ряд идентификаторов, каждый из которых идентифицирует один отдельный предмет. Следует отметить, что предметы из указанного ряда необязательно являются одинаковыми или относящимися к одному типу. И наоборот, один идентификатор может идентифицировать группу из нескольких предметов, являющихся разными, сходными или относящимися к одному типу, и по

15 меньшей мере частично соответствующим образом идентифицируемых остальными идентификаторами идентификационной информации 612'. Таким образом, предусматриваются средства для определения иерархической связи, заключающейся в том, что один предмет высшего порядка, например, идентифицируемый идентификатором ID1, представляет собой совокупность из одного или нескольких

20 предметов низшего порядка, например, идентифицируемых идентификаторами ID2, ID3,

На фиг. 3С к записи 630 данных о событии приложена информация 614 о местоположении, которая может указывать местоположение, в котором осуществляется операция к предмету в данный момент времени. Информация 614 о местоположении

25 также может представляться в любом виде, пригодном для идентификации местоположения более или менее уникальным образом. Примеры включают географические положения (координаты GPS/GLONASS/Galileo), коды местоположений (например, IATA или аналогичные буквенные коды ZRH, JFK и т. д.), коды стран ICANN или любые другие коды для идентификации местоположения или зоны расположения.

30 Должно быть ясно, что варианты осуществления, показанные в связи с фиг. 3А—3С, могут комбинироваться в любой подходящей форме. Например, к записи 620 данных о событии, как и в случае записи 630 данных о событии, может быть приложена информация 614 о местоположении.

На фиг. 4А показана схематическая последовательность операций одного из вариантов осуществления способа согласно настоящему изобретению. Конкретно, показан один из вариантов осуществления отслеживания ряда предметов. Это вариант осуществления включает этап 511 (СОХРАНЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ О СОСТОЯНИИ) сохранения информации о состоянии, указывающей одно или несколько состояний для каждого из ряда предметов, например, в хранилище данных. На этапе 512 (ПРИЕМ

40 ЗАПИСИ ДАННЫХ О СОБЫТИИ) запись данных о событии принимается, например, из интерфейса, пересылающего запись данных о событии из оборудования на месте эксплуатации. Запись данных о событии содержит информацию об операции, указывающую операцию, информацию о времени, указывающую время осуществления операции, и идентификационную информацию, идентифицирующую по меньшей мере

45 один предмет.

Этап 512 приема записи данных о событии инициирует следующие этапы так, что они выполняются в ответ на прием записи данных о событии на этапе 512, и так, что они выполняются для по меньшей мере одного предмета, идентифицируемого

идентификационной информацией, заключенной в принятой записи данных о событии. Если принятая запись данных о событии несет идентификационную информацию, которая идентифицирует более одного предмета, то для каждого идентифицированного предмета могут быть выполнены следующие этапы. Эти этапы представляют собой,

по меньшей мере, этапы 513, 514 и 515.

На этапе 513 (ГЕНЕРИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИИ О СОСТОЯНИИ) имеется информация о (новом) состоянии, сгенерированная исходя из принятой записи данных о событии. Эта сгенерированная информация о состоянии указывает состояние по меньшей мере одного предмета после операции, определяемой информацией об операции как частью принятой записи данных о событии. На этапе 514 (ЗАПРОС ИНФОРМАЦИИ О ПРЕДШЕСТВУЮЩЕМ/ПОСЛЕДУЮЩЕМ СОСТОЯНИЯХ) запрашивается, например, у хранилища данных информация о предшествующем состоянии, указывающая состояние по меньшей мере одного предмета непосредственно перед операцией, и информация о последующем состоянии, указывающая состояние по меньшей мере одного предмета непосредственно после операции. Следует отметить, что фактический порядок вполне может отличаться от описанного порядка. В частности, этапы могут выполняться в любом порядке до тех пор, пока этап 515 (ОЦЕНИВАНИЕ ПЕРЕХОДОВ) оценивания не будет иметь в готовом виде всю информацию, если она существует.

После того, как на этапе 513 была сгенерирована информация о (новом) состоянии, и на этапе 514 была, по меньшей мере, запрошена как информация о предшествующем состоянии, так и информация о последующем состоянии, способ может переходить к этапу 515 оценивания возможных переходов между состояниями. Конкретно, если в ответ на запрос на этапе 514 была отыскана информация о предшествующем состоянии, на соответствие первому правилу может быть оценен переход между состоянием, указываемым сгенерированной информацией о состоянии, и состоянием, указываемым информацией о предшествующем состоянии. Подобным образом, если в ответ на запрос на этапе 514 была отыскана информация о последующем состоянии, может быть оценен на соответствие второму правилу переход между состоянием, указываемым сгенерированной информацией о состоянии, и состоянием, указываемым информацией о последующем состоянии.

В целом, выражение «соответствие первому и второму правилу» относится к первому и второму результатам оценивания соответствия правилу. Первый результат относится к оцениванию пары из информации о предшествующем состоянии и сгенерированной информации о (новом) состоянии, а второй результат относится к оцениванию пары из информации о последующем состоянии и сгенерированной информации о (новом) состоянии. Таким образом, если существует информация как о предшествующем, так и о последующем состояниях, для принятой записи данных о событии доступно два результата. Обычно сгенерированная информация о состоянии также может быть сохранена на необязательном этапе 516 (СОХРАНЕНИЕ СГЕНЕРИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИИ О СОСТОЯНИИ).

Конкретный пример этого общего варианта осуществления настоящего изобретения в дальнейшем разъясняется на фиг. 5А а)–с). Конкретно, на фиг. 5А а) схематически показана первая запись 60 данных о событии с информацией о времени, указывающей первый момент времени, и вторая запись 60'' данных о событии с информацией о времени, указывающей второй момент времени после указанного первого момента времени. Записи 60, 60' данных о событиях в результате приводят к информации 90 и 90' о состояниях, сохраняемой в хранилище 30 данных. Первый переход 901 может

соответствовать или не соответствовать соответствующему правилу.

На фиг. 5A b) показана ситуация, в которой принимается дополнительная запись 60'' данных о событии с информацией о времени, указывающей дополнительный момент времени между указанным первым моментом времени и указанным вторым моментом времени. Результирующая информация 90'' о состоянии может быть уже сохранена в хранилище 30 данных (как показано) или, в альтернативном варианте, также вполне может быть вычислена лишь предварительно и содержаться вне хранилища 30 данных. Во всяком случае, теперь наличие трех наборов 90, 90' и 90'' информации о состоянии позволяет легко оценивать также и дополнительные переходы, как показано на фиг. 5A c). Конкретно, теперь на соответствие соответствующему правилу (правилам) можно оценить переходы 902 и 903. Например, если переход 901 признан не соответствующим применяемому правилу, присутствующие в настоящее время переходы 902 и 903, следующие в фактической временной последовательности, заданной первым моментом времени, указанным дополнительным моментом времени и вторым моментом времени, — оба могут быть признаны соответствующими применяемому правилу (правилам).

Необязательно, результаты, полученные на этапе 515 оценивания, могут инициировать на этапе 517 (УВЕДОМЛЕНИЕ/ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ) уведомления или предупреждения.

Со ссылкой на фиг. 4A и 5A, этап 517 оценивания перехода 901, таким образом, может инициировать уведомление, указывающее несоответствие, так как этот переход не соответствует применяемому правилу. Однако после приема дополнительного события 60'', указывающего указанный дополнительный момент времени, и оценивания перехода 902 как соответствующего применяемому правилу, создается новый переход 903 между состоянием 90'' и состоянием 90', т. е. во временной ряд состояния 90' добавляется информация о времени, указывающая дополнительный момент времени события 60'', и уведомление о несоответствии, связанное с состоянием 90', обновляется путем замены информации о несоответствии информацией, указывающей, что переход является действительным. Это соответствует неявному аннулированию предыдущего (несоответствующего) перехода 901.

Обычно уведомление состоит из конкретного действия, предпринимаемого в ответ на конкретный результат оценивания на соответствие правилу. Это действие способно довести результат до сведения других процессов и/или операторов (людей), или другого получателя, в свою очередь, ответственного за принятие решения о дополнительных действиях в ответ на уведомление. Предупреждение отличается от уведомления в той мере, что предупреждение содержит дополнительные действия, отличающие предупреждение как имеющее большую значимость/более высокий приоритет по сравнению с (простым) уведомлением. Например, указанные дополнительные действия могут включать ожидание подтверждения предупреждения в том смысле, что от конкретного оператора может требоваться подтверждение приема предупреждения.

Уведомление или предупреждение может представляться в виде электронного сообщения, подобного SMS (служба коротких текстовых сообщений), электронного письма или электронного сообщения в другом формате. Оно может содержать подробности о предметах, имеющих к нему отношение, и их соответствующем состоянии, и может быть использовано для инициации одного или нескольких процессов, таких как генерирование отчетов, ручное вмешательство операторов и т. д. Уведомление или предупреждение также может, например, инициировать автоматическое приведение в действие (посредством блока управления) такой операции, как действия по контролю качества на производственной/упаковочной/конвейерной линии, удаление предмета с

этой линии, проверка складов или конкретных контейнеров, печать этикеток и т. д. И снова, показанный порядок вполне сможет отличаться тем, что сгенерированная информация сохраняется в любой момент времени после генерирования, а инициирование уведомления или предупреждения может происходить в ответ на обнаружение несоответствия первому правилу.

На фиг. 4В показана схематическая последовательность операций еще одного варианта осуществления способа согласно настоящему изобретению, основывающегося на вариантах осуществления, показанных и описанных в связи с фиг. 4А. Конкретно, данный вариант осуществления относится к случаю, когда идентификационная информация идентифицирует по меньшей мере один дополнительный предмет (т. е. ряд предметов), притом что по меньшей мере один дополнительный предмет связан с одним предметом. Например, один предмет относится к группе из нескольких предметов, при этом дополнительный предмет представляет собой один из предметов, составляющих группу. Настоящий вариант осуществления включает для этой цели этап 521 (ГЕНЕРИРОВАНИЕ ВТОРОЙ ИНФОРМАЦИИ О СОСТОЯНИИ) генерирования исходя из принятой записи данных о событии второй информации о состоянии, указывающей состояние дополнительного предмета после операции, определенной информацией об операции из принятой записи данных о событии. И снова, до или после этапа 521 данный вариант осуществления включает этап 522 (ЗАПРОС ВТОРОЙ ИНФОРМАЦИИ О ПРЕДШЕСТВУЮЩЕМ/ПОСЛЕДУЮЩЕМ СОСТОЯНИЯХ) запроса второй информации о предшествующем состоянии, указывающей состояние дополнительного предмета непосредственно перед операцией, и второй информации о последующем состоянии, указывающей состояние дополнительного предмета непосредственно после этой операции.

После того, как на этапе 521 была сгенерирована вторая информация о состоянии, и на этапе 522 была, по меньшей мере, запрошена как вторая информация о предшествующем состоянии, так и вторая информация о последующем состоянии, способ может переходить на этап 523 (ОЦЕНИВАНИЕ ПЕРЕХОДОВ МЕЖДУ СОСТОЯНИЯМИ) оценивания, если вторая информация о предшествующем состоянии была отыскана в ответ на запрос на этапе 522, перехода между состоянием, указываемым второй сгенерированной информацией о состоянии, и состоянием, указываемым второй информацией о предшествующем состоянии, на соответствие четвертому правилу, и оценивания, если вторая информация о последующем состоянии была отыскана в ответ на запрос на этапе 522, перехода между состоянием, указываемым второй сгенерированной информацией о состоянии, и состоянием, указываемым второй информацией о последующем состоянии, на соответствие пятому правилу.

Конкретный пример данного общего варианта осуществления настоящего изобретения в дальнейшем разъясняется на фиг. 5В а)—d). Конкретно, на фиг. 5В а) схематически показана первая запись 61 данных о событии с идентификационной информацией, идентифицирующей первый предмет 201. Как результат, для этого первого предмета 201, определенного идентификационной информацией из записи 61 данных о событии, может быть сгенерирована первая информация 91 о состоянии. Эта информация 91 о состоянии указывает состояние первого предмета 201 в первый момент времени, указываемый информацией о времени из записи 61 данных о событии. Подобным образом, дополнительная запись 63 данных о событии для этого первого предмета имеет в результате информацию 93 о состоянии для первого предмета во второй момент времени после указанного первого момента времени. Соответственно, можно оценить переход 911 на соответствие применяемому правилу.

На фиг. 5B b) схематически показан прием записи 62 данных о событии с идентификационной информацией, идентифицирующей дополнительный предмет 202 и первый предмет 201. Как следствие, информация об операции в записи 62 данных о событии затрагивает не только состояние этого дополнительного предмета 202, отражаемое соответственно сгенерированной информацией 92 о состоянии, но также и состояние первого предмета 201. Поэтому, исходя из предположения о том, что запись 62 данных о событии несет информацию о времени, указывающую момент времени между первым моментом времени и вторым моментом времени, генерируется информация 91' о новом состоянии для первого предмета 201, указывающая состояние первого предмета 201 в момент времени между первым моментом времени и вторым моментом времени. Как следствие этой вновь сгенерированной информации 91' о состоянии, переходы 912 и 913 между состояниями указываются, соответственно, информацией 91 и 91', и 91' и 93 о состоянии.

Как показано на фиг. 5B c), принимается дополнительная запись 64 данных о событии, которая посредством своей идентифицирующей информации также идентифицирует по меньшей мере первый предмет 201 и дополнительный предмет 202. Как следствие, для обоих предметов 201 и 202 может быть сгенерирована соответствующая информация 91'' и 94 о состояниях, указывающая состояния в один или несколько моментов времени между первым и вторым моментами времени в зависимости от времени, указываемого информацией о времени из записи 64 данных о событии. В результате, как показано на фиг. 5B d), для первого предмета 201 могут быть оценены переходы 914 и 915 между состояниями, и для дополнительного предмета 202 может быть оценен по меньшей мере переход 916 между состояниями. Как правило, в случае, когда идентификационная информация идентифицирует более одного предмета, эти предметы могут быть связаны друг с другом, или эти предметы могут обладать взаимосвязью. Например, показанный первый предмет 201 может представлять собой отдельный продукт (упаковку), тогда как второй предмет может представлять собой группу из более чем одного такого отдельного продукта в виде картонной коробки, контейнера и т. п.

На фиг. 4C показана схематическая последовательность операций еще одного варианта осуществления способа согласно настоящему изобретению, основанного на вариантах осуществления, показанных и описанных в связи с фиг. 4A. Конкретно, этот вариант осуществления относится к случаю, когда может быть идентифицирован родственный предмет, связанный с одним из предметов, идентифицируемых идентификационной информацией, заключенной в записи данных о событии. В этом случае указанная информация о состоянии, указывающая состояние предмета после операции, дополнительно генерируется исходя из информации о состоянии, запрошенной у хранилища данных и указывающей состояние этого родственного предмета.

Тогда данный вариант осуществления включает этап 531 (ГЕНЕРИРОВАНИЕ ТРЕТЬЕЙ ИНФОРМАЦИИ О СОСТОЯНИИ) генерирования исходя из принятой записи данных о событии третьей информации о состоянии, указывающей состояние родственного предмета после операции. Аналогично другим вариантам осуществления способа, этап 532 (ЗАПРОС ТРЕТЬЕЙ ИНФОРМАЦИИ О ПРЕДШЕСТВУЮЩЕМ/ПОСЛЕДУЮЩЕМ СОСТОЯНИИ) запрашивает третью информацию о предшествующем состоянии, указывающую состояние родственного предмета непосредственно перед операцией, и запрашивает третью информацию о последующем состоянии, указывающую состояние родственного предмета непосредственно после операции. В целом, настоящий вариант осуществления предусматривает обработку событий, косвенно относящуюся к предметам, подвергаемым отслеживанию.

Конкретнее, могут оцениваться переходы между состояниями предметов, когда указанные предметы непосредственно не идентифицированы входящей записью данных о событии. Например, принятое событие относится к операции вскрытия одного контейнера. В хранилище данных (или где-либо еще) может иметься информация о том, какие дополнительные предметы образовывали часть этого контейнера, и, таким образом, прием записи данных о событии, относящейся к контейнеру, предусматривает оценивание переходов между состояниями для составляющих его отдельных предметов в виде так называемых родственных предметов.

После того, как (в произвольном порядке) на этапе 531 была сгенерирована третья информация о состоянии, и на этапе 532 была, по меньшей мере, запрошена третья информация о предшествующем состоянии и третья информация о последующем состоянии, способ может приступать к этапу 533 (ОЦЕНИВАНИЕ ПЕРЕХОДОВ МЕЖДУ СОСТОЯНИЯМИ) оценивания, если третья информация о предшествующем состоянии была отыскана в ответ на запрос на этапе 532, перехода между состоянием, указываемым третьей сгенерированной информацией о состоянии, и состоянием, указываемым третьей информацией о предшествующем состоянии, на соответствие шестому правилу, и оценивания, если третья информация о последующем состоянии была отыскана в ответ на запрос на этапе 532, перехода между состоянием, указываемым третьей сгенерированной информацией о состоянии, и состоянием, указываемым третьей информацией о последующем состоянии, на соответствие седьмому правилу.

Конкретный пример данного общего варианта осуществления настоящего изобретения аналогичен примеру, разъясненному в связи с фиг. 5В, за исключением потребности в какой-либо идентификационной информации, явным образом идентифицирующей родственные предметы. Конкретнее, исходя из примера, приведенного на фиг. 5В, принятая запись данных о событии может нести идентификационную информацию, идентифицирующую только один, скажем, первый предмет 201. Взаимосвязь между первым предметом 201 и вторым предметом 202 может быть не установлена посредством дополнительной информации в идентификационной информации. Вернее, взаимосвязь устанавливается путем запроса хранилища данных. Таким образом, информация 91' и 91'' о состоянии может быть сгенерирована даже в случае, когда записи 62 и 64 данных о событиях несут идентификационную информацию, идентифицирующую (только) второй предмет 202. Также для примера, когда второй предмет 202 представляет собой группу из нескольких отдельных первых предметов 201, в памяти хранилища данных может храниться список для второго предмета, несущий информацию о том, какие отдельные первые предметы 201 образуют часть этого второго предмета 202.

Дополнительный вариант осуществления настоящего изобретения разъяснен на фиг. 5С а) и б). Конкретно, на фиг. 5С а) схематически показана первая запись 61 данных о событии с идентификационной информацией, которая идентифицирует первый предмет 201 и второй предмет 202, и оба предмета связаны с предметом 210 или являются родственными ему. Последний предмет 210 может представлять собой, например, контейнер, который несет предметы 201 и 202. В некотором смысле, первый и второй предметы 201, 202 имеют иерархическую взаимосвязь с предметом 210 высшего порядка. Запись данных о событии, таким образом, может иметь в результате информацию 91 о состоянии, определяющую состояния всех предметов, а именно: предмета 201, предмета 202 и предмета 210.

Вторая запись 61' данных о событии может нести идентификационную информацию, идентифицирующую любой или все предметы 201, 202 и 210. Вторая запись 61' данных

о событии, однако, имеет в результате информацию 91' о состоянии, определяющую состояние, переход 911 в которое из предшествующего состояния, определяемого информацией 91 о состоянии, можно оценить. Настоящий вариант осуществления рассматривает случай, в котором оценивание перехода 911, или события 61' как таковое в результате приводит к уведомлению 822, несущему некоторую информацию, относящуюся к связи между задействованными предметами. Например, уведомлением 822 может определяться иерархическая взаимосвязь между предметами 201, 202 и 210. В целом, в данном варианте осуществления уведомление, таким образом, несет информацию о взаимосвязи между предметами, идентифицируемыми идентификационной информацией. Подобным образом, это явное определение посредством идентификационной информации не является строго необходимым, поскольку взаимосвязь также можно установить путем запроса хранилища данных так, чтобы он был включен в уведомление.

По мере рассмотрения уведомления, следует отметить, что уведомление может быть привязано к переходу (или его оцениванию), к состоянию и/или событию. В то же время в случае, когда уведомление представляет собой предупреждение, оно может быть инициировано в ответ на оценивание перехода (т. е. недействительный переход) и должно быть привязано к событию, которое вызвало переход, подлежащий выявлению, поэтому уведомление 822 должно быть связано с событием 61' и/или состоянием 91'. Это придает особый смысл в случае уведомлений, которые в большей степени привязаны к конкретному обнаруженному состоянию, чем к переходу. Это может иметь и дополнительную важность, так как уведомление/предупреждение может считаться действительным только в момент времени этого выявленного состояния. Например, если рассматривать новое состояние так, что последовательность может становиться следующей: 91 -> 91" -> 91', то ранее оцененный переход 911 фактически никогда не происходил, однако при обработке события 61' и/или состояния 91' по-прежнему может быть инициировано уведомление 822.

На фиг. 5C b) схематически показан прием дополнительной записи 62 данных о событии, несущей идентификационную информацию, идентифицирующую по меньшей мере один из предметов. Конкретно, в этом примере рассматривается то, что идентифицируется по меньшей мере предмет 201, и что информация об операции из записи 62 данных о событии относится к исчезновению взаимосвязи между предметом 201 и предметом 202, и/или предметом 210. В целом, событие может также затрагивать взаимосвязь между (ранее) связанными предметами. Исходя из приведенного выше примера контейнера, несущего несколько отдельных предметов, операция, сообщаемая записью 62 данных о событии, может относиться к извлечению одного предмета из контейнера, который можно затем представить как предмет 210, тогда как сам извлеченный предмет можно представить как предмет 201. Ранее выданное уведомление может быть по-прежнему применимо, но его содержимое можно модифицировать. Например, это можно выполнить, заменив уведомление 822 уведомлением 822' (например, посредством обновления уведомления). Конкретно, уведомление 822' может содержать обновленную информацию, относящуюся к связи между задействованными предметами, т.е. к иерархической взаимосвязи между оставшимися предметами 202 и 210.

