

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(21) **202191993** (13) **A1**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**

(43) Дата публикации заявки  
**2022.01.31**

(22) Дата подачи заявки  
**2020.01.17**

(51) Int. Cl. **H04N 5/232** (2006.01)  
**H04N 5/262** (2006.01)  
**H04N 7/18** (2006.01)  
**G08B 13/196** (2006.01)  
**H04N 21/2187** (2011.01)  
**H04N 21/2343** (2011.01)  
**H04N 21/4402** (2011.01)  
**H04N 21/4728** (2011.01)  
**H04N 21/854** (2011.01)

**(54) УПРАВЛЕНИЕ КАМЕРОЙ**

(31) **1900655.0**

(32) **2019.01.17**

(33) **GB**

(86) **PCT/GB2020/050098**

(87) **WO 2020/148549 2020.07.23**

(71) Заявитель:

**МО-СИС ИНДЖИНИРИНГ  
ЛИМИТЕД (GB)**

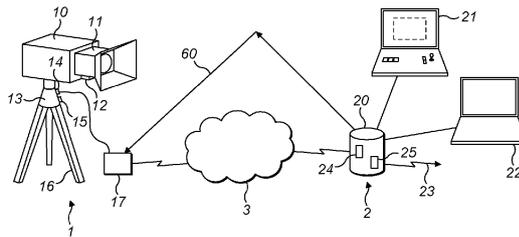
(72) Изобретатель:

**Гайсслер Майкл Пол Александер (GB)**

(74) Представитель:

**Медведев В.Н. (RU)**

(57) Способ для формирования обработанного видеопотока, содержащий этапы, на которых захватывают первую часть входного видеопотока с использованием камеры; передают первую часть видеопотока оборудованию обработки, удаленному от камеры; в оборудовании обработки обозначают первую подобласть первой части видеопотока для дальнейшей обработки; в зависимости от обозначения первой подобласти формируют первый обрезанный видеопоток путем обрезки первой части видеопотока до этой подобласти; формируют обработанный видеопоток, включающий первый обрезанный видеопоток.



**A1**

**202191993**

**202191993**

**A1**

## ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

2420-569534EA/081

### УПРАВЛЕНИЕ КАМЕРОЙ

Данное изобретение относится к удаленному управлению камерой.

Камеры для захвата видео с мероприятий в прямом эфире, таких как спортивные мероприятия, традиционно монтируются на головах, которые обеспечивают наклон и панорамирование камер. Наклон состоит из поворота камеры вокруг обычно горизонтальной оси таким образом, что поле зрения камеры поднимается или опускается. Панорамирование состоит из поворота камеры вокруг обычно вертикальной оси таким образом, что поле зрения камеры перемещается из стороны в сторону. Такие камеры традиционно оснащены объективами с переменной трансфокацией. Путем регулирования трансфокации объектива, поле зрения камеры можно сузить или расширить. Когда интересующий объект перемещается перед камерой, требуется управлять панорамированием, наклоном и трансфокацией камеры для того, чтобы захватывать наилучший вид объекта. Обыкновенно это выполняется оператором, который располагается рядом с камерой.

Камера может быть предусмотрена с моторизованной головой, которая позволяет управлять ее панорамированием и наклоном удаленно. Аналогичным образом, камера может быть предусмотрена с моторизованным объективом с трансфокацией, который позволяет управлять трансфокацией камеры удаленно. В принципе, оборудование данного типа может позволить избежать необходимости присутствия оператора в местоположении камеры. Это может снизить значительные затраты на поездку, когда камера находится в удаленном местоположении от базы кинокомпании, и это может обеспечить размещение камеры в местоположениях (например, на автодроме), которые являются слишком опасными для присутствия человека. Имея это в виду, эффективный способ для кинокомпании захватить видео с мероприятия в прямом эфире в удаленном местоположении состоит в доставке некоторого количества камер с удаленным управлением в местоположение, организации видеотрансляции из этого местоположения для центрального производственного оборудования компании, и удаленном управлении камерами через центральное оборудование. Однако, проблема данной организации может состоять в том, что временная задержка для сигналов между центральным оборудованием и удаленным местоположением является слишком большой для обеспечения эффективного управления удаленными камерами. Первая задержка присутствует при передаче видеотрансляции между камерами и производственным оборудованием. Как только оператор просмотрел трансляцию и сформировал сигнал управления для камеры, присутствует вторая задержка, которая состоит в том, что сигнал достигает камеры. Если камера снимает быстродвижущийся объект такой как, горнолыжник или гоночный автомобиль, то общая задержка может приводить к тому, что невозможно реагировать достаточно быстро на перемещение объекта, и объект может быть упущен в поле зрения камеры. Результатом этого является плохой отснятый видеоматериал. Также, как только

объект упущен из поля зрения камеры, то при удаленном управлении камерой оператору камеры может быть трудно вернуть объект, поскольку оператор не может непосредственно увидеть объект.

Существует потребность в улучшенном способе управления камерой удаленно.

В соответствии с одним аспектом предоставляется способ для формирования обработанного видеопотока, содержащий этапы, на которых: захватывают первую часть входного видеопотока с использованием камеры; передают первую часть видеопотока оборудованию обработки, удаленному от камеры; в оборудовании обработки, обозначают первую подобласть первой части видеопотока для дальнейшей обработки; в зависимости от обозначения первой подобласти, формируют первый обрезанный видеопоток путем обрезки первой части видеопотока до этой подобласти; формируют обработанный видеопоток, включающий первый обрезанный видеопоток.

В соответствии со вторым аспектом предоставляется способ для формирования обработанного видеопотока, содержащий этапы, на которых: принимают первую часть входного видеопотока, захваченного с использованием камеры, в оборудовании обработки; в оборудовании обработки, обозначают первую подобласть первой части видеопотока для дальнейшей обработки; в зависимости от обозначения первой подобласти: (i) формируют первый обрезанный видеопоток путем обрезки первой части видеопотока до этой подобласти и (ii) формируют сигнал управления камерой; формируют обработанный видеопоток, включающий первый обрезанный видеопоток; и передают сигнал управления камерой к камере для регулирования поля зрения камеры.

В соответствии с третьим аспектом предоставляется система для формирования обработанного видеопотока, содержащая: ввод для приема входного видеопотока; интерфейс пользователя, сконфигурированный для обеспечения пользователю возможности обозначения подобласти входного видеопотока и вывода сигнала области, указывающего эту область; видеопроцессор, выполненный с возможностью обрезки видеопотока в зависимости от сигнала области для формирования обработанного видеопотока; и контроллер камеры, выполненный с возможностью формирования сигнала управления для камеры в зависимости от сигнала области так, чтобы предписывать камере, захватывающей входной видеопоток, адаптировать свое поле зрения к тому, которое соответствует обозначенной области.

В соответствии с четвертым аспектом предоставляется система имитации камеры, содержащая: ввод для приема видеопотока с относительно высоким качеством; блок имитации камеры, обладающий интерфейсом управления пользователя, который имитирует интерфейс управления системы перемещения видеокамеры, множеством датчиков для регистрации состояния интерфейса управления пользователя и видеодисплеем; и процессор, выполненный с возможностью обрезки видеопотока в зависимости от состояния датчиков, тем самым формируя обрезанный видеопоток, и предписания видеодисплею отображения обрезанного видеопотока.

Первый обрезанный видеопоток может формироваться таким образом, чтобы

содержать в основном только те области первой части видеопотока для подобласти.

Этап, на котором обозначают первую подобласть, может быть выполнен одновременно с этапом, на котором захватывают входной видеопоток.

Обработанный видеопоток может быть широковещательным потоком в прямом эфире, изображающим мероприятие в прямом эфире.

Этап, на котором захватывают входной видеопоток, может содержать этап, на котором захватывают видеопоток мероприятия в прямом эфире.

Камера может быть регулируемой для изменения своего поля зрения. Способ может содержать этапы, на которых: в зависимости от обозначения первой подобласти, формируют сигнал управления камерой; и регулируют поле зрения камеры в зависимости от сигнала управления камерой.

После этапа, на котором регулируют поле зрения камеры, вторая часть входного видеопотока может быть захвачена с использованием камеры; вторая часть входного видеопотока может быть передана в оборудование обработки; в оборудовании обработки, вторая подобласть второй части входного видеопотока может быть обозначена для дальнейшей обработки; и в зависимости от обозначения второй подобласти: (i) второй обрезанный видеопоток может быть сформирован путем обрезки второй части видеопотока до этой подобласти; и может быть сформирован обработанный видеопоток, включающий второй обрезанный видеопоток.

Сигнал управления камерой может быть передан установке камеры, содержащей камеру; установка камеры выполнена с возможностью автоматического регулирования поля зрения камеры в зависимости от сигнала управления камерой.

Этап, на котором формируют сигнал управления камерой, может содержать этап, на котором автоматически анализируют положение и/или размер первой подобласти по отношению к всему полю первой части входного видеопотока, и может присутствовать автоматически применяемый предварительно определенный алгоритм в зависимости от этого определения, чтобы сформировать сигнал управления камерой.

Сигнал управления камерой может быть таким, чтобы предписывать изменение поля зрения камеры так, чтобы приводить местоположение в первой части входного видеопотока в центре первой подобласти близко к центру поля зрения камеры.

Способ может дополнительно содержать этап, на котором регулируют, образом обратным сигналу управления камерой, положение первой подобласти в рамках поля зрения камеры таким образом, что поле зрения в рамках первой подобласти остается одним и тем же.

Способ может дополнительно содержать этап, на котором распознают задержку между обозначением первой подобласти и перемещением камеры в ответ на сигнал управления камерой.

Способ может дополнительно содержать этап, на котором распознают задержку между обозначением первой подобласти и приемом изображений, сформированных после перемещения камеры в ответ на сигнал управления камерой.

Обратное регулирование положения первой подобласти в рамках видеопотока может быть зависимым от распознанной задержки.

Способ может дополнительно содержать этап, на котором регулируют отображение в оборудовании обработки изображений с камеры на основании распознанной задержки таким образом, что первая подобласть перемещается ближе к центру видеопотока.

Способ может дополнительно содержать этап, на котором идентифицируют, когда были захвачены отдельные кадры изображения с тем, чтобы обеспечить определение того, был ли заданный кадр захвачен в то время как камера была в движении или неподвижна.

Способ может дополнительно содержать этап, на котором вводят размытие от движения в один или несколько кадров в первом обрезанном видеопотоке, которые были захвачены в то время как камера была неподвижна, но после того как был сформирован сигнал управления перемещением камеры.

Способ может дополнительно содержать этап, на котором удаляют размытие от движения изображения из одного или нескольких кадров в первом обрезанном видеопотоке, которые были захвачены в то время как удаленная камеры была подвижной, но после того как сигнал управления камерой указал, что камера должна быть неподвижна.

Способ может дополнительно содержать этап, на котором компенсируют искажение и/или виньетирование, вызванные тем, что центр первой подобласти не выровнен с центром поля зрения камеры.

Этап, на котором регулируют камеру, может содержать этап, на котором регулируют панорамирование и наклон камеры, или параллельно перемещают камеру.

Сигнал управления камерой может быть таким, чтобы предписывать изменение поля зрения камеры так, чтобы приводить область в первой части входного видеопотока размером в первую подобласть близко к размеру предварительно определенного целевого размера.

Этап, на котором регулируют камеру, может содержать этап, на котором регулируют трансфокацию камеры.

Может быть оценена быстрота реагирования камеры на предыдущий сигнал управления камерой; и сигнал управления камерой может быть сформирован в зависимости от этой оцененной быстроты реагирования.

Этап, на котором обозначают первую подобласть первой части видеопотока для дальнейшей обработки может быть выполнен человеком, обозначающим первую подобласть. Система может осуществлять принятие ввода человеком, указывающего то обозначение. Границы первой подобласти могут быть отображены на дисплее.

Первая подобласть первой части видеопотока может быть обозначена для дальнейшей обработки путем автоматического анализа первой части видеопотока, чтобы идентифицировать объект интереса в ней, и обозначения первой подобласти так, чтобы она охватывала этот объект.

Обработанный видеопоток может иметь более низкое разрешение, чем входной видеопоток.

В соответствии с другим аспектом предусмотрено применение, с целью уменьшения задержки связи между камерой и производственным оборудованием, способа как изложено выше.

В соответствии с другим аспектом предусмотрено применение, с целью уменьшения задержки связи между камерой и производственным оборудованием, содержащим интерфейс пользователя, системы, как изложено выше.

Процессор может быть выполнен с возможностью обрезки видеопотока таким образом, чтобы обеспечивать пользователю блока имитации камеры ощущение работы с камерой, которая захватывает обрезанный видеопоток.

Настоящее изобретение теперь будет описано в качестве примера при обращении к сопроводительным чертежам. На чертежах:

Фигура 1 показывает установку камеры и производственное оборудование.

Фигура 2 показывает станцию управления.

Фигура 3 иллюстрирует процесс для манипулирования изображениями и предоставления сигнала управления камерой.

Фигура 4 показывает перемещение обозначенной подобласти изображения.

Фигура 1 показывает установку камеры, указанную в общем под номером 1 и производственное оборудование, показанное в общем под номером 2. Производственное оборудование удалено от установки камеры. Две части соединены сетью связи, показанной под номером 3. Сеть связи может быть общедоступной сетью, такой как сеть Интернет. На практике, установка камеры может находиться в месте мероприятия в прямом эфире, таком как спортивное мероприятие, художественное представление или новостное мероприятие. Мероприятие может проходить за много миль или даже тысяч миль от производственного оборудования.

Установка камеры содержит камеру 10. Камера выполнена с возможностью захвата видео. Камера имеет объектив 11 с переменной трансфокацией, который предусмотрен с мотором 12, посредством которого может быть изменена трансфокация объектива. Камера смонтирована на голове 13 панорамирования и наклона. Голова панорамирования и наклона обеспечивает регулирование направления, на которое указывает камера. Голова панорамирования и наклона предусмотрена с моторами 14, 15 для регулирования ее панорамирования и наклона. Камера может быть смонтирована на устройствах перемещения другого типа, например, направляющей, кронштейне шарнирной опоры или дроне. Такое устройство перемещения может быть выполнено с возможностью параллельного перемещения камеры по одной или нескольким осям. Например, оно может быть выполнено с возможностью параллельного перемещения камеры по первой оси, которая является горизонтальной или имеет горизонтальную составляющую, и/или второй оси, которая является вертикальной или имеет вертикальную составляющую. Первая ось может быть ортогональна второй оси. В каждом случае, устройство перемещения

выполнено с возможностью регулирования положения камеры и тем самым регулирования вида камеры. В каждом случае, устройство перемещения может приводиться в движение одним или несколькими моторами, линейными приводами, гидравлическими приводами, пневматическими приводами, пропеллерами или аналогичным, чтобы регулировать положение камеры. Камера монтируется на штативе 16 или любом другом подходящем монтажном механизме.

Камера связана посредством кабеля связи или беспроводной линии для передачи данных с локальным контроллером 17 камеры. Локальный контроллер камеры принимает видеосигнал от камеры и передает его к производственному оборудованию 2. Контроллер камеры также принимает от производственного оборудования сигналы управления перемещением для управления перемещением камеры и сигналы трансфокации для управления трансфокацией камеры, и он передает эти сигналы подходящим моторам или другим блокам перемещения, чтобы управлять работой камеры. Локальный контроллер камеры действует в качестве интерфейса связи между сетью 3 и камерой. Локальный контроллер камеры связан с сетью 2 посредством кабеля (например, кабеля Ethernet) или беспроводной линии связи (например, сотовой линии связи для передачи данных). Контроллер камеры может быть интегрирован с камерой или может быть отдельным блоком.

Производственное оборудование 2 содержит блок 20 управления производством, терминал 21 управления подмножеством изображений и терминал 22 управления производством. Блок управления производством осуществляет администрирование видеотрансляций, которые принимаются от камеры 10 и потенциально других камер, и формирует сигнал управления для камер(ы). Терминал 21 управления подмножеством изображений позволяет пользователю выбирать участок изображения, принятого от камеры. Терминал 22 производства позволяет пользователю объединять видеотрансляции, принятые от нескольких камер, сформированные компьютером источники и сохраненные видеоданные, чтобы сформировать выходной видеопоток под номером 23.

Блок управления производством связан с сетью 3 для приема видео от камеры 10 и потенциально также от других камер. Блок управления производством содержит процессор 24 и память 25. Память хранит в непереходной форме код программы, исполняемый процессором, чтобы предписывать ему выполнение функций блока управления производством, как описано в данном документе. Блок управления производством также связан с терминалами 21, 22.

Терминал 21 управления подмножеством изображений показан более подробно на фигуре 2. Он содержит дисплей 40, ввод 41 положения интерфейса пользователя, ввод 42 трансфокации интерфейса пользователя и ввод 43 выбора камеры интерфейса пользователя.

Важная функция терминала 21 состоит в том, чтобы позволить пользователю терминала выбирать подобласть видеопотока, сформированного камерой. Камера может формировать видеопоток с более высоким разрешением, чем требуется для выходного

потока под номером 23. Таким образом, количество пикселей по высоте и/или ширине изображения, которое захватывается камерой, может быть больше, чем количество пикселей в соответствующем размере изображения, которое переносится в выходном потоке. В качестве примера, камера может формировать видео с разрешением 4K (3840×2160 пикселей или 4096×2160 пикселей), тогда как разрешение, которое требуется для выходного потока, может быть разрешением 1080i (1920×1080 пикселей). Для формирования выходного потока, видео от камеры может быть уменьшено в масштабе и/или обрезано. В одном примере, полное поле зрения видеопотока камеры может быть уменьшено в масштабе до выходного разрешения. В другом примере, участок видеопотока камеры, который имеет точно такое же разрешение как выходной поток, может быть обрезан из потока камеры. В другом примере участок видеопотока камеры, который меньше полного поля зрения видеопотока камеры, но больше выходного видеопотока, может быть, как обрезан из потока камеры, так и уменьшен в масштабе.

Фигура 2 показывает терминал 21, отображающий кадр видеопотока, принятого от камеры. Видеопоток передается к контроллеру 20, как описано выше, и от контроллера к терминалу 21. Видеопоток камеры включает в себя объект 44, который в данном случае является лыжником. Дисплей 40 терминала 21 показывает граничную рамку 45. Граничная рамка 45 очерчивает подобласть видеопотока камеры, которая должна быть выбрана для потенциального включения в выходной видеопоток. Граничная рамка имеет точно такие же пропорции, например, отношение высоты к ширине в пикселях, как и выходной поток. Пользователь терминала может менять размер граничной рамки путем ее масштабирования в большую или меньшую сторону относительно границ потока камеры с использованием ввода 42 трансфокации. Пользователь может менять положение граничной рамки путем перемещения ее влево, вправо, вверх или вниз относительно границ потока камеры с использованием ввода 41 положения. Таким образом пользователь может выбирать подобласть потока камеры путем ее очерчивания с помощью граничной рамки. Участок изображения камеры в граничной рамке считается выбранным.

На фигуре 2 граничная рамка указана посредством контура. Область, обозначенная границей, может быть указана другими способами, например, путем выделенной области дисплея (например, как область с более высокой яркостью или контрастностью, чем оставшаяся часть дисплея или с окрашенным оттенком).

Как только пользователь терминала 21 обозначил граничную рамку, находящуюся в данный момент на видеопотоке с камеры, терминал 21 передает размер и местоположение этой граничной рамки блоку 20 управления. Это может быть легко сделано путем передачи местоположений пикселя двух противоположных углов граничной рамки в потоке камеры или любым другим подходящим способом. Блок 20 управления затем обрабатывает этот поток камеры, чтобы уменьшить масштаб и/или обрезать его с тем, чтобы сформировать промежуточный видеопоток, который представляет собой только этот участок потока камеры, который ограничен граничной

рамкой, и имеет разрешение предполагаемого выходного потока. Например, если поток камеры имеет разрешение  $4096 \times 2160$ , а выходной поток имеет разрешение  $1920 \times 1080$  и местоположения пикселя относительно потока камеры у двух противоположных углов обозначенной в настоящий момент граничной рамки соответствуют  $[400,900]$  и  $[2511,2087]$ , тогда блок 20 управления формирует промежуточный поток путем обрезки потока камеры до прямоугольного окна  $2112 \times 1188$  с  $[400,900]$  в качестве одного угла, и затем уменьшает масштаб этого прямоугольника до  $1920 \times 1080$ . Масштаб выбранного прямоугольника может быть увеличен, а не уменьшен, несмотря на то, что это приведет к выходному изображению пониженного качества. Это промежуточное изображение может формировать выходной поток. В качестве альтернативы, выходной поток может быть сформирован из одного или нескольких выбранных промежуточных потоков, как описано ниже.

На практике, может присутствовать несколько камер в местоположении кино съемки и может потребоваться объединение и изменение их потоков вместе с другими видеотрансляциями, такими как сформированный компьютером ряд изображений и наложения, чтобы формировать выходной видеопоток. Когда присутствует несколько камер 10 в удаленном местоположении, удобно наличие одного терминала 21 для каждой такой камеры. Тогда граница требуемой области видео может быть удобно обозначена в режиме реального времени для каждой камеры, и соответствующий промежуточный поток формируется соответствующим образом. В качестве альтернативы, один терминал может быть использован для обозначения областей интереса нескольких потоков одновременно. Область интереса для потока может быть обозначена вручную, как описано выше, или автоматически посредством программного обеспечения распознавания изображения, которое может быть сконфигурировано для обозначения области с предварительно определенными характеристиками, такими как относительно высокая контрастность или внешний вид, который имеет сходство с предварительно определенным объектом, таким как человек.

Терминал 22 предоставляет интерфейс пользователя, который принимает доступное видео (предпочтительно промежуточные потоки) и другие вводы, и позволяет пользователю выбирать то, какие из них должны быть использованы для формирования выходного изображения. Например, терминал 22 позволяет пользователю переключаться между разными камерами или промежуточными трансляциями по мере того, как объект перемещается из поля зрения одной камеры в другую. Контроллер 20 предоставляет доступное видео (предпочтительно промежуточные потоки) и другие вводы терминалу 22. Пользователь терминала 22 указывает посредством устройства ввода пользователя (например, клавиатуры, сенсорного экрана или указывающего устройства) в терминале 22, какой из доступного контента должен формировать выходной поток. Это указание отправляется блоку 21 управления. Блок 21 управления затем формирует выходной поток под номером 23 путем выбора подходящего контента.

Один или оба из терминалов 21, 22 могут быть реализованы автоматически с

использованием алгоритма для выбора требуемого участка видеопотока или для выбора требуемого потока контента. В этом случае терминалы могут быть интегрированы с контроллером.

Фигура 3 показывает некоторые из этапов процесса при формировании выходного изображения. Видеотрансляция от камеры принимается под номером 50 и проходит к терминалу 21 выбора подмножества изображений. В терминале 21 выбирается требуемый участок видеопотока (Этап 51). Этот этап может быть выполнен вручную или автоматически. Терминал 21 передает местоположение и размер граничной рамки контроллеру 20 (Этап 52). Контроллер обрезает и/или уменьшает масштаб выбранного участка потока камеры, чтобы сформировать промежуточный поток с предполагаемым выходным разрешением (Этап 53). Затем он может проходить к терминалу 22 (этап 44), чтобы выбрать поток для включения в выходной поток. На практике может присутствовать несколько выходных потоков, показывающих соответствующие части гонки, соответствующих участников, соответствующие точки зрения и т.д.

Размер и местоположение граничной рамки являются указанием участка потока камеры, который является наиболее интересным. В настоящей системе эта информация используется для того, чтобы предписывать перемещение и/или трансфокацию камеры. Это может позволить избежать необходимости в отдельном управлении камерой и может привести к тому, что камера автоматически остается привязанной к участку интереса. Она может делать это образом, который уменьшает задержку между камерой и местоположением, из которого осуществляется ее управление. Теперь будет описан механизм для этого.

Как указано на фигуре 3, размер и местоположение граничной рамки или окна проходит (этап 55) в качестве ввода в этап (56) определения отклонения этого размера и местоположения от предварительно определенного стандарта. В зависимости от этого отклонения, формируются сигналы управления для перемещения (например, панорамирования и наклона, или перемещения кронштейна или тележки для камеры) и/или трансфокации (Этап 57). Этапы 56 и 57 могут быть выполнены в контроллере 20. Затем эти сигналы управления передаются к интерфейсу 17, и используются для управления перемещением и/или трансфокацией камеры. Сигналы могут быть отправлены к камере через ту же самую линию связи, которая используется для отправки видео от камеры, или через другую линию 60 связи. Любая линия связи может, независимо, проходить через или не проходить через сеть 3. Таким образом, управление перемещением и/или трансфокацией камеры осуществляется удаленно в ответ на выбор участка видеопотока от камеры, который обозначается для дальнейшей обработки. Это позволяет избежать необходимости отдельного выбора участка захваченного видеопотока, который интересует, и управления камерой. Когда сигнал управления камерой формируется таким образом, чтобы стремиться сохранить местоположения, соответствующие обозначенной области, на расстоянии от края захваченного видеопотока, это может уменьшить задержки передачи между камерой и

местоположением, в котором анализируется видео, поскольку даже в случае задержки в перемещении камеры, может присутствовать свобода перемещения или трансфокации обозначенной области за ее текущее положение.

Теперь будут описаны некоторые примеры того, каким образом может быть осуществлено управление камерой в ответ на перемещение граничной рамки.

1. Может быть определен центр граничной рамки. Если этот центр находится выше предварительно определенной точки в кадре изображения камеры, удобно если центра кадра изображения камеры, тогда камере может быть просигнализировано, чтобы она наклонилась вверх или переместилась вверх. Если центр граничной рамки находится ниже центра изображения камеры, тогда камере может быть просигнализировано, чтобы она наклонилась вниз или переместилась вниз. Если центр граничной рамки находится слева от центра изображения камеры, тогда камере может быть просигнализировано, чтобы она осуществила панорамирование влево или переместилась влево. Если центр граничной рамки находится справа от центра изображения камеры, тогда камере может быть просигнализировано, чтобы она осуществила панорамирование вправо или переместилась вправо. В каждом случае центр может быть геометрическим центром, т.е. точкой пересечения диагоналей рамки или кадра изображения. Таким образом может быть осуществлено управление камерой так, чтобы ее поле зрения перемещалось, стремясь привести местоположение поля зрения камеры, которое находится в центре граничной рамки, ближе к центру поля зрения камеры. Скорость перемещения поля зрения камеры может зависеть от расстояния центра граничной рамки до центра поля зрения камеры. Управление скоростью перемещения может осуществляться так, чтобы она была выше по мере увеличения расстояния.

2. Может быть определен предварительно определенный предпочтительный размер для граничной рамки. Это может быть выражено в качестве пропорции к размеру кадра изображения камеры. Пропорция может, например, быть 60%. Пропорция находится предпочтительно между 80% и 50%. Если пропорция слишком большая, тогда допуск для задержки при управлении камерой может быть слишком маленьким. Если пропорция слишком маленькая, тогда граничная рамка может время от времени быть настолько маленькой, что увеличивается масштаб выходного изображения, что может уменьшить выходное качество. Если граничная рамка больше предпочтительного размера, тогда камере может быть предписано уменьшить трансфокацию. Если граничная рамка меньше предпочтительного размера, тогда камере может быть предписано увеличить трансфокацию. Таким образом управление камерой может быть осуществлено так, что ее поле зрения масштабируется, стремясь привести размер граничной рамки к предварительно определенному предпочтительному размеру. Скорость трансфокации может зависеть от разницы между размером граничной рамки и предпочтительным размером. Управление скоростью трансфокации может осуществляться так, чтобы она была выше, когда разница больше.

Перефразируя, камера захватывает видеопоток с первым разрешением. Этот

видеопоток передается в местоположение управления. Местоположение управления может быть удалено от камеры. В результате, могут присутствовать значительные задержки для сигналов, (i) переносящих видео от камеры к местоположению управления и/или (ii) переносящих сигналы управления от местоположения управления к камере. Камера выполнена таким образом, что ее поле зрения может быть отрегулировано в зависимости от сигналов, принятых от местоположения управления. Это может включать одно или несколько из следующего: (i) вращение камеры (например, при панорамировании или наклоне), (ii) регулирование трансфокации камеры и (iii) параллельное перемещение камеры, например, на направляющей, кронштейне шарнирной опоры или дроне. В местоположении управления обозначается подобласть видеопотока, захваченного камерой. Это обозначение может быть выполнено вручную или автоматически. Видеопоток, захваченный камерой, может быть отображен в центре управления одновременно с его приемом в центре управления на терминале, который содержит интерфейс пользователя, посредством которого пользователь терминала может обозначать область отображаемого видео. Интерфейс пользователя может допускать, чтобы обозначенная область (i) перемещалась вертикально и/или горизонтально по отношению к захваченному видео и/или (ii) менялась в размере по отношению к полному размеру кадра захваченного видео. В ответ на обозначение области видео могут быть выполнены две операции.

1. Вторичный видеопоток может быть сформирован путем обрезки видеопотока от камеры до обозначенной области. Этот вторичный видеопоток может быть выведен для просмотра в другом месте.

2. Сигнал управления может быть сформирован в зависимости от размера и/или местоположения обозначенной области по отношению к полному кадру видео. Этот сигнал управления затем передается к камере для управления ею. Сигнал управления формируется таким образом, что он будет предписывать перемещение поля зрения камеры таким образом, чтобы приводить местоположение объекта, который занимает обозначенную область (i) ближе к центру поля зрения камеры и/или (ii) ближе к тому, чтобы он был предварительно определенного размера в поле зрения камеры. Вместе эти этапы могут обеспечивать автоматическое управление камерой с уменьшенным восприятием отставания в местоположении управления в сравнении с системой, в которой оператор не имеет возможности выбора подобласти захваченного видео. Они также могут обеспечивать управление полем зрения камеры таким образом, который позволяет оператору проще удерживать объект в поле зрения камеры.

Когда обозначенная область обозначается оператором, станция управления оператора может показывать полное поле зрения захваченного видео и выделять область, обозначенную оператором. В качестве альтернативы она может показывать только область, обозначенную оператором. Второй подход может иметь преимущество в том, что он может давать оператору ощущение того, что он управляет камерой с минимальным отставанием. Это происходит потому, что краткосрочные регулировки, сделанные

оператором, могут быть выполнены путем регулирования подобласти захваченного видео, которая обозначается, тогда как долгосрочные регулировки могут быть выполнены путем перемещения камеры. Таким образом систему можно рассматривать как работающую с двумя петлями обратной связи, причем одна внутри другой.

Когда поле зрения камеры перемещается или меняет размер, желательно автоматически регулировать обозначенную область в обратном смысле. Это может уменьшить вероятность того, что оператор ощущает, что система слишком остро реагирует на ввод управления.

С помощью этих подходов, камера стремится следовать указаниям, заданным местоположением и размером граничной рамки, так, чтобы концентрироваться на зоне изображения, которая представляет наибольший интерес.

Сигнал управления камерой может быть сформирован автоматически и/или алгоритмически процессором 24. Сигнал управления камерой может быть сформирован компьютером, выполненным с возможностью формирования сигнала в соответствии с предварительно сохраненными инструкциями для реализации алгоритма, посредством чего сигнал формируется в зависимости от местоположения и/или размера граничной рамки относительно видеопотока, захваченного камерой. Сигнал управления камерой может формироваться периодически. Он может быть сформирован для каждого кадра изображения, или каждый раз, когда граничная рамка перемещается, или с предварительно определенными интервалами, например, каждые 5мс или 10мс.

Характер сигнала управления камерой будет зависеть от интерфейса 17 и моторов или других устройств, которые используются для управления камерой. Что касается каждого из панорамирования, наклона, положения и/или трансфокации камеры, он может, например, указывать целевое состояние или заданное перемещение.

Быстрота реагирования камеры может варьироваться, чтобы учитывать задержку сигнализации между камерой 1 и станцией 2 управления. Скорость или величина регулировки камеры могут варьироваться в зависимости от этой задержки сигнализации. Это может помочь избежать того, что камера реагирует слишком быстро или слишком медленно на перемещение или повторное изменение размера граничной рамки. В одном примере, станция управления имеет доступ к измерению задержки сигнализации между установкой камеры и блоком 20 управления. Данное измерение может быть выполнено станцией управления, или установкой камеры и затем просигнализировано блоку управления. Измерение временной привязки может быть выполнено посредством любой известной методики измерения: например, оба конца линии связи для передачи данных могут синхронизироваться с общим тактовым генератором и затем время распространения сигнала может быть измерено при обращении к этому тактовому генератору. Как только задержка известна, скорость регулировки камеры в ответ на заданное отклонение центра рамки или размера от опорной точки или размера могут быть отрегулированы в зависимости от задержки. Для более длительных задержек скорость регулировки может быть больше. В альтернативном подходе, предпочтительная скорость регулировки может

быть изучена автоматически путем рассмотрения повышенной частоты реверсирования перемещения или изменения размера граничной рамки, как указывающей превышение перемещения камеры. Частота реверсирования при перемещении (сверху вниз или слева направо) или изменении размера (с увеличения на уменьшение или наоборот) граничной рамки может быть обнаружена за период времени, например, 10с или 30с. Когда эта частота больше первого предварительно определенного значения, быстрота реагирования камеры может быть уменьшена, например, путем адаптации сигналов управления, чтобы они предписывали более низкую скорость или величину регулировки. Когда частота ниже второго предварительно определенного значения (которое меньше первого предварительно определенного значения), быстрота реагирования камеры может быть уменьшена путем адаптации сигналов управления, чтобы они предписывали более высокую скорость или величину регулировки. Сигналы управления камерой могут быть сформированы так, чтобы скорость изменения поля зрения камеры зависела от отклонения обозначенной области от предварительно определенного местоположения (как правило, это будет центр по отношению к захваченному видеопотоку) и/или размера. По мере того, как обозначенная область отклоняется больше от этого предварительно определенного местоположения и/или размера, скорость изменения увеличивается. Это может помочь оператору удерживать объект в поле зрения камеры. Таким образом, быстрота реагирования механизма управления может быть настроена автоматически до уровня задержки через линию связи. Другие механизмы петли управления могут быть использованы для настройки быстроты реагирования через линию связи.

Блоки 20, 21, 22 могут быть объединены вместе любым подходящим образом или раздроблены на несколько физических устройств, таких как терминалы и компьютерные серверы.

В примерах, приведенных выше, камера физически перемещается в ответ на выбор другой области в видеопотоке. В другой системе, передача видео с относительно высоким разрешением от камеры может быть использована для того, чтобы дать оператору в местоположении, удаленном от камеры, ощущение того, что он в действительности перемещает камеру. Камера захватывает видео с разрешением, которое больше предполагаемого выходного разрешения. Это видео передается от камеры в местоположение, удаленное от камеры. Оператор находится в этом местоположении. Оператору предоставляется устройство интерфейса пользователя, которое имитирует камеру. Оно, например, может быть установлено на голову панорамирования/наклона. Оно может иметь ручки или другое устройство физического типа, которое традиционно используется для перемещения камеры. Одним примером является штанга для панорамирования. Она может иметь управление трансфокацией физического типа, которая традиционно используется для трансфокации камеры, например, поворотный захват, ползун или качалка на ручке панорамирования/наклона. Устройство интерфейса пользователя имеет видеодисплей. Это может быть видеодисплеем, который выполнен с возможностью имитации типа, традиционно используемого как часть камеры, чтобы

позволить оператору видеть изображение, которое захватывает камера. Перефразируя, оператору предоставляется имитация камеры. Датчики предусмотрены для регистрации положения различных вводов пользователя. Устройство обработки, которое может быть включено в имитацию камеры или может быть отдельным блоком, выбирает участок видеопотока, принятого от удаленной камеры, в зависимости от зарегистрированного положения вводов пользователя, и предписывает отображение этого участка на видеоэкране устройства оператора. Этот участок также может быть передан на дальнейшую обработку, как описано более подробно выше. Устройство обработки выбирает участок таким образом, чтобы дать оператору ощущение того, что он управляет реальной камерой. Таким образом, если направление, в которое направлено устройство оператора, перемещается на заданный угол в заданном направлении, выбранный участок перемещается, как если бы удаленная камера переместилась на тот же самый угол в том же самом направлении. Если управление трансфокацией устройства оператора изменяется, как будто для увеличения или уменьшения трансфокации камеры на определенную величину, то осуществляется увеличение или уменьшение трансфокации выбранного участка на эту величину. Это дает пользователю ощущение того, что он управляет фактической камерой. Это может сделать выбор участка видео, захваченного удаленной камерой, более интуитивной операцией для обученного оператора камеры. Необязательно, удаленная камера может быть перемещена в ответ на перемещение выбранного участка образом, описанным более подробно выше.

Таким образом система в предпочтительном примере, когда содержит три основных этапа:

(а) первоначальная идентификация обозначенной подобласти видеопотока и в частности перемещения обозначенной подобласти при использовании кадра(ов) более высокого разрешения видеопотока

(b) команда на перемещение удаленной камеры, которая приводит к возврату с задержкой изображения из-за сжатия и/или расстояния, пройденного сигналом

(с) обратное и синхронное (с перемещением камеры) перемещение обозначенной подобласти в кадре более высокого разрешения, которое в основном или полностью сводит на нет эффекты перемещения камеры с задержкой

Это иллюстрируется на видах с (а) по (d) Фигуры 4, которые показывают, каким образом обозначенная подобласть 45 может быть перемещена в рамках кадра изображения на дисплее 40, который представляет собой видеопоток от удаленной камеры. На Фигуре 4а инициализируется перемещение обозначенной подобласти 45. В соответствии со способом, описанным выше, данное перемещение может формировать сигнал управления камерой, чтобы предписывать удаленной камере перемещаться для того, чтобы лучше выравнять поле зрения удаленной камеры с обозначенной подобластью, и вследствие этого обеспечить системе большую гибкость при любом дальнейшем перемещении подобласти.

Фиг. 4b иллюстрирует перемещенное положение подобласти. Подобласть является,

как описано выше, предполагаемыми изображениями для широковещательной передачи и/или дальнейшей передачи. По мере того как перемещается подобласть, сигнал управления камерой может быть сформирован либо одновременно, либо после периода времени, но присутствует задержка до того, как камера будет способна перемещаться. Такое перемещение камеры, как правило, осуществляется, чтобы привести подобласть ближе к центру поля зрения камеры.

Когда камера не перемещается (как проиллюстрировано на Фигуре 4с), подобласть по-прежнему находится в перемещенном положении. Если подобласть остается в перемещенном положении, то предполагаемый объект в поле зрения подобласти может больше не быть видимым. Раз так, то требуется также переместить подобласть (как показано на Фигуре 4d). Данное перемещение предпочтительно осуществляется одновременно с перемещением камеры и обратным образом. Под этим мы подразумеваем, что, если сигнал управления камерой говорит камере осуществить панорамирование вправо, тогда подобласть должна переместиться на соответствующую величину влево для того, чтобы требуемый объект оставался на виду в подобласти (как может быть видно пунктирной линией 60). Таким образом, предпочтительным является то, что присутствует равное, но противоположное перемещение, которое применяется к цифровой камере, т.е. подобласти, в сравнении с перемещением реальной камеры.

Когда подобласть первоначально перемещается, т.е. чтобы указать панорамирование реальной камеры, реальная камера еще фактически не переместилась. Раз так, то цифровое панорамирование подобласти не будет включать в себя любое искажение, размытие или виньетирование, которые будут обычно возникать при перемещении физической камеры. Аналогично, как только камере предписано перемещение, будут присутствовать некоторые кадры, захваченные реальной камерой к концу ее перемещения, в которых цифровое панорамирование прекратилось, так что размытие, искажение или виньетирование не должно присутствовать ни в каких переданных изображениях. В любой из этих ситуаций, предпочтительным является то, что система добавляет соответствующие эффекты размытия, искажения или виньетирования там, где они отсутствуют, и удаляет их там, где они не должны присутствовать. Таким образом, конечный зритель видит изображения, которые более точно совпадают с тем, что было бы видно, если бы изображения захватывались исключительно с использованием подвижной камеры без какого-либо выбора подобласти.

Один предпочтительный процесс, содействующий добавлению или удалению эффектов, состоит в распознавании задержки между идентификацией кадра посредством подобласти и требуемым перемещением реальной камеры, чтобы компенсировать перемещение подобласти. Задержка также может быть вызвана проблемами сжатия и/или временем, которое требуется сигналу для передачи на расстояние.

Задержка может быть распознана различными способами, но предпочтительный способ состоит в следующем.

Обнаружение задержки:

(1) Предпочтительным является синхронизировать локальные (т.е. подобласти) и удаленные (реальной камеры) потоки данных так, что удаленная частота кадров и локальные смещения кадров не дрейфуют. Это обеспечивает точное измерение задержки системы без внесения ошибки смещением. Без данной синхронизации задержка может неограниченно расти или уменьшаться до тех пор, пока не нельзя будет скорректировать.

GNSS (например, GPS) может быть использована для формирования локальной и удаленной синхронизации кадра и формирования локальных и удаленных отметок времени.

2. Затем отмечают время локального скоординированного положения.

3. В удаленном местоположении, либо:

A. Только локальные отметки времени. Необходимо иметь возможность вставки их в видеопоток.

Для каждого видеокadra:

1. Считывают последнее положение и отметку времени, отправленные локальным местоположением.

2. Выдают команду роботу для перехода в последнее положение. Удаленный робот будет идентифицировать входящий кадр и сопоставлять его со своим кадром. Локальные данные будут задерживаться по мере необходимости для преодоления дрожания.

3. Сохраняют локальную отметку времени в текущем кадре видеопотока.

4. Считывают удаленное положение и объединяют с локальной отметкой времени, чтобы отправить в потоке положения в локальное местоположение.

5. В локальном местоположении, считывают локальный и удаленный потоки, и объединяют так, что смещение отметок времени остается постоянным.

Данное смещение может быть определено автоматически, например, путем поиска наибольшего смещения так, что минимальное количество кадров сбрасывается в заданный интервал. Оно также может быть отрегулировано вручную. Искусственная задержка также может быть добавлена в локальный и удаленный потоки для обеспечения вычислительных задержек.

С помощью данного способа можно вставить данные удаленного положения и локальную отметку времени полностью в видеопоток.

Или B. Использовать локальную и удаленную отметки времени. Использовать сравнение удаленного и локального потоков для соотнесения отметок времени. С помощью данного способа может быть использована система камеры, которая формирует свои собственные отметки времени.

Для каждого видеокadra...

1. Считывают последнее положение и отметку времени, отправленные локальным местоположением.

2. Выдают команду роботу для перехода в последнее положение.

3. Сохраняют удаленную отметку времени в видеопотоке, и записывают в программное обеспечение.

4. Сохраняют удаленную отметку времени в текущем кадре видеопотока.

5. Считывают удаленное положение и объединяют с локальной отметкой времени и удаленной отметкой времени, чтобы отправить в потоке положения в локальное местоположение.

6. В локальном местоположении, считывают локальный и удаленный потоки, и объединяют так, что смещение локальных отметок времени остается постоянным.

Видеопоток синхронизируется, просматривая удаленную отметку времени, и находя совпадающий пакет, который имеет удаленную отметку времени. У него также будет локальная отметка времени, так что мы может определить задержку по видео.

Данное смещение может быть определено автоматически путем нахождения наибольшего смещения так, что минимальное количество кадров сбрасывается в заданный интервал. Оно также может быть отрегулировано вручную. Искусственная задержка также может быть добавлена в локальный и удаленный потоки для обеспечения вычислительных задержек.

Например, отметки времени могут быть такими:

\* Временной код SMPTE

\* Отметки времени RTP

\* Тактовый генератор компьютера

\* Отметки времени RTP (RTP является протоколом для переноса потоков в режиме реального времени, включающих в себя видео или аудио).

Таким образом одна цель распознавания задержки состоит в нахождении двухсторонней задержки от локального места (оборудования обработки) до удаленного места (реальной камеры) и обратно к локальному месту. Дополнительная задержка может быть добавлено, где необходимо, чтобы справиться с дрожанием при прибытии пакетов, будь то локальное положение в удаленном месте, удаленное видео в локальном месте или удаленное положение в локальном месте.

Заявитель настоящим раскрывает отдельно каждый отдельный признак, описанный в данном документе и любое сочетание двух или нескольких таких признаков, в той степени, в которой такие признаки или сочетания могут быть осуществлены на основании настоящего описания как в целом, в свете обычных общих знаний специалиста в соответствующей области техники, независимо от того, решают ли такие признаки или сочетания признаков любые проблемы, раскрытые в данном документе, и без ограничения объема формулы изобретения. Заявитель указывает, что аспекты настоящего изобретения могут состоять из любого такого отдельного признака или сочетания признаков. В виду вышеупомянутого описания специалисту в соответствующей области техники будет очевидно, что различные модификации могут быть выполнены в рамках объема изобретения.

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ для формирования обработанного видеопотока, содержащий этапы, на которых:

захватывают первую часть входного видеопотока с использованием камеры;

передают первую часть видеопотока оборудованию обработки, удаленному от камеры;

в оборудовании обработки, обозначают первую подобласть первой части видеопотока для дальнейшей обработки;

в зависимости от обозначения первой подобласти, формируют первый обрезанный видеопоток путем обрезки первой части видеопотока до этой подобласти;

формируют обработанный видеопоток, включающий первый обрезанный видеопоток.

2. Способ по п. 1, в котором этап, на котором обозначают первую подобласть, выполняется одновременно с этапом, на котором захватывают входной видеопоток.

3. Способ по п. 1 или 2, в котором обработанный видеопоток является широковещательным потоком в прямом эфире, изображающим мероприятие в прямом эфире.

4. Способ по любому предшествующему пункту, в котором этап, на котором захватывают входной видеопоток, содержит этап, на котором захватывают видеопоток мероприятия в прямом эфире.

5. Способ по любому предшествующему пункту, в котором камера является регулируемой для изменения своего поля зрения; и способ содержит этапы, на которых: в зависимости от обозначения первой подобласти, формируют сигнал управления камерой; и

регулируют поле зрения камеры в зависимости от сигнала управления камерой.

6. Способ по п. 5, содержащий этапы, на которых, после этапа, на котором регулируют поле зрения камеры:

захватывают вторую часть входного видеопотока с использованием камеры;

передают вторую часть входного видеопотока в оборудование обработки;

в оборудовании обработки, обозначают вторую подобласть второй части входного видеопотока для дальнейшей обработки;

в зависимости от обозначения второй подобласти: (i) формируют второй обрезанный видеопоток путем обрезки второй части видеопотока до этой подобласти; и

формируют обработанный видеопоток, включающий второй обрезанный видеопоток.

7. Способ по п. 5 или 6, содержащий этапы, на которых:

передают сигнал управления камерой установке камеры, содержащей камеру;

установка камеры выполнена с возможностью автоматического регулирования поля зрения камеры в зависимости от сигнала управления камерой.

8. Способ по любому из п.п. с 5 по 7, в котором этап, на котором формируют

сигнал управления камерой, содержит этапы, на которых автоматически анализируют положение и/или размер первой подобласти по отношению к всему полю первой части входного видеопотока, и автоматически применяют предварительно определенный алгоритм в зависимости от этого определения, чтобы сформировать сигнал управления камерой.

9. Способ по любому из п.п. с 5 по 8, в котором сигнал управления камерой является таким, чтобы предписывать изменение поля зрения камеры так, чтобы приводить местоположение в первой части входного видеопотока в центре первой подобласти близко к центру поля зрения камеры.

10. Способ по п. 9, в котором этап, на котором регулируют камеру, содержит этап, на котором регулируют панорамирование или наклон камеры, или параллельно перемещают камеру.

11. Способ по любому предшествующему пункту, в котором сигнал управления камерой является таким, чтобы предписывать изменение поля зрения камеры так, чтобы приводить область в первой части входного видеопотока размером в первую подобласть близко к размеру предварительно определенного целевого размера.

12. Способ по п. 11, в котором этап, на котором регулируют камеру, содержит этап, на котором регулируют трансфокацию камеры.

13. Способ по п.п. с 5 по 12, содержащий этапы, на которых:  
оценивают быстроту реагирования камеры на предыдущий сигнал управления камерой; и  
формируют сигнал управления камерой в зависимости от этой оцененной скорости реагирования.

14. Способ по любому предшествующему пункту, в котором этап, на котором обозначают первую подобласть первой части видеопотока для дальнейшей обработки, выполняется человеком, обозначающим первую подобласть, и способ содержит этап, на котором отображают границы первой подобласти пользователю на дисплее.

15. Способ по любому из п.п. с 1 по 13, в котором этап, на котором обозначают первую подобласть первой части видеопотока для дальнейшей обработки, выполняется путем автоматического анализа первой части видеопотока, чтобы идентифицировать объект интереса в ней, и обозначения первой подобласти так, чтобы она охватывала этот объект.

16. Способ по любому предшествующему пункту, в котором обработанный видеопоток имеет более низкое разрешение, чем входной видеопоток.

17. Способ по любому из п.п. с 9 по 16, дополнительно содержащий этап, на котором регулируют, образом обратным сигналу управления камерой, положение первой подобласти в рамках поля зрения камеры таким образом, что поле зрения в рамках первой подобласти остается одним и тем же.

18. Способ по любому из п.п. с 9 по 17, дополнительно содержащий этап, на котором распознают задержку между обозначением первой подобласти и перемещением

камеры в ответ на сигнал управления камерой.

19. Способ по любому из п.п. с 9 по 18, дополнительно содержащий этап, на котором распознают задержку между обозначением первой подобласти и приемом изображений, сформированных после перемещения камеры в ответ на сигнал управления камерой.

20. Способ по п. 18 или 19, в котором обратное регулирование положения первой подобласти в рамках видеопотока является зависимым от распознанной задержки.

21. Способ по п. 20, дополнительно содержащий этап, на котором регулируют отображение в оборудовании обработки изображений с камеры на основании распознанной задержки таким образом, что первая подобласть перемещается ближе к центру видеопотока.

22. Способ по любому из п.п. с 9 по 21, дополнительно содержащий этап, на котором идентифицируют, когда были захвачены отдельные кадры изображения с тем, чтобы обеспечить определение того, был ли заданный кадр захвачен в то время как камера была в движении или неподвижна.

23. Способ по п. 22, дополнительно содержащий этап, на котором вводят размытие от движения в один или несколько кадров в первом обрезанном видеопотоке, которые были захвачены в то время как камера была неподвижна, но после того как был сформирован сигнал управления перемещением камеры.

24. Способ по п. 22, дополнительно содержащий этап, на котором удаляют размытие от движения изображения из одного или нескольких кадров в первом обрезанном видеопотоке, которые были захвачены в то время как удаленная камеры была подвижной, но после того как сигнал управления камерой указал, что камера должна быть неподвижна.

25. Способ по любому из п.п. с 9 по 21, дополнительно содержащий этап, на котором компенсируют искажение и/или виньетирование, вызванные тем, что центр первой подобласти не выровнен с центром поля зрения камеры.

26. Способ для формирования обработанного видеопотока, содержащий этапы, на которых:

принимают первую часть входного видеопотока, захваченного с использованием камеры, в оборудовании обработки;

в оборудовании обработки, обозначают первую подобласть первой части видеопотока для дальнейшей обработки;

в зависимости от обозначения первой подобласти: (i) формируют первый обрезанный видеопоток путем обрезки первой части видеопотока до этой подобласти и (ii) формируют сигнал управления камерой;

формируют обработанный видеопоток, включающий первый обрезанный видеопоток; и

передают сигнал управления камерой к камере для регулирования поля зрения камеры.

27. Применение, с целью уменьшения задержки связи между камерой и производственным оборудованием, способа по любому предшествующему пункту.

28. Система для формирования обработанного видеопотока, содержащая:

ввод для приема входного видеопотока;

интерфейс пользователя, сконфигурированный для обеспечения пользователю возможности обозначения подобласти входного видеопотока и вывода сигнала области, указывающего эту область;

видеопроцессор, выполненный с возможностью обрезки видеопотока в зависимости от сигнала области для формирования обработанного видеопотока; и

контроллер камеры, выполненный с возможностью формирования сигнала управления для камеры в зависимости от сигнала области так, чтобы предписывать камере, захватывающей входной видеопоток, адаптировать свое поле зрения к тому, которое соответствует обозначенной области.

29. Применение, с целью уменьшения задержки связи между камерой и производственным оборудованием, содержащим интерфейс пользователя, системы по п. 28.

30. Система имитации камеры, содержащая:

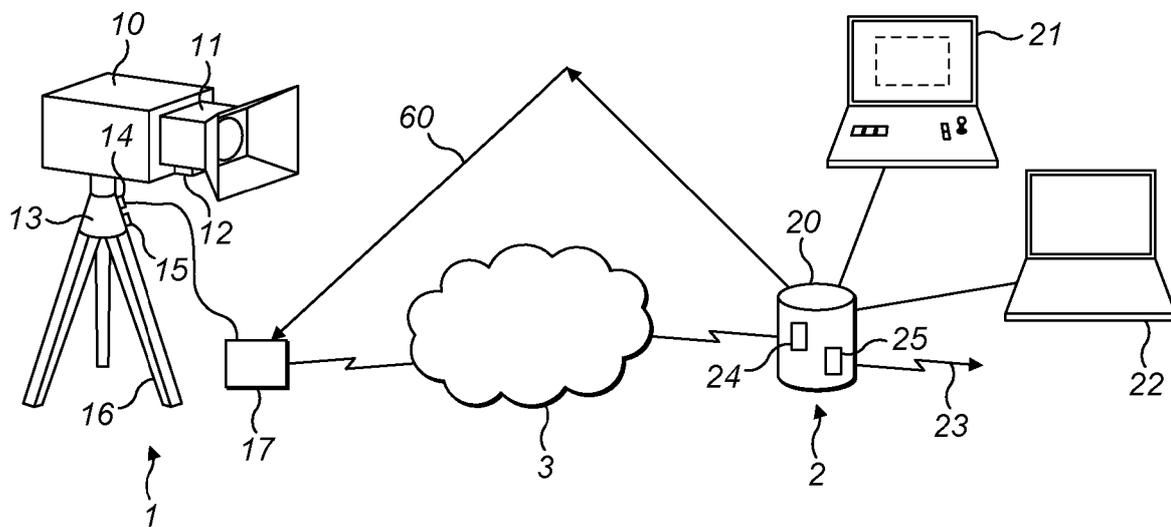
ввод для приема видеопотока с относительно высоким качеством;

блок имитации камеры, обладающий интерфейсом управления пользователя, который имитирует интерфейс управления системы перемещения видеокамеры, множеством датчиков для регистрации состояния интерфейса управления пользователя и видеодисплеем; и

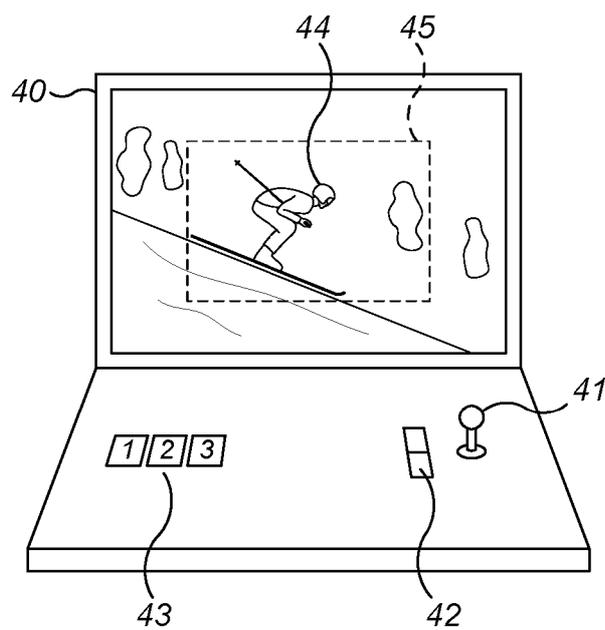
процессор, выполненный с возможностью обрезки видеопотока в зависимости от состояния датчиков, тем самым формируя обрезанный видеопоток, и предписания видеодисплею отображения обрезанного видеопотока.

31. Имитация камеры по п. 30, в которой процессор выполнен с возможностью обрезки видеопотока таким образом, чтобы обеспечивать пользователю блока имитации камеры ощущение работы с камерой, которая захватывает обрезанный видеопоток.

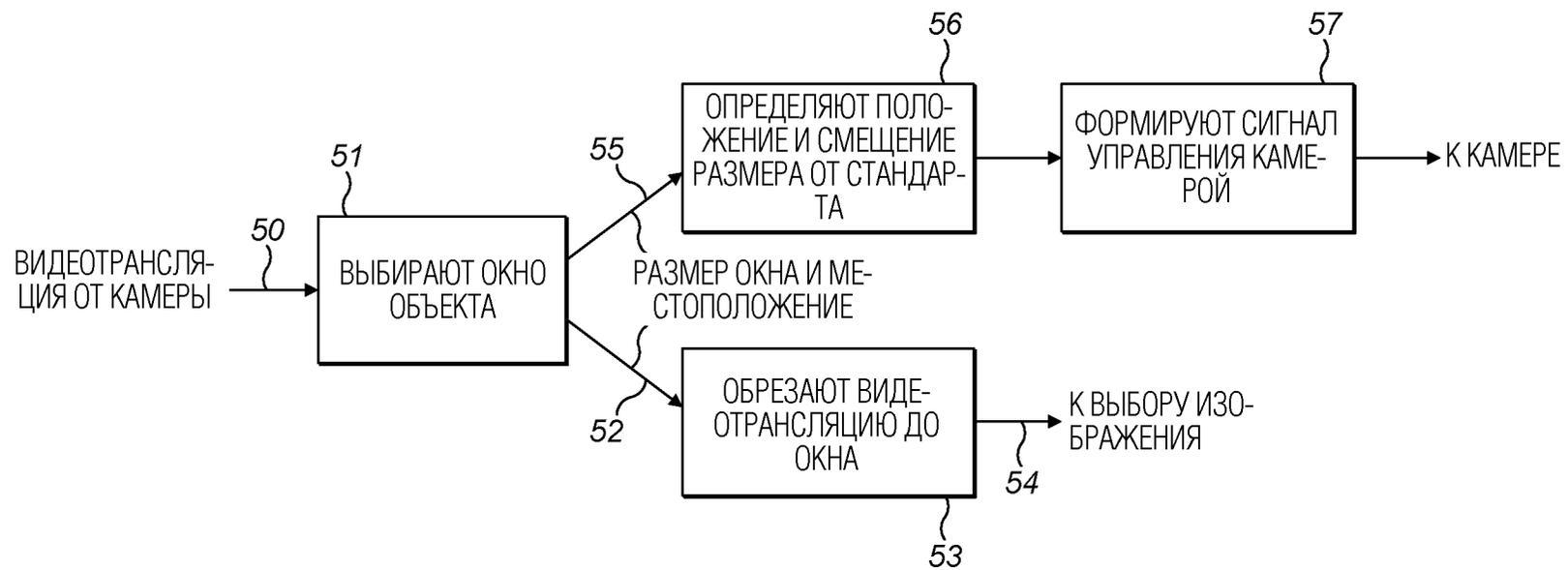
По доверенности



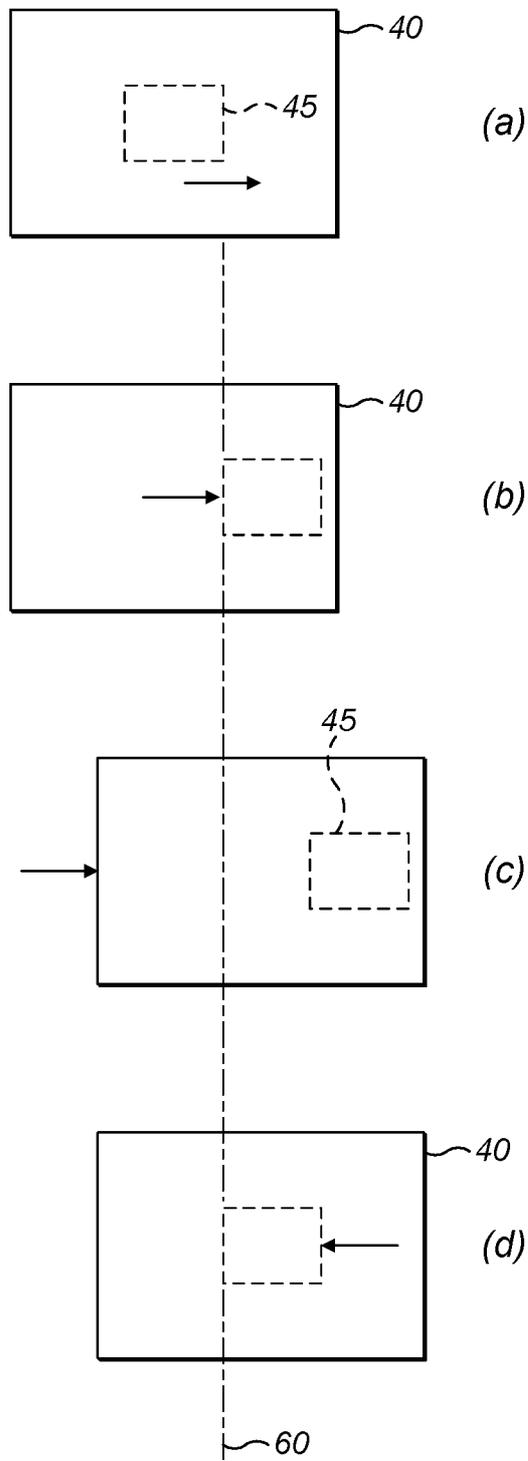
ФИГ. 1



ФИГ. 2



ФИГ. 3



ФИГ. 4