

(12) МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ С
ДОГОВОРом О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ)

(19) Всемирная Организация
Интеллектуальной Собственности
Международное бюро



WIPO | РСТ



(10) Номер международной публикации
WO 2017/086841 A1

(43) Дата международной публикации
26 мая 2017 (26.05.2017)

- (51) Международная патентная классификация:
G06F 3/048 (2013.01) *G06T 7/277* (2017.01)
- (21) Номер международной заявки: PCT/RU2016/050070
- (22) Дата международной подачи:
17 ноября 2016 (17.11.2016)
- (25) Язык подачи: Русский
- (26) Язык публикации: Русский
- (30) Данные о приоритете:
2015149499 18 ноября 2015 (18.11.2015) RU
- (72) Изобретатели; и
- (71) Заявители : АВЕРЬЯНОВ, Виталий Витальевич
(AVERYANOV, Vitaly Vitalyevich) [RU/RU]; 3й
Полосный проезд, 11, Тула, 300005, Тула (RU).
КОМИССАРОВ, Андрей Валерьевич (KOMIS-
SAROV, Andrey Valeryevich) [RU/RU]; п. Новая Мыза,
ул. Овражная, 31, Тула, 300024, Тула (RU).

AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

(84) Указанные государства (если не указано иначе, для
каждого вида региональной охраны): ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), евразийский (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), европейский патент (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

- (74) Агент: МЫЗНИКОВ, Борис Викторович
(MYZNIKOV, Boris Viktorovich); а/я 154, Москва,
105077, Moscow (RU).
- (81) Указанные государства (если не указано иначе, для
каждого вида национальной охраны): AE, AG, AL, AM,

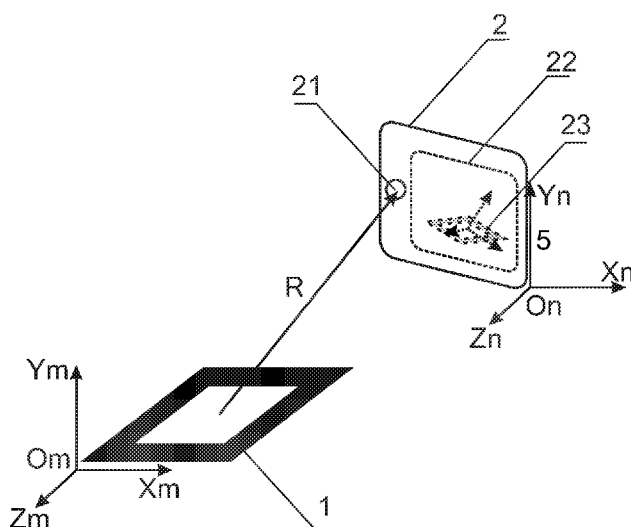
Декларации в соответствии с правилом 4.17:

- касающаяся права заявителя подавать заявку на
патент и получать его (правило 4.17 (ii))
- касающаяся права испрашивать приоритет
предшествующей заявки (правило 4.17 (iii))

[продолжение на следующей странице]

(54) Title: METHOD FOR ACTING ON AUGMENTED REALITY VIRTUAL OBJECTS

(54) Название изобретения : СПОСОБ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ВИРТУАЛЬНЫЕ ОБЪЕКТЫ ДОПОЛНЕННОЙ
РЕАЛЬНОСТИ



Фиг. 1.

(57) Abstract: The invention relates to meth-
ods for acting on augmented reality virtual
objects. According to the invention, the co-
ordinates of a device for creating and viewing
augmented reality are determined in relation
to a real-world physical marker by means of
analysis of an image from a camera of the
device; a virtual camera is positioned in cal-
culated coordinates of the device in relation
to a physical base coordinate system in such a
way that the marker, which is visible to the
virtual camera, is positioned in the field of
vision thereof, just as the physical marker is
positioned in the field of vision of the device
camera; a vector is calculated, which corres-
ponds to a direction from the marker to the
virtual camera in real-time mode; information
is generated relating to all of the movements
of the camera in relation to the marker, i.e. ro-
tation, zoom, tilt, by means of successive iter-
ation in real-time mode.