Конкретно, выдача поправок для уведомления может, в особенности, происходить при обработке не по порядку или задержанных событиях. В показанном варианте при обработке события 61' (содержащего переход 911 и/или состояния 91, 91') инициируется уведомление 822 с особенной иерархией предметов. Так как состояние 91" может

хронологически находиться после состояния 91', оно не может выдать поправку для уведомления 822 с тем следствием, что уведомление 822 является по-прежнему верным в момент времени состояния 91'. Поэтому событие 62 вызывает изменение в иерархиях между существующими состояниями 91 и 91', посредством чего теперь становится
 5 известно, что иерархическая информация, которая присутствовала тогда, когда событие 61' оценивалось ранее, была неверной, поэтому в уведомление 822 необходимо внести поправку 822' для события 61' (состояния 91').

На фиг. 6А показана схематическая диаграмма процессов обработки события в виде операции для одного предмета в системе в соответствии с вариантами осуществления
 10 настоящего изобретения. Конкретно, оборудование 50 для сбора данных, интерфейс 20, объект 10 обработки данных, а также хранилище 30 данных вновь упоминаются, так как эти компоненты были описаны более подробно в связи с фиг. 1. Показанная процедура начинается с операции, применяемой к предмету, при этом эта операция сообщается посредством события 810 соответствующему элементу оборудования 50
 15 для сбора данных. Этот приемный элемент оборудования 50 для сбора данных затем генерирует запись 60 данных о событии, которая в действии 811 пересылается в интерфейс 20. Например, элемент оборудования 50 для сбора данных может быть представлен в виде детектора, который обнаруживает один конкретный предмет в конкретном местоположении (например, на стадии изготовления на предприятии, в
 20 некотором местоположении на конвейерной ленте и т. д.). Исходя из этого примера, событие 810 можно идентифицировать как относящееся к операции завершения путем обнаружения наличия данного предмета в одном конкретном местоположении в соответствующий момент времени.

С этого момента оборудование 50 для сбора данных может генерировать запись 60
 25 данных о событии и может в действии 811 пересылать ее в интерфейс 20. Интерфейс 20 принимает записи данных о событиях (и, возможно, собирает ряд этих записей) и в действии 812 пересылает их по отдельности для обработки в блок 10 обработки данных.

Исходя из принятой записи 60 данных о событии объект 10 обработки данных затем генерирует в действии 813 информацию о состоянии, указывающую состояние предмета
 30 после операции, оба из которых идентифицируются посредством принятых данных 60 о событии. Необязательно, эта сгенерированная информация о состоянии в действии 814 может быть сохранена в историю состояний, хранящуюся в хранилище 30 данных для каждого предмета. Блок 10 обработки данных, также в ответ на прием записи 60 данных о событии в действии 812, затем запрашивает в действии 815 у хранилища 30
 35 данных информацию о предшествующем состоянии предмета (идентифицируемую посредством принятой записи данных о событии) и, подобным образом, в действии 817 — информацию о последующем состоянии.

Если в ответ на запрос в действии 815 была успешно отыскана указанная информация о предшествующем состоянии, то в действии 817 переход между состоянием,
 40 указываемым сгенерированной информацией о состоянии, и состоянием, указываемым информацией о предшествующем состоянии, оценивается на соответствие первому правилу. Подобным образом, в действии 817, если в ответ на запрос в действии 816 была успешно отыскана указанная информация о последующем состоянии, то в действии 817 переход между состоянием, указываемым сгенерированной информацией о
 45 состоянии, и состоянием, указываемым информацией о последующем состоянии, оценивается на соответствие второму правилу. Следует отметить, что порядок действий 815–817 может отличаться от описанного. Например, информация о предшествующем/последующем состояниях может быть запрошена только после того, как будет

сгенерирована информация о новом состоянии.

Исходя из оценивания в отношении соответствия указанному первому и/или указанному второму правилу, в действии 818 может сообщаться какой-либо результат. Например, если соответствие одному из правил нарушено, уведомление 818 может быть
 5 представлено в виде предупреждения. Это предупреждение, в свою очередь, может указывать, что принятая запись 60 данных о событии относится к событию, являющемуся неожиданным и/или нарушающим некоторое требование. Например, принятая запись 60 данных о событии относится к событию, которое обычно не происходит с предметом, пребывающим в состоянии, указываемом информацией о
 10 предшествующем состоянии, хранящейся на данный момент в хранилище 30 данных. Например, событие 810 относится к обнаружению предмета в конкретном местоположении, тогда как сохраненная информация о предшествующем состоянии указывает (или может означать), что предмет не может быть обнаружен в этом местоположении. Исходя из этого примера, возможный вариант может выглядеть
 15 следующим образом: информация о предшествующем состоянии, сохраненная в хранилище 30 данных, указывает, что предмет по-прежнему подвергается процессу изготовления или упаковки и поэтому еще не должен покинуть предприятие, а принятое событие 810 относится к обнаружению в точности этого предмета уже на месте эксплуатации.

На фиг. 6В показана схематическая диаграмма процессов обработки другого варианта событий в системе в соответствии с вариантами осуществления настоящего изобретения. Снова упоминается оборудование 50 для сбора данных, интерфейс 20, объект 10
 обработки данных и хранилище 30 данных. Показанная процедура начинается с операции, применяемой к предмету, при этом эта операция посредством события 8200
 25 сообщается соответствующему элементу оборудования 50 для сбора данных. Этот приемный элемент оборудования 50 для сбора данных затем генерирует запись 60 данных о событии, которая в действии 8201 пересылается в интерфейс 20. С этого момента процедура продолжается аналогично процедуре, показанной в связи с фиг. 6А. То есть в действии 8202 запись данных о событии пересылается в блок 10 обработки
 30 данных, и в действии 8203 происходит генерирование информации о новом состоянии, запрос информации о предшествующем и последующем состояниях, а также их соответствующее оценивание в том, что касается соответствий правилам. Результат данной совокупности 8203 процедур будет, однако, таков, что один предмет будет зарегистрирован в системе, и для этого предмета будет доступна информация о по
 35 меньшей мере одном состоянии.

По сравнению с событием 8200, дополнительное событие 8210 происходит в более поздний момент времени. Однако запись данных о событии может быть сгенерирована, но задержана в действии 8211, и поэтому может не достигнуть интерфейса 20. Помимо
 40 локального задерживания сгенерированной записи данных о событии (например, оборудованием 50 для сбора данных или сетью 40 между оборудованием 50 и интерфейсом 20), тот же результат может иметь место, когда событие 8210 обнаружено, однако задерживается генерирование соответствующей ему записи данных о событии.

Затем, также в более поздний момент времени, происходит дополнительное событие 8220, соответствующая ему запись 60' данных о событии в действии 8221 достигает
 45 интерфейса 20 и в действии 8222 пересылается в блок 10 обработки данных. В ответ на прием этой записи 60' данных о событии объект 10 обработки данных затем в действиях 8223 и 8224 запрашивает информацию о предшествующем и последующем состояниях, генерирует в действии 8225 информацию о состоянии, указывающую состояние предмета

после операции, оба из которых идентифицируются посредством принятой записи 60' данных о событии. Теперь предположим, что по причине действий, осуществляющихся в связи с событием 8200, в ответ на запрос в действии 8223 была успешно отыскана, по меньшей мере, указанная информация о предшествующем состоянии. Поэтому переход между состоянием, указываемым сгенерированной (в ответ на запись 60' данных о событии) информацией о состоянии, и состоянием, указываемым информацией о предшествующем состоянии (исходя из записи 60 данных о событии), в действии 8226 может быть оценен на соответствие правилу.

Однако рассмотрение фактической последовательности событий 8200, 8210 и 8220 предполагает, что оценивание в действии 8226 не приведет к соответствию правилу. С учетом того, что событие 8210 до сих пор еще не рассмотрено блоком 10 обработки данных, переход между состоянием, являющимся результатом операции события 8200, и состоянием, являющимся результатом операции события 8220, не может считаться соответствующим правилу. Например, в событии 8200 рассматриваемый предмет мог быть выпущен в место эксплуатации в первую страну, но в событии 8220 был обнаружен в другой стране. Однако прямой путь с производственного объекта в другую страну может считаться недопустимым, например, по причине нарушений установленных требований. Как следствие, блок 10 обработки данных может инициировать уведомление 8228 в виде предупреждения, указывающего, что предмет был обнаружен в недопустимом местоположении. В действии 8227 сгенерированное состояние может быть сохранено в хранилище 30 данных в виде соответствующей информации о состоянии.

Затем, также в еще более поздний момент времени, событие 8220 сообщается путем передачи соответствующей записи 60'' данных о событии, которая достигает интерфейса 20 в действии 8231 и, в конечном итоге, блока 10 обработки данных в действии 8232. Например, элемент оборудования 50 для сбора данных, обнаруживший событие 8220, но задержавший передачу записи в действии 8211, в данный момент находится в сети (получил доступ в сеть), и, таким образом, была запущена запись 60'' данных о событии. В действиях 8233—8236 также, как описано выше, могут осуществляться генерирование информации о состоянии и запрос информации о предшествующем и последующем состояниях. При рассмотрении фактической временной последовательности событий 8200, 8210 и 8220 теперь ясно, что оба запроса 8233 и 8234 будут успешными, поскольку состояние в результате операции события 8210 действительно будет находиться между состояниями операций событий 8200 и 8220 соответственно.

Исходя из вышеприведенного примера, событие 8210 может относиться к операции пересечения границы (например, предмет обнаружен в пункте таможенного контроля). Однако теперь это в результате может привести к тому, что оба перехода, а именно, переход между предшествующим состоянием (являющимся результатом операции события 8200) и сгенерированным состоянием (являющимся результатом обработки операции события 8210 в настоящий момент), и переход между этим сгенерированным состоянием и последующим состоянием (являющимся результатом операции события 8220) соответствуют правилам. В действии 8237 вновь сгенерированное состояние также сохраняется в хранилище 30 данных. Затем в действии 8238 ранее сгенерированное уведомление 8228 может быть аннулировано, так как оно, очевидно, больше не применимо.

В качестве альтернативы, какое-либо ранее сгенерированное уведомление также может быть исправлено или изменено вместо того, чтобы быть аннулированным всякий раз, когда ранее выданное предупреждение больше не применимо, даже если

дополнительное оценивание показало, что переход по-прежнему не соответствует правилу по другим причинам. Кроме того, ранее выданное предупреждение может быть по-прежнему применимо, но его содержимое является модифицированным, тогда как время предупреждения и/или его статус (тип предупреждения) может оставаться неизменным. Таким образом, содержимое ранее выданного предупреждения можно модифицировать в виду нового состояния.

Например, это может иметь место тогда, когда фактически существует более одного события 8210 (между событиями 8200 и 8220), пропущенного при обработке записей 60' и 60'' данных о событиях в действиях 8223—8227 и, соответственно, 8233—8237.

На этом этапе одним из аспектов вариантов осуществления настоящего изобретения могут быть продемонстрированы различные преимущества. Конкретнее, информация о времени, заключенная в записях данных о событиях, предусматривает генерирование информации о состоянии, которая указывает состояния предметов в разные моменты времени. Это, в свою очередь, предусматривает временное упорядочение всех состояний предмета и, соответственно, оценивание переходов между смежными (по времени) состояниями. Кроме того, так как записи данных о событиях обрабатываются в ответ на их соответствующий прием (т. е. доступность для блока обработки данных), задержанная запись данных о событии может исправлять недопустимый ранее переход между состояниями. Поскольку рассматривается соответствие правилу, записи данных о событиях рассматриваются не в отношении времени, в которое блок 10 обработки данных принимает эти записи, а в отношении времени, в которое фактически осуществлялись соответствующие им события. Это преимущественно предусматривает точное отслеживание предметов, несмотря на то, что записи данных о событиях могут быть задержаны в системе.

Кроме того, варианты осуществления настоящего изобретения могут обходиться без каких-либо пакетных процессов: в частности, варианты осуществления изобретения могут обрабатывать любое событие независимо от того, сколько этому событию, т.е. насколько длительным был промежуток времени между временем приема записи данных о событии (и ее обработки) и временем, когда осуществлялось событие/операция. В сравнении с пакетной обработкой и другими традиционными концепциями, которые могут рассматривать события с задержкой вплоть до соответствующего интервала пакета, варианты осуществления настоящего изобретения способны рассматривать практически любую задержку для осуществления отслеживания предметов независимо от какого-либо периода (интервала) цикла пакетов и, в дополнение, они могут в целом обходиться без пакетной обработки данных, которая — среди прочего — обычно зависит от надежного планирования и может нуждаться в периодах технического обслуживания или (пакетной) обработки данных, в ходе которых система может быть недоступна.

Конкретнее, пакетная обработка данных обычно включает установку порогового значения, учитывающего допустимую задержку для приема событий, и если событие прибывает позже этой задержки, оно может быть практически отвергнуто в том смысле, что не будет учтено в пакете, и, как результат, информация, являющаяся результатом такой пакетной обработки данных, будет ошибочной. Для того, чтобы все же учесть это опоздавшее событие, или просто в случае, когда этого требует событие в следующем пакете, может быть выполнена повторная обработка данных предыдущего пакета. Однако посредством обработки этого пакета вносится дополнительная задержка. Для сравнения, обработка событий в реальном времени в соответствии с вариантами осуществления настоящего изобретения, т.е. запрос и оценивание соответствия правилам

в ответ на прием события, предусматривает автоматическое обновление истории, относящейся к состоянию предмета или родственной группы предметов, имеющих иерархические связи. Такое обновление не зависит ни от каких-либо временных окон (периодов) сбора событий, ни от каких-либо простоев, во время которых дополнительная
 5 задержка вносится тогда, когда пакет фактически обрабатывается. Вернее, обработка данных может происходить всякий раз, когда принято событие, и такая обработка данных также преимущественно ограничена значимой частью данных, т.е. состоянием конкретного предмета или родственной группы предметов в зависимости от содержимого конкретного события. Как одно из дополнительных следствий, можно
 10 избежать любой ненужной обработки дополнительных частей пакета.

На фиг. 6С показана схематическая диаграмма процессов обработки другого варианта событий в системе в соответствии с вариантами осуществления настоящего изобретения. Снова упоминается оборудование 50 для сбора данных, интерфейс 20, объект 10
 обработки данных и хранилище 30 данных. Показанная процедура начинается с
 15 операции, применяемой к предмету, ряду предметов или совокупности предметов, в свою очередь, представляющих собой некоторый предмет высшего порядка (группу). Эта операция сообщается посредством события 830 соответствующему элементу оборудования 50 для сбора данных. Этот приемный элемент оборудования 50 для сбора данных затем генерирует запись 61 данных о событии, которая в действии 831
 20 пересылается в интерфейс 20. С этого момента процедура продолжается аналогично процедуре, показанной в связи с фиг. 6А. А именно, запись 61 данных о событии в действии 832 пересылается в блок 10 обработки данных.

Однако принятая запись 61 данных о событии несет идентификационную информацию, идентифицирующую более одного предмета. А именно, соответствующая
 25 идентификационная информация идентифицирует предметы 1, 2, ... посредством идентификаторов ID1, ID2, ..., как было показано, например, в связи с фиг. 3В. В этом случае блок 10 обработки данных для того, чтобы осуществлять все дальнейшие действия для каждого идентифицируемого предмета, выполняет синтаксический анализ идентификационной информации, заключенной в принятой записи 61 данных о событии.
 30 А именно, для первого предмета (1.) в действиях 833, 834, 835 и 836 запрашивается информация о предшествующем и последующем состояниях, генерируется информация о новом состоянии, и оцениваются существующие переходы. Необязательно, сгенерированная информация о состоянии для этого первого предмета в действии 837 сохраняется в хранилище 30 данных, и в ответ на оцененные соответствия правилам
 35 выполняются какие бы то ни было уведомления 838. Процедуры сходным образом повторяются для второго предмета 2. Далее — в действии 839, также для каждого дополнительного предмета, идентифицируемого идентификационной информацией в принятой записи 61 данных о событии.

Несмотря на то что вышеупомянутые варианты осуществления относятся к
 40 применению изобретения для отслеживания предметов (подобных товарам при распространении или транспортным средствам при контроле транспортных средств, например), конкретный способ обработки записей данных о событиях для оценивания переходов между состояниями (включающими предшествующие и последующие состояния) в отношении соответствия некоторому правилу также может быть применен,
 45 по прямой аналогии, к другим областям, таким как область автоматизации (т.е. к автоматическим системам управления для эксплуатации машинного оборудования или промышленных процессов на предприятиях), относящимся как к типу управления с обратной связью, так и к типу последовательного управления. В этом случае,

состояниями устройства (вместо «предмета»), как правило, управляет контроллер (например, PLC, программируемый логический контроллер), принимающий сигналы, доставляемые датчиками, измеряющими физические параметры, относящиеся к этому устройству (вместо «операции в отношении предмета»). Контроллер может доставлять события в компьютер, выполненный с возможностью приведения в действие для запуска сложных алгоритмов управления с целью управления устройством (или рядом устройств), при этом событие здесь включает данные, указывающие идентификационную информацию устройства, значение параметра, относящегося к устройству, измеренного датчиком и отправленного в контроллер, и время, когда значение параметра было доставлено контроллером. Таким образом, изобретение также позволяет в реальном времени управлять событиями автоматизации.

Один такой вариант осуществления может быть определен как система для автоматизированной обработки событий, содержащая: интерфейс, выполненный с возможностью приема записи данных о событии, содержащей информацию о событии, указывающую событие, информацию о времени, указывающую время, и идентификационную информацию, идентифицирующую отправителя; хранилище данных, выполненное с возможностью сохранения информации о состоянии, указывающей одно или несколько состояний для каждого отправителя; и блок обработки данных, выполненный с возможностью приема через интерфейс одной записи данных о событии и, в ответ на прием записи данных о событии и для по меньшей мере одного отправителя, идентифицируемого идентификационной информацией, заключенной в принятой записи данных о событии: генерирования исходя из принятой записи данных о событии информации о состоянии, указывающей состояние отправителя после события; запроса у хранилища данных информации о предшествующем состоянии, указывающей состояние отправителя непосредственно перед событием, и информации о последующем состоянии, указывающей состояние отправителя непосредственно после этого события; оценивания, если в ответ на запрос хранилища данных была отыскана информация о предшествующем состоянии, перехода между состоянием, указываемым сгенерированной информацией о состоянии, и состоянием, указываемым информацией о предшествующем состоянии, на соответствие первому правилу, и оценивания, если в ответ на запрос хранилища данных была отыскана информация о последующем состоянии, перехода между состоянием, указываемым сгенерированной информацией о состоянии, и состоянием, указываемым информацией о последующем состоянии, на соответствие второму правилу.

В такой системе информация о времени предпочтительно может указывать время осуществления события, а идентификационная информация предпочтительно может указывать отправителя события, при этом отправитель может представлять собой датчик, составляющий часть распределенного оборудования для сбора данных, или предмет, подвергающийся изготовлению. Таким образом, событие как таковое может представлять данные датчика.

В целом, эти дополнительные варианты осуществления, таким образом, относятся к системам и способам для автоматизированной обработки событий и, более конкретно, к системам и способам, обрабатывающим записи данных о событиях, которые содержат идентификационную информацию, идентифицирующую отправителя, информацию о событии, указывающую событие, и информацию о времени, указывающую время. Автоматизация как таковая является в наши дни общепринятой практикой в различных отраслях промышленности, таких как производство, упаковка и распространение товаров, лабораторное и технологическое оборудование, материально-техническое

обеспечение, транспортная инфраструктура и т.п. Общим для данной (промышленной) автоматизации является то, что обычно распределенное оборудование для сбора данных собирает все виды данных и обнаруживает наступление событий. Например, как часть производственного процесса, измеряются наблюдаемые физические величины, или обнаруживается наличие предмета на конкретной производственной стадии. Такая автоматизация уже достаточно хорошо поддерживается различными традиционными техническими системами, включая устройства считывания штриховых кодов, сканеры, мобильные терминалы, сетевое оборудование и оборудование связи, датчики, детекторы, спутниковые системы позиционирования, оборудование RF-ID, серверы, объекты обработки данных, хранилища данных и т.п.

Во всеобщем масштабе, однако, эти системы, использующие все вышеупомянутые виды отдельных элементов технологического оборудования, как упоминалось выше, обычно распространены на месте эксплуатации, т.е. в зоне, которую должна охватывать система. Конкретнее, на производственном объекте в различных местоположениях может быть установлен ряд датчиков и сканеров, кадровый состав может быть снабжен портативными устройствами для регистрации получения и доставки отдельных или сгруппированных предметов или для измерения наблюдаемых величин, оборудование связи может принимать и пересылать соответствующие данные из датчиков, сканеров, устройств и т. д. в некоторый центральный объект, обрабатывающий, хранящий и оценивающий данные. Обычно также используется передвижное оборудование, например, тогда, когда предметы или товары перевозятся с места на место. Однако надзор продолжается также и во время таких «маршрутов», например в случаях, когда температура предметов во время их перемещения с места на место и между производственными стадиями не может превышать заданную.

Тогда, в некотором смысле, такие системы всех видов распределенного технологического оборудования могут предусматривать наблюдение и управление процессом в целом и отслеживание одного или нескольких предметов на месте эксплуатации. В частности, системы могут предусматривать отыскание информации о том, где в настоящий момент находится один конкретный предмет, в каком состоянии (с какой наблюдаемой величиной) находится этап изготовления или производственная стадия, что происходит с конкретным предметом, и каково результирующее состояние предмета в результате какой-либо операции, например в результате выполнения стадии изготовления или производства.

Существуют разнообразные примеры операций, которые могут быть применены к предметам на месте эксплуатации, однако общим для всех операций является то, что конкретная операция приводит один предмет в конкретное, вполне определенное состояние. Например, предмет может быть отслежен как находящийся в конкретном местоположении (координаты GPS, город, страна и т.д.), отслежен как являющийся подвергнутым одной или нескольким операциям (например, технологически обработанным, укомплектованным одним или несколькими компонентами, механически обработанным и т.д.), что, в свою очередь, в результате приводит к конкретным состояниям предметов. Кроме того, стадии как таковые могут находиться в различных состояниях в соответствии с наблюдаемой величиной (например, «все в порядке», «отказ», «превышение температуры», «недостаточное снабжение» и т.д.). Таким образом, эти системы как таковые могут использоваться в особенности для оптимизации производства, распространения, обслуживания, технического обслуживания и подобных процессов.

И хотя обычно широкомасштабное распространение таких систем предусматривает

большую зону охвата и, следовательно, предусматривает работу с многими датчиками, стадиями и предметами в большой географической области, включающую множество видов операций с предметами, какое-либо распространение систем обычно подвергается трудностям в том, что касается сбора и пересылки информации, для того чтобы сделать

5 возможным сбор точных данных. Конкретно, любая информация, собранная на месте эксплуатации, может изначально находиться вне сети в том смысле, что сканер или портативное устройство осуществляет сбор данных, но обрабатывает или пересылает собранные данные лишь с некоторой задержкой, например, после того, как было зарегистрировано некоторое предварительно определенное количество событий.

10 Например, датчик на производственном объекте может быть напрямую подключен к объекту сбора данных и, таким образом, может предусматривать передачу данных «напрямую», в реальном времени, тогда как датчики в транспортном оборудовании могут регистрировать наблюдаемую величину (например, температуру во время перевозки), но сообщать данные только время от времени, когда датчик может

15 восстановить доступ к сети связи. Таким образом, в течение периодов «вне сети» используемое оборудование для сбора данных может буферизовать информацию для последующего сообщения.

Это может быть результатом того, как работает задействованное оборудование связи, поскольку для каждой задачи связи необходимо установить соединение, что, в

20 свою очередь, вызывает потребление энергетических (аккумуляторных) ресурсов или просто может требовать доступа к сети связи, которая может быть недоступна под землей или внутри сооружений. Например, системе может быть известно, что один предмет покинул первое место, и что позднее по времени тот же самый предмет был замечен во втором месте. Информация о том, что происходило в промежутке (например,

25 поддерживалась ли в допустимом диапазоне температура во время перевозки) может по-прежнему быть буферизована каким-либо оборудованием и только подлежащей сообщению, например, при следующей пакетной передаче в полночь, или тогда, когда портативное или мобильное устройство получит снова доступ к (беспроводной) сети связи или снова будет вставлено в его гнездо. Естественно, также может играть роль

30 и стоимость, так как операторы сетей могут брать плату за соединение, и поэтому данные собираются и удерживаются преднамеренно.

В целом, дополнительные варианты осуществления могут, таким образом, иметь проблему в том, что события сканирования, обнаружения или измерения наблюдаемой величины, могут подвергаться задержкам при сообщении в некоторое центральное

35 хранилище данных или объект обработки данных. Как таковые, эти задержки могут существенно ухудшать точность систем так, что система может быть неспособна обеспечивать точную информацию о процессе с различными возможными неблагоприятными последствиями, такими как снижение эффективности задействованных процессов, вызывающее излишнее потребление энергетических

40 ресурсов или — среди прочего — инициирование ложных тревог.

Таким образом, система, например та, что описана в связи с фиг. 1, может быть предназначена для автоматизированной обработки событий. Назначением используемой сети в целом является передача записей данных о событиях из оборудования для сбора данных в интерфейс. Оборудование для сбора данных как таковое может представлять

45 собой различные персональные устройства и объекты, такие как сканеры, устройства считывания штриховых кодов, датчики и т. п. Обычно такое оборудование для сбора данных предназначено для измерения наблюдаемой величины, обнаружения наличия или состояния, и/или обнаружения операции в отношении одного или нескольких

предметов, что будет более подробно описываться ниже.

Блок обработки данных системы, в свою очередь, содержит или использует ресурсы обработки данных, ресурсы памяти и ресурсы связи. Указанные ресурсы памяти (например, запоминающее устройство) могут хранить в памяти код для подачи ресурсам
5 обработки данных команд на выполнение приема одной записи данных о событии и, в ответ на прием записи данных о событии, генерирование информации о состоянии исходя из принятой записи данных о событии. Информация о состоянии указывает состояние отправителя после события, идентифицируемого посредством принятой записи данных о событии.

В этих вариантах осуществления информация о состоянии предпочтительно может указывать состояние посредством подходящей информации: например, информация о состоянии может указывать состояние как открытое текстовое сообщение или как идентификатор, определенный где-либо в системе. Открытое текстовое сообщение может содержать строку символов, вполне понятным образом указывающую состояние,
15 например «ВСЕ В ПОРЯДКЕ», «ОТКАЗ», «ПРЕВЫШЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ» и т.д. Подобным образом, эти состояния могут быть определены идентификатором, относящимся к более подробному определению в определенном где-либо списке (кодовом словаре), например информация о состоянии может указывать числовое и буквенно-цифровое значение (например, «245» или «НСУ46F»), которое, в свою очередь,
20 указывает на более подробное описание в кодовом словаре, такое как «245 = ОТСУТСТВУЕТ СНАБЖЕНИЕ xxx». В данном контексте событие как таковое может быть идентифицировано как случай того, что или когда произошло некоторое конкретное событие. Например, отправитель обнаружил, что температура превысила заданное пороговое значение или что иссякает подача расходного материала (например,
25 клея, лака, составов и т. д.). Тогда событие представляет собой случай обнаружения соответствующего состояния отправителя, т. е. тогда отправитель также находится в состоянии «ОТКАЗ» или «ОТСУТСТВУЕТ СНАБЖЕНИЕ». Таким образом, событие и состояние тесно связаны друг с другом, и они могут быть определены и/или сохранены сходным или даже одинаковым образом.

Кроме того, информация о состоянии также может указывать значение наблюдаемой величины. Это в особенности относится к случаям, когда событие как таковое может быть идентифицировано при измерении наблюдаемой величины. Тогда событие также связано с моментом времени события в том смысле, что информация о времени из записи данных о событии может указывать время, когда было выполнено измерение,
35 или когда наблюдаемая величина является действительной. Например, отправитель может представлять собой датчик, измеряющий наблюдаемую физическую величину (например, температуру, давление, массу, объем и т. д.) производственной стадии, инструмента, предмета и т. д. Тогда событие может идентифицировать измерение этого физического показателя и получение соответствующего значения в заданный момент
40 времени. В данном случае информация о событии из записи данных о событии может нести информацию о значении наблюдаемой величины, а информация о времени указывает время, когда это измерение было выполнено или когда значение стало действительным.

В целом, отправителем может быть любой идентифицируемый или различимый
45 объект. На практике отправитель представляет собой объект, который обнаруживает, генерирует или испытывает событие. Исходя из приведенных выше примеров, отправитель может быть представлен в виде датчика (например, как части распределенного оборудования для сбора данных), детектора, сканера, стадии

изготовления или производства, предмета и т.п. Следует отметить, однако, что отправитель функционирует для установления соотношений между связанными событиями и результирующими записями данных о событиях, имеющими место в разные моменты времени. Например, если предыдущее событие относится к «ОТСУТСТВУЕТ СНАБЖЕНИЕ» или «ПРЕВЫШЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ», то более позднее событие может относиться к «СНАБЖЕНИЕ ВОССТАНОВЛЕНО» или «ТЕМПЕРАТУРА В ПОРЯДКЕ». Однако также может потребоваться приписать два последовательных события одному и тому же отправителю, для того чтобы обеспечить надежное количественное оценивание событий и надлежащую и надежную работу системы.

Например, простое предположение, что посредством приема положительной записи данных о событии было выявлено состояние отказа, может не учитывать возможность того, что положительная запись данных о событии относится к одному отправителю, тогда как отправителем, сгенерировавшим предыдущую отрицательную запись данных о событии, был другой отправитель.

Кроме того, информация о состоянии может хранить значения одного или нескольких атрибутов отправителя. В частности, список пригодных значений атрибутов может сохраняться в информации о состоянии. Список может также включать определение или идентификаторы (наименования) атрибутов как таковых. Как правило, атрибутом может являться любое свойство, которое можно связать с отправителем, в том числе наблюдаемые физические величины, местоположения, состояния поля и т. д.

В ответ на прием записи данных о событии блок обработки данных может теперь запросить у хранилища данных информацию о предшествующем состоянии и информацию о последующем состоянии, при этом информация о предшествующем состоянии здесь указывает состояние отправителя непосредственно перед событием, а информация о последующем состоянии указывает состояние отправителя непосредственно после события. Таким образом, хранилище данных может сохранять состояния отправителя, которые «окружают» вновь сгенерированное состояние, сгенерированное в ответ на только что принятую запись данных о событии.

Также могут, разумеется, возникать ситуации, в которых информации о предшествующем состоянии не существует. Этот случай может происходить тогда, когда принятое событие (запись данных о событии) относится к процедуре инициализации. Например, отправитель может регистрироваться системой путем простой передачи конкретного события и предоставления его идентификатора. Таким образом, например, может быть существенно облегчена установка, техническое обслуживание и конфигурация распределенного оборудования для сбора данных. Событие, относящееся к такой операции инициализации, таким образом, может представлять собой первое событие, с которого начинается учет системой, и отправитель соответствующим образом «регистрируется» системой.

Подобным образом, разумеется, будут возникать ситуации, в которых не существует информации о последующем состоянии. Обычно этот случай будет иметь место тогда, когда система является новейшей, т.е. хранит истинное и фактическое текущее состояние. Однако существенным преимуществом может являться то, что как предшествующее состояние, так и последующее состояние в любом случае рассматриваются и, таким образом (по меньшей мере), запрашиваются у хранилища 30 данных независимо от того, существуют ли они фактически или нет. Причина заключается в том, что принятая запись данных о событии может быть задержана в системе, хотя она относится к событию, произошедшему перед событием, уже учтенным посредством сохранения так называемой информации о последующем состоянии.

Исходя из примеров и вариантов осуществления, относящихся к информации о состоянии, несущей информацию о наблюдаемой величине, одним из иллюстративных случаев может быть случай, когда производственная стадия требует для надлежащей работы температур ниже -18°C . Так, информация о предшествующем состоянии может определять состояние, скажем, « -20°C », указывающее, что стадия работает правильно. Подобным образом, информация о последующем состоянии может определять состояние « -24°C », по-прежнему указывая надлежащую работу, а также охлаждение. Тогда правило может определять допустимые пары, отражающие некоторое заданное требование. Например, требование может быть таково, что температура не должна изменяться более чем на два градуса Цельсия, например по причине устойчивости и непрерывности лежащего в его основе процесса. В некотором смысле этот переход может быть признан не соответствующим применяемому правилу, и тогда, необязательно, инициируется уведомление или даже предупреждение. Однако если входящее событие определяет состояние « -22°C », оба перехода, т.е. « -20°C »->« -22°C » и « -22°C »->« -24°C », могут быть признаны соответствующими правилу.

Примерный элемент оборудования для сбора данных может быть представлен в виде портативного устройства, сканирующего температуру. Такое устройство обычно содержит окно, через которое могут быть получены данные температуры исследуемого объекта. Устройство дополнительно содержит встроенное оборудование для обработки данных, обычно содержащее блок обработки данных, блок памяти, а также, возможно, блок связи. Помимо одной или нескольких (необязательных) рабочих кнопок, устройство также может содержать пользовательский интерфейс в виде дисплея (и/или световых индикаторов и т.п.). Таким образом, такое устройство может действовать как отправитель в смысле переносного датчика, измеряя наблюдаемую величину (температуру) для некоторого вполне определенного предмета и/или в некотором вполне определенном местоположении в заданный момент времени. Затем устройство может генерировать запись данных о событии, несущую в качестве информации о событии значение, указывающее измеренный показатель, и в качестве идентификационной информации идентификатор устройства как отправителя или предмета как отправителя. Кроме того, это устройство, разумеется, не ограничено измерением температуры, и предметом измерения и генерирования соответствующего события может быть любой пригодный показатель.

Дополнительный примерный элемент оборудования для сбора данных может быть представлен в виде устройства датчика температуры процесса, обычно содержащего детекторную поверхность, через которую можно получать данные температуры окружающей среды (например, жидкости, технологических сред, газов, гранул и т.д.). Такое устройство дополнительно содержит встроенное оборудование для обработки данных, обычно содержащее блок обработки данных, блок памяти, а также, возможно, блок связи. Такие устройства могут быть проводными, однако средства связи этого типа, разумеется, могут быть дополнены или замещены беспроводным интерфейсом, таким как IrDA, Bluetooth (TM), ZigBee (TM), WLAN, UMTS, GPRS, GSM, 3GPP, LTE и родственными технологиями.

В описываемых устройствах дополнительных вариантов осуществления соответствующие ресурсы обработки данных могут быть выполнены с возможностью определения наступления события и составления соответствующей записи данных о событии для немедленной или более поздней пересылки в интерфейс системы. Во всяком случае, основу события и сгенерированной соответствующей записи данных о событии составляет собранная информация (идентификация предмета, наличие предмета,

измерение температуры или другого физического показателя и т.д.). В качестве идентификационной информации может быть использован любой подходящий идентификатор, способный служить в качестве более или менее уникального идентификатора отправителя.

5 Нижеследующие пронумерованные параграфы определяют дальнейшие варианты осуществления общего варианта осуществления способа согласно настоящему изобретению.

1. Вариант осуществления способа, в котором способ дополнительно включает этап оценивания, если в ответ на запрос была отыскана информация о предшествующем
10 состоянии и последующем состоянии, перехода между состоянием, указываемым информацией о предшествующем состоянии, и состоянием, указываемым информацией о последующем состоянии, на соответствие третьему правилу.

2. Вариант осуществления способа или способ в соответствии с параграфом 1, в котором идентификационная информация идентифицирует ряд предметов, и способ
15 дополнительно выполняет этапы генерирования информации о состоянии, запроса информации о предшествующем состоянии и информации о последующем состоянии и оценивания, если была отыскана информация о предшествующем и/или последующем состоянии, переходов для каждого предмета из указанного ряда предметов, идентифицируемых идентификационной информацией.

3. Вариант осуществления способа или способ в соответствии с параграфом 1 или 2, в котором идентификационная информация идентифицирует по меньшей мере один
20 дополнительный предмет, причем по меньшей мере один дополнительный предмет связан с одним предметом, при этом способ дополнительно включает этапы: генерирования исходя из принятой записи данных о событии второй информации о
25 состоянии, указывающей состояние дополнительного предмета после операции; запроса второй информации о предшествующем состоянии, указывающей состояние дополнительного предмета непосредственно перед операцией, и второй информации о последующем состоянии, указывающей состояние дополнительного предмета
30 непосредственно после операции; оценивания, если в ответ на запрос была отыскана вторая информация о предшествующем состоянии, перехода между состоянием, указываемым второй сгенерированной информацией о состоянии, и состоянием, указываемым второй информацией о предшествующем состоянии, на соответствие четвертому правилу, и оценивания, если в ответ на запрос была отыскана вторая информация о последующем состоянии, перехода между состоянием, указываемым
35 второй сгенерированной информацией о состоянии, и состоянием, указываемым второй информацией о последующем состоянии, на соответствие пятому правилу.

4. Вариант осуществления способа или способ в соответствии с любым из параграфов 1—3, дополнительно включающий этап запроса для идентификации родственного
40 предмета, который связан с одним из предметов, идентифицируемых идентификационной информацией, заключенной в принятой записи данных о событии.

5. Способ в соответствии с параграфом 4, в котором этап генерирования указанной информации о состоянии, указывающей состояние предмета после операции, дополнительно основывается на запрошенной информации о состоянии, указывающей
состояние родственного предмета.

6. Способ в соответствии с параграфом 4 или 5, дополнительно включающий этапы: генерирования исходя из принятой записи данных о событии третьей информации о
состоянии, указывающей состояние родственного предмета после операции; запроса
третьей информации о предшествующем состоянии, указывающей состояние

родственного предмета непосредственно перед операцией, и третьей информации о последующем состоянии, указывающей состояние родственного предмета непосредственно после операции; оценивания, если в ответ на запрос была отыскана третья информация о предшествующем состоянии, перехода между состоянием, указываемым третьей сгенерированной информацией о состоянии, и состоянием, указываемым третьей информацией о предшествующем состоянии, на соответствие шестому правилу, и оценивания, если в ответ на запрос была отыскана третья информация о последующем состоянии, перехода между состоянием, указываемым третьей сгенерированной информацией о состоянии, и состоянием, указываемым третьей информацией о последующем состоянии, на соответствие седьмому правилу.

7. Вариант осуществления способа или способ в соответствии с любым из параграфов 1—6, дополнительно включающий этап выдачи уведомления исходя из оцененного перехода между состояниями.

8. Способ в соответствии с параграфом 7, в котором уведомление содержит информацию о взаимосвязи между предметами, которые идентифицированы указанной идентификационной информацией.

9. Способ в соответствии с параграфом 7 или 8, в котором уведомление представляет собой предупреждение, указывающее несоответствие правилу.

10. Способ в соответствии с любым из параграфов 7—9, дополнительно включающий этап аннулирования и/или исправления предупреждающего уведомления исходя из оцененного перехода между состояниями.

11. Вариант осуществления способа или способ в соответствии с любым из параграфов 1—10, в котором правила определены парами значений, относящимися к переходу между состояниями.

12. Способ в соответствии с параграфом 11, в котором правила дополнительно учитывают операцию, определяемую информацией об операции из записи данных о событии.

13. Вариант осуществления способа или способ в соответствии с любым из параграфов 1—12, в котором запись данных о событии содержит информацию о местоположении, указывающую местоположение, в котором происходила операция.

14. Вариант осуществления способа или способ в соответствии с любым из параграфов 1—13, в котором информация о состоянии содержит любое из открытого текста, ссылки на кодовый словарь, значений одного или нескольких атрибутов, идентификаторов для одного или нескольких атрибутов.

Несмотря на то что были описаны подробные варианты осуществления, они служат только для обеспечения лучшего понимания изобретения, определенного независимыми пунктами формулы изобретения, и не должны рассматриваться как ограничительные.

(57) Формула изобретения

1. Система для отслеживания ряда предметов, содержащая:
интерфейс, выполненный с возможностью приема записи данных о событии, содержащей информацию об операции, указывающую операцию, информацию о времени, указывающую время осуществления операции, и идентификационную информацию, идентифицирующую по меньшей мере один предмет;

хранилище данных, выполненное с возможностью сохранения информации о состоянии, указывающей одно или несколько состояний для каждого из ряда предметов;
и

блок обработки данных, выполненный с возможностью приема через интерфейс

одной записи данных о событии, и, в ответ на прием записи данных о событии и для по меньшей мере одного предмета, идентифицируемого идентификационной информацией, заключенной в принятой записи данных о событии:

5 генерирования, исходя из принятой записи данных о событии, информации о состоянии, указывающей состояние по меньшей мере одного предмета после операции; запроса у хранилища данных информации о предшествующем состоянии, указывающей состояние по меньшей мере одного предмета непосредственно перед операцией, и информации о последующем состоянии, указывающей состояние по меньшей мере одного предмета непосредственно после операции;

10 оценивания, если в ответ на запрос хранилища данных была отыскана информация о предшествующем состоянии, перехода между состоянием, указываемым сгенерированной информацией о состоянии, и состоянием, указываемым информацией о предшествующем состоянии, на соответствие первому правилу, которое относится к результату оценивания пары из информации о предшествующем состоянии и сгенерированной информации о состоянии, и

15 оценивания, если в ответ на запрос хранилища данных была отыскана информация о последующем состоянии, перехода между состоянием, указываемым сгенерированной информацией о состоянии, и состоянием, указываемым информацией о последующем состоянии, на соответствие второму правилу, которое относится к результату оценивания пары из информации о последующем состоянии и сгенерированной информации о состоянии.

2. Система по п. 1, отличающаяся тем, что блок обработки данных дополнительно выполнен с возможностью оценивания, если в ответ на запрос хранилища данных была отыскана информация о предшествующем состоянии и последующем состоянии, 25 перехода между состоянием, указываемым информацией о предшествующем состоянии, и состоянием, указываемым информацией о последующем состоянии, на соответствие третьему правилу.

3. Система по п. 1 или 2, отличающаяся тем, что идентификационная информация идентифицирует ряд предметов, и блок обработки данных выполнен с возможностью 30 генерирования информации о состоянии, запроса информации о предшествующем состоянии и информации о последующем состоянии, и оценивания, если была отыскана информация о предшествующем и/или последующем состоянии, переходов для каждого предмета из указанного ряда предметов, идентифицируемых идентификационной информацией.

35 4. Система по п. 1 или 2, отличающаяся тем, что идентификационная информация идентифицирует по меньшей мере один дополнительный предмет, при этом по меньшей мере один дополнительный предмет связан с одним предметом, и блок обработки данных дополнительно выполнен с возможностью:

40 генерирования исходя из принятой записи данных о событии второй информации о состоянии, указывающей состояние дополнительного предмета после операции;

запроса у хранилища данных второй информации о предшествующем состоянии, указывающей состояние дополнительного предмета непосредственно перед операцией, и второй информации о последующем состоянии, указывающей состояние дополнительного предмета непосредственно после операции;

45 оценивания, если в ответ на запрос хранилища данных была отыскана вторая информация о предшествующем состоянии, перехода между состоянием, указываемым второй сгенерированной информацией о состоянии, и состоянием, указываемым второй информацией о предшествующем состоянии, на соответствие четвертому правилу, и

оценивания, если в ответ на запрос хранилища данных была отыскана вторая информация о последующем состоянии, перехода между состоянием, указываемым второй сгенерированной информацией о состоянии, и состоянием, указываемым второй информацией о последующем состоянии, на соответствие пятому правилу.

5 5. Система по п. 1 или 2, отличающаяся тем, что блок обработки данных дополнительно выполнен с возможностью запроса хранилища данных на идентификацию родственного предмета, который связан с одним из предметов, идентифицируемых идентификационной информацией, заключенной в принятой записи данных о событии.

10 6. Система по п. 5, отличающаяся тем, что блок обработки данных дополнительно выполнен с возможностью генерирования указанной информации о состоянии, указывающей состояние предмета после операции, исходя дополнительно из информации о состоянии, запрошенной у хранилища данных и указывающей состояние родственного предмета.

15 7. Система по п. 5, отличающаяся тем, что блок обработки данных дополнительно выполнен с возможностью: генерирования исходя из принятой записи данных о событии третьей информации о состоянии, указывающей состояние родственного предмета после операции;

запроса у хранилища данных третьей информации о предшествующем состоянии, указывающей состояние родственного предмета непосредственно перед операцией, и третьей информации о последующем состоянии,

указывающей состояние родственного предмета непосредственно после операции;

оценивания, если в ответ на запрос хранилища данных была отыскана третья информация о предшествующем состоянии, перехода между состоянием,

25 указываемым третьей сгенерированной информацией о состоянии, и состоянием, указываемым третьей информацией о предшествующем состоянии, на соответствие шестому правилу, и

оценивания, если в ответ на запрос хранилища данных была отыскана третья информация о последующем состоянии, перехода между состоянием, указываемым третьей сгенерированной информацией о состоянии, и состоянием, указываемым третьей информацией о последующем состоянии, на соответствие седьмому правилу.

30 8. Система по любому из пп. 1, 2, 6, 7, отличающаяся тем, что блок обработки данных дополнительно выполнен с возможностью выдачи уведомления исходя из оцененного перехода между состояниями.

35 9. Система по п. 8, отличающаяся тем, что уведомление содержит информацию о взаимосвязи между предметами, которые идентифицированы указанной идентификационной информацией.

10. Система по п. 8, отличающаяся тем, что уведомление представляет собой предупреждение, указывающее несоответствие правилу.

40 11. Система по п. 8, отличающаяся тем, что блок обработки данных дополнительно выполнен с возможностью аннулирования и/или исправления предупреждающего уведомления исходя из оцененного перехода между состояниями.

12. Система по любому из пп. 1, 2, 6, 7, 9, 10, 11, отличающаяся тем, что правила определены парами значений, относящимися к переходу между состояниями.

45 13. Система по п. 12, отличающаяся тем, что правила дополнительно учитывают операцию, определенную информацией об операции из записи данных о событии.

14. Система по любому из пп. 1, 2, 6, 7, 9, 10, 11, 13, отличающаяся тем, что запись данных о событии содержит информацию о местоположении, указывающую

местоположение, в котором происходила операция.

15. Система по любому из пп. 1, 2, 6, 7, 9, 10, 11, 13, отличающаяся тем, что информация о состоянии содержит любое из открытого текста, ссылки на кодовый словарь, значений одного или нескольких атрибутов, идентификаторов для одного или

5 нескольких атрибутов.

16. Способ отслеживания ряда предметов, включающий этапы:

приема, посредством интерфейса, записи данных о событии, содержащей информацию об операции, указывающую операцию, информацию о времени, указывающую время осуществления операции, и идентификационную информацию, идентифицирующую по

10 меньшей мере один предмет;

сохранения, посредством хранилища данных, одного или нескольких состояний для каждого из ряда предметов; и

приема, посредством блока обработки данных, одной записи данных о событии, и, в ответ на прием записи данных о событии и для по меньшей мере одного предмета,

15 идентифицируемого идентификационной информацией, заключенной в принятой записи данных о событии, этапы:

генерирования, исходя из принятой записи данных о событии, информации о состоянии, указывающей состояние по меньшей мере одного предмета после операции;

запроса информации о предшествующем состоянии, указывающей состояние по

20 меньшей мере одного предмета непосредственно перед операцией, и информации о последующем состоянии, указывающей состояние по меньшей мере одного предмета непосредственно после операции;

оценивания, если в ответ на запрос была отыскана информация о предшествующем состоянии, перехода между состоянием, указываемым сгенерированной информацией

25 о состоянии, и состоянием, указываемым информацией о предшествующем состоянии, на соответствие первому правилу, которое относится к результату оценивания пары из информации о предшествующем состоянии и сгенерированной информации о состоянии, и

оценивания, если в ответ на запрос была отыскана информация о последующем

30 состоянии, перехода между состоянием, указываемым сгенерированной информацией о состоянии, и состоянием, указываемым информацией о последующем состоянии, на соответствие второму правилу, которое относится к результату оценивания пары из информации о последующем состоянии и сгенерированной информации о состоянии.

17. Способ по п. 16, отличающийся тем, что способ предназначен для выполнения

35 в качестве реализации системы по любому из пп. 2-15.

18. Машиночитаемый носитель, содержащий компьютерную программу, содержащую код, реализующий способ по п. 16 или 17 при исполнении на ресурсах обработки данных объекта обработки данных.

40

45

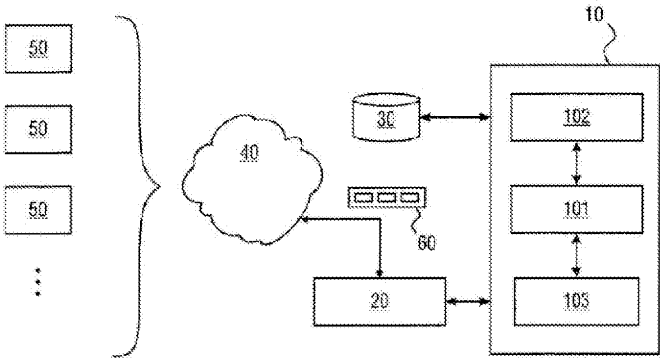
1

WO 2015/128232

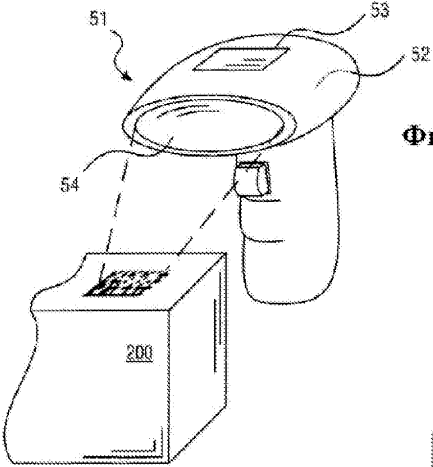
1/8

PCT/EP2015/053384

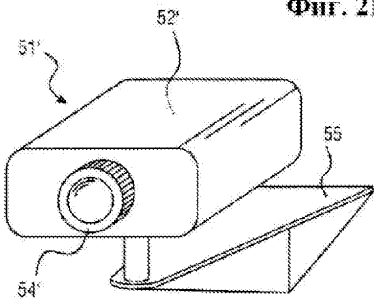
Фиг. 1



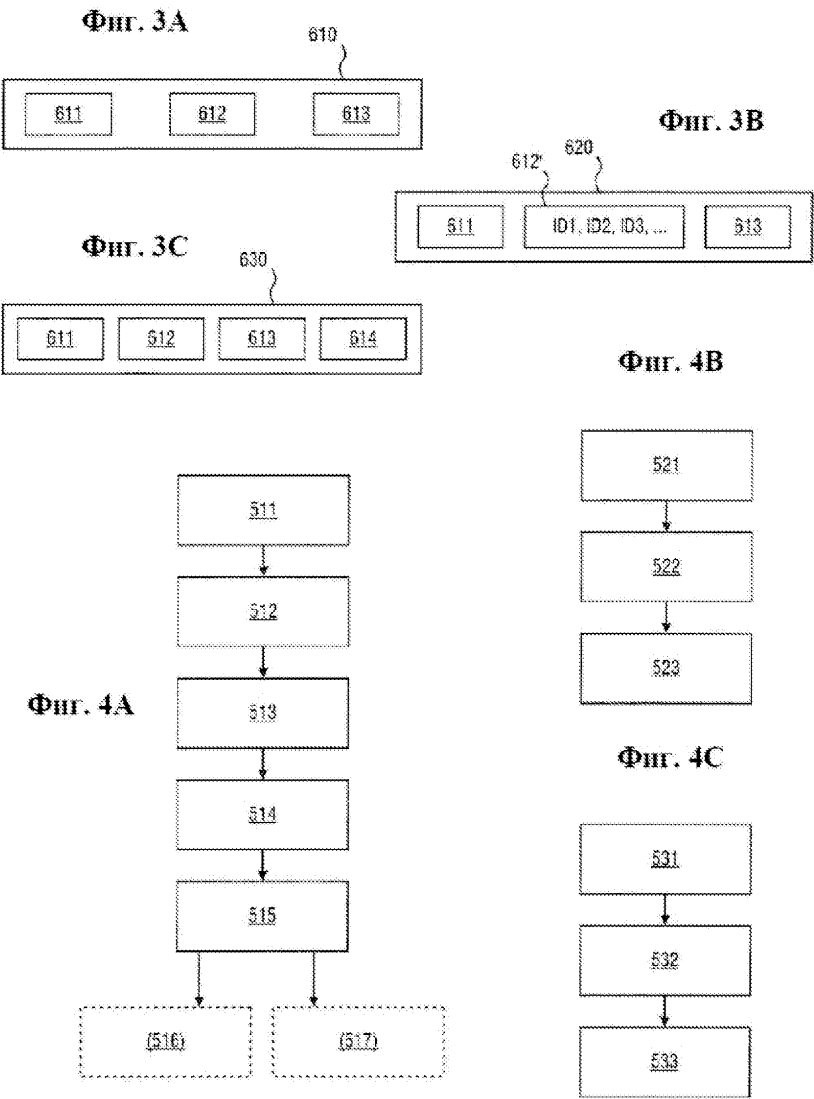
Фиг. 2А



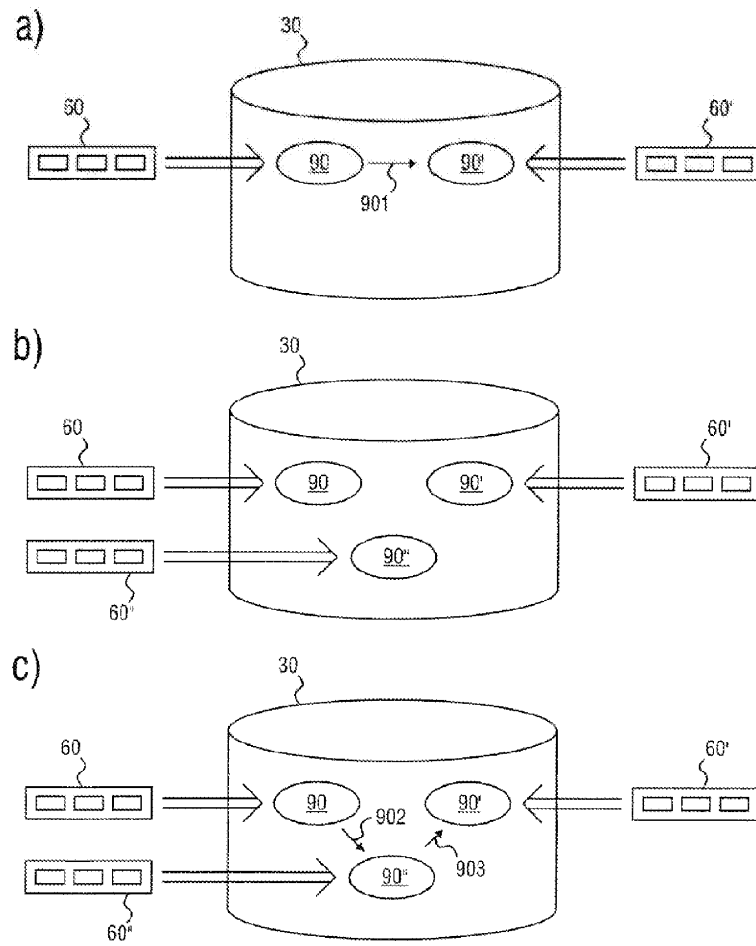
Фиг. 2В



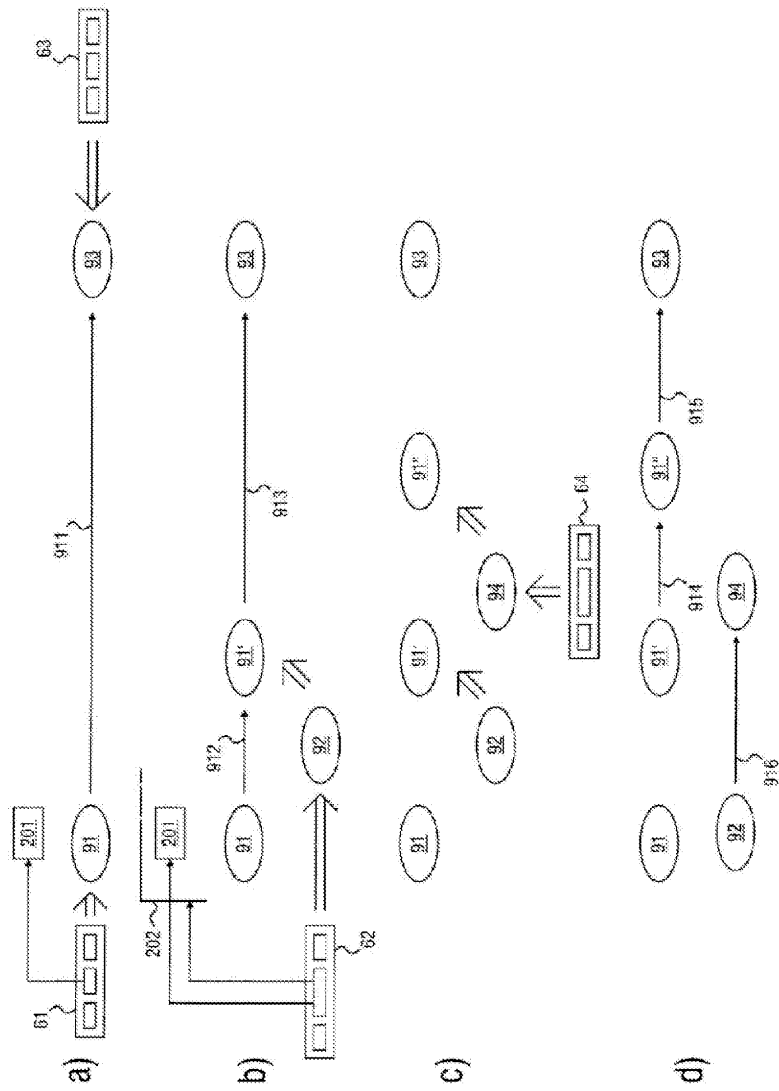
2



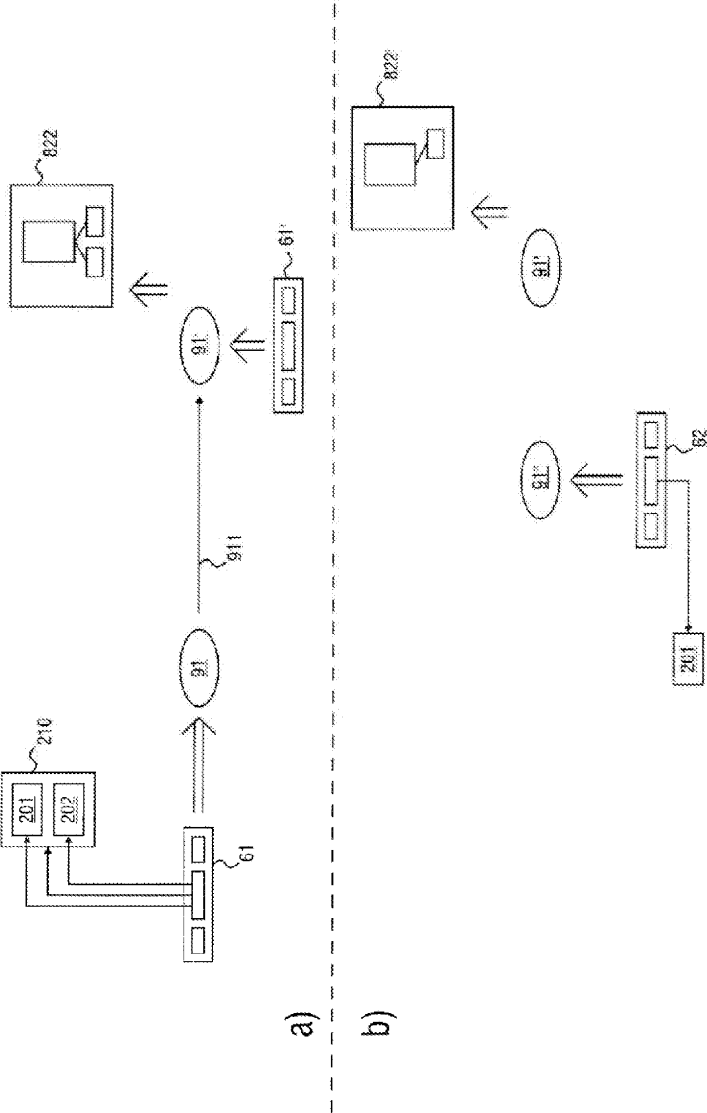
Фиг. 5А



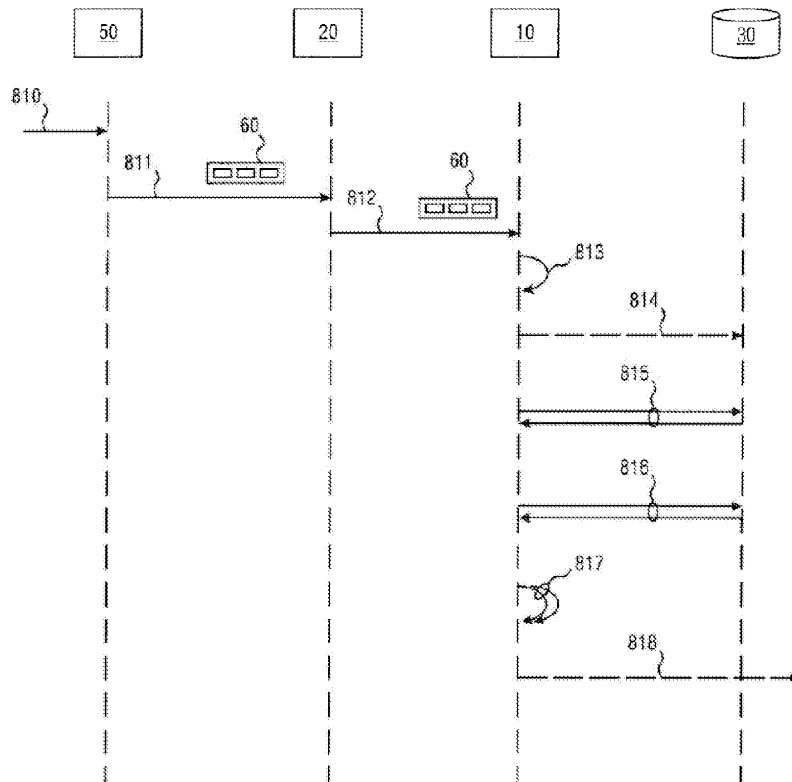
Фир. 5В



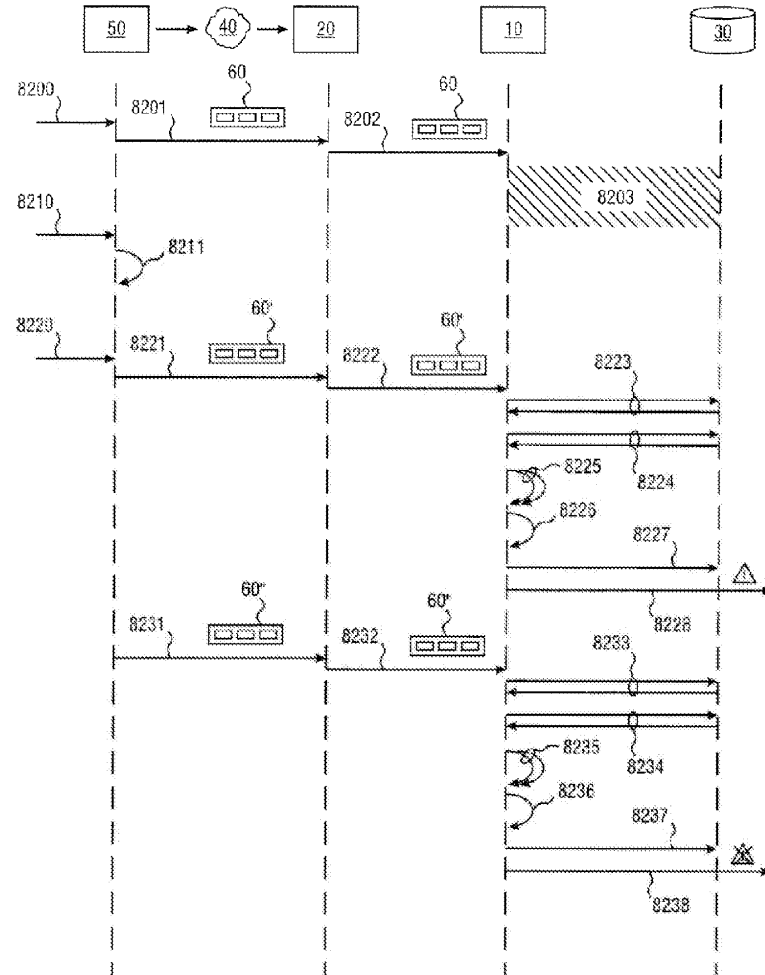
Фиг. 5С



Фиг. 6А



Фиг. 6В



Фиг. 6С