(57) Реферат: Изобретение относится к
способам воздействия на виртуальные

[продолжение на следующей странице]



— об авторстве изобретения (правило 4.17 (iv))

Опубликована:

— с отчётом о международном поиске (статья 21.3)

Согласно изобретению определяют координаты устройства для создания и просмотра дополненной реальности относительно реального физического маркера посредством анализа изображения с камеры устройства, располагают виртуальную камеру в вычисленных координатах устройства относительно физической базовой системы координат так, чтобы маркер, видимый виртуальной камерой, был расположен в её поле зрения так же, как расположен физический маркер в поле зрения камеры устройства, вычисляют вектор, соответствующий направлению от маркера к виртуальной камере в режиме реального времени, формируют информацию обо всех перемещениях камеры относительно маркера - повороте, приближении, наклоне путем последовательной итерации в режиме реального времени.

СПОСОБ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ВИРТУАЛЬНЫЕ ОБЪЕКТЫ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ

Область техники, к которой относится изобретение.

Данное изобретение относится к способам воздействия на виртуальные объекты дополненной реальности, при которых определяют маркеры реального трехмерного пространства по изображениям, полученным от видеокамеры устройства для создания и просмотра дополненной реальности, формируют физическую базовую систему координат, привязанную к пространственному положению маркеров реального трехмерного пространства, определяют координаты устройства для создания и просмотра дополненной реальности относительно базовой системы координат, задают координаты трехмерных виртуальных объектов дополненной реальности в базовой системы координат, выполняют при помощи движения пользователя заданные действия по модификации виртуальных объектов для всех или части объектов из сформированной совокупности виртуальных объектов дополненной реальности.

В данной работе используются следующие термины.

Виртуальный объект - созданный техническими средствами объект, передаваемый человеку через его ощущения: зрение, слух и другие.

Точка интереса (характерная точка) — точка изображения, обладающая высокой локальной информативностью. В качестве численной меры информативности предлагаются различные формальные критерии, называемые операторами интереса. Оператор интереса должен обеспечивать достаточно точное позиционирование точки в плоскости снимка. Необходимо также, чтобы положение точки интереса обладало достаточной устойчивостью к фотометрическим и геометрическим искажениям изображения, включающим неравномерные изменения яркости, сдвиг, поворот, изменение масштаба, ракурсные искажения.

Фильтр Калмана - эффективный рекурсивный фильтр, оценивающий вектор состояния динамической системы, используя ряд неполных и зашумленных измерений.

Пирамиды изображений - это коллекция изображений, получаемая из исходного изображения путём его последовательного сжимания пока не

достигнута точка останова (естественно конечной точкой может быть один пиксель).

Смартфóн (англ. smartphone — умный телефон) — телефон, дополненный функциональностью карманного персонального компьютера.

Уровень техники.

В настоящее время все большее количество людей используют различные электронные устройства и взаимодействуют с виртуальными объектами. Это происходит не только в компьютерных играх, но и в процессе обучения, а также, например, при удаленной торговле товарами, когда покупатель принимает решение о покупке, пользуясь виртуальной моделью товаров.

Известен способ воздействия на виртуальные объекты дополненной реальности, при котором определяют маркеры реального трехмерного пространства по изображениям, полученным от видеокамеры устройства для создания и просмотра дополненной реальности, формируют физическую базовую систему координат, привязанную к пространственному положению маркеров реального трехмерного пространства, определяют координаты устройства для создания и просмотра дополненной реальности относительно базовой системы координат, задают координаты трехмерных виртуальных объектов дополненной реальности в базовой системе координат, выполняют при помощи движения пользователя заданные действия по модификации виртуальных объектов для всех или части объектов из сформированной совокупности виртуальных объектов дополненной реальности, см. описание к патенту РФ на изобретение №2451982 от 27.05.2012.

Данный способ является наиболее близким по технической сути и достигаемому техническому результату и выбран за прототип предлагаемого изобретения как способа.

Недостатком этого прототипа является то, что взаимодействие с виртуальными объектами производится при помощи отдельного устройства, именно оно и определяет положение в пространстве пользователя и необходимость реагирования на изменение положения пользователя. А простое изменение положения в пространстве устройства для создания и просмотра дополненной реальности не приводит к изменению виртуального объекта, кроме изменения его ориентации на дисплее устройства.

Раскрытие изобретения.

Опирающееся на это оригинальное наблюдение настоящее изобретение, главным образом, имеет целью предложить способ воздействия на виртуальные объекты дополненной реальности, при котором определяют маркеры реального трехмерного пространства по изображениям, полученным от видеокамеры устройства для создания и просмотра дополненной реальности, формируют физическую базовую систему координат, привязанную к пространственному положению маркеров реального трехмерного пространства, определяют координаты устройства для создания и просмотра дополненной реальности относительно базовой системы координат, задают координаты трехмерных виртуальных объектов дополненной реальности в базовой системе координат, выполняют при помощи движения пользователя заданные действия по модификации виртуальных объектов для всех или части объектов из сформированной совокупности виртуальных объектов дополненной реальности, позволяющий, по меньшей мере, сгладить, как минимум, один из указанных выше недостатков, а именно обеспечение дополнительной возможности взаимодействия с виртуальными объектами с помощью изменения положения устройства для создания и просмотра дополненной реальности, связанной с дополнительными реакциями виртуального объекта, кроме простого изменения ориентации виртуального объекта на дисплее устройства, что и является поставленной технической задачей.

Для достижения этой цели определяют координаты устройства для создания и просмотра дополненной реальности относительно реального физического маркера посредством анализа изображения с камеры устройства, располагают виртуальную камеру в вычисленных координатах устройства для создания и просмотра добавленной реальности относительно физической базовой системы координат так, чтобы маркер, видимый виртуальной камерой, был расположен в её поле зрения так же, как расположен физический маркер в поле зрения камеры устройства для создания и просмотра дополненной реальности, вычисляют вектор, соответствующий направлению от маркера к виртуальной камере в режиме реального времени, формируют информацию обо всех перемещениях камеры относительно маркера - повороте, приближении, наклоне путем последовательной итерации в режиме реального времени.

Благодаря данным выгодным характеристикам появляется возможность обеспечения дополнительной возможности взаимодействия с виртуальными объектами с помощью изменения положения устройства для создания и просмотра дополненной реальности, связанной с дополнительными реакциями виртуального объекта, кроме простого изменения ориентации виртуального объекта на дисплее устройства. Это происходит вследствие того, что становится возможным точное определение положения устройства для создания и просмотра дополненной реальности, включая направление, в котором оно находится. И именно в этом направлении и становится возможным выполнять заданные действия по модификации виртуальных объектов для всех или части объектов из сформированной совокупности виртуальных объектов дополненной реальности.

Отметим, что вектор может быть задан любым образом, не только направлением, а также и тремя координатами, одной или несколькими координатами и одним или несколькими углами, полярными координатами, углами Эйлера, кватернионами.

Существует вариант изобретения, в котором формируют информацию обо всех перемещениях камеры относительно маркера посредством анализа видеопотока, полученного с устройства для создания и просмотра дополненной реальности.

Благодаря данной выгодной характеристике появляется возможность рассчитывать направление, в котором находится устройство для создания и просмотра дополненной реальности в режиме реального времени и в каждый следующий момент времени рассчитывать поправки к предыдущему расчетному положению.

Существует вариант изобретения, в котором анализ изображения с камеры устройства производят посредством алгоритма поиска точек интереса.

Благодаря данной выгодной характеристике появляется возможность использовать специализированные методы поиска точек интереса, а именно:

1. Метод SIFT (Scale Invariant Feature Transform) обнаруживает и описывает локальные особенности изображения. Получаемые с помощью него признаки инвариантны относительно масштаба и поворота, устойчивы к ряду аффинных преобразований, шуму. Он заключается в использовании пирамиды Гаусса, которая строится для изображения. Далее изображения приводятся к одному размеру, и вычисляется их разность. Причем в качестве кандидатов точек интереса выбираются только те пиксели, которые сильно отличаются от

остальных, это делается, например, путем сравнения каждого пикселя изображения с несколькими соседними данного масштаба, с несколькими соответствующими соседями в большем и меньшем масштабе. Пиксель выбирается как точка интереса только в том случае, если его яркость является экстремумом.

2. PCA-SIFT (PCA, Principal Component Analysis – анализ главных компонент) дескриптор – одна из вариаций SIFT, в которой уменьшается размерность дескриптора с помощью анализа главных компонент. Это достигается с помощью нахождения пространства собственных векторов, на которое впоследствии проецируются вектора признаков.

3. SURF (Speeded Up Robust Features), который в несколько раз быстрее SIFT. В данном подходе для ускорения поиска точек интереса используются интегральные изображения. Значение в каждой точке интегрального изображения вычисляется как сумма значений в данной точке и значений всех точек, которые находятся выше и левее данной. С помощью интегральных изображений за константное время вычисляются так называемые прямоугольные фильтры, которые состоят из нескольких прямоугольных областей.

4. MSER и LLD методы наиболее инвариантны к аффинным преобразованиям и изменению масштаба. Оба метода нормализуют 6 параметров аффинных искажений. Более подробней остановимся на MSER. «Экстремальные области» – такое название метод получил из-за сортировки особых точек по интенсивности (в нижних и верхних уровнях). Строится пирамида, у которой на начальном уровне, соответствующем минимальному значению интенсивности, находится белое изображение, а на последнем уровне, отвечающем максимальному значению интенсивности, – черное.

5. Harris-Affine нормализует параметры аффинных преобразований. Harris, в качестве особых областей использует углы, и выявляет ключевые моменты в масштабном пространстве, используя подход, предложенный Линденбергом. Аффинная нормализация осуществляется путем повторяющейся процедуры, чтобы оценить параметры эллиптической области и нормализовать их. При каждом повторении эллиптической области происходит оценка параметров: минимизируется разница между собственными моментами матриц второго порядка выбранной области; эллиптическая область нормализуется на круговую; осуществляется оценка ключевой точки, ее масштаб в масштабе пространства.

6. Hessian-Affine использует в качестве особой областиbloбы вместо углов. Определитель локальных максимумов матрицы Гессе используется в качестве базовых точек. Оставшаяся часть метод такая же как Harris-Affine.

7. ASIFT – идея объединения и нормализации основных частей метода SIFT. SIFT детектор нормализует вращение, перемещение и моделирует все удаленные от поиска и запроса изображения.

8. GLOH (Gradient location-orientation histogram) является модификацией SIFT-дескриптора, который построен с целью повышения надежности. По факту вычисляется SIFT дескриптор, но используется полярная сетка разбиения окрестности на бины

9. DAISY изначально вводится для решения задачи сопоставления изображений (matching) в случае значительных внешних изменений, т.е. данный дескриптор в отличие от ранее рассмотренных работает на плотном множестве пикселей всего изображения.

10. BRIEF-дескриптор (Binary Robust Independent Elementary Features) обеспечивает распознавание одинаковых участков изображения, которые были сняты с разных точек зрения. При этом ставилась задача максимально уменьшить количество выполняемых вычислений. Алгоритм распознавания сводится к построению случайного леса (randomize classification trees) или наивного Байесовского классификатора на некотором тренировочном множестве изображений и последующей классификации участков тестовых изображений.

Существует также вариант изобретения, в котором анализ изображения с камеры устройства производят посредством алгоритма классификатора изображений.

Существует вариант изобретения, в котором анализ изображения с камеры устройства производят посредством алгоритма «Фильтр Калмана».

Благодаря данной выгодной характеристике появляется возможность производить анализ неполных и зашумленных изображений, для чего можно использовать эффективный рекурсивный фильтр, оценивающий вектор состояния динамической системы, используя ряд неполных и зашумленных измерений. Идея Калмана при этом состоит в том, чтобы получить наилучшее приближение к истинным координатам изображений по неточным измерениям камеры и предсказанным положениям границ изображения. Точность фильтра зависит от времени его применения, что означает все более стабильный вывод изображения на последующих кадрах.

Существует вариант изобретения, в котором анализ изображения с камеры устройства производят посредством алгоритма «Пирамиды изображений».

Благодаря данной выгодной характеристике появляется возможность сокращения времени обработки изображений и определения более точных начальных приближений для обработки нижних уровней по результатам обработки верхних уровней.

Краткое описание чертежей.

Другие отличительные признаки и преимущества данной группы изобретений ясно вытекают из описания, приведенного ниже для иллюстрации и не являющегося ограничительным, со ссылками на прилагаемые рисунки, на которых:

- фигура 1 изображает схему устройства для взаимодействия с виртуальными объектами согласно изобретению,
- фигура 2 схематично изображает этапы способа взаимодействия с виртуальными объектами, согласно изобретению.

Маркер объекта обозначен как 1. Устройство для создания и просмотра дополненной реальности – 2, в нем изображена видеокамера 21 и дисплей 22.

В качестве устройства для создания и просмотра дополненной реальности может быть использованы такие устройства как смартфон, компьютерный планшет или устройства типа очков добавленной реальности.

Изображение, полученное от видеокамеры устройства для создания и просмотра дополненной реальности показано как 23.

С маркером связана физическая базовая система координат, обозначена условно как $O_m X_m Y_m Z_m$

Координаты устройства 2 для создания и просмотра дополненной реальности относительно базовой системы координат, при этом само устройство 2 имеет свою систему координат $O_n X_n Y_n Z_n$

Вектор, соответствующий направлению от маркера 1 к виртуальной камере 21 обозначен как R .

Осуществление изобретения.

Устройство для взаимодействия с виртуальными объектами работает следующим образом. Приведем наиболее исчерпывающий пример реализации

изобретения, имея в виду, что данный пример не ограничивает применения изобретения.

Согласно фигуре 2:

Этап A1. Определяют маркеры реального трехмерного пространства по изображениям, полученным от видеокамеры устройства для создания и просмотра дополненной реальности. В общем маркером может быть любая фигура или объект. Но на практике мы ограничены разрешением веб-камеры (телефона), особенностями цветопередачи, освещения и вычислительной мощностью оборудования, так как все происходит в реальном времени, а потому должно обрабатываться быстро, а потому выбирается обычно черно-белый маркер простой формы

Этап A2. Формируют физическую базовую систему координат, привязанную к пространственному положению маркеров реального трехмерного пространства,

Этап A3. Задают координаты трехмерных виртуальных объектов дополненной реальности в базовой системы координат.

Этап A4. Определяют координаты устройства для создания и просмотра дополненной реальности относительно базовой системы координат посредством анализа изображения с камеры устройства.

Этап A41. Для этого располагают виртуальную камеру в вычисленных координатах устройства для создания и просмотра добавленной реальности относительно физической базовой системы координат так, чтобы маркер, видимый виртуальной камерой, был расположен в её поле зрения так же, как расположен физический маркер в поле зрения камеры устройства для создания и просмотра дополненной реальности.

Этап A42. Вычисляют вектор, соответствующий направлению от маркера к виртуальной камере в режиме реального времени.

Этап A43. Формируют информацию обо всех перемещениях камеры относительно маркера - повороте, приближении, наклоне путем последовательной итерации в режиме реального времени.

Этап A44. Или же формируют информацию обо всех перемещениях камеры относительно маркера посредством анализа видеопотока, полученного с устройства для создания и просмотра дополненной реальности.

Этап А5. Вышеперечисленные действия повторяют на каждой итерации работы вычислительного модуля устройства для создания и просмотра дополненной реальности. Совокупностью полученных направлений за каждую итерацию, формируют информация о всех перемещениях камеры относительно маркера - повороте, приближении, наклоне и т.п.

Этап А6. Выполняют при помощи движения пользователя заданные действия по модификации виртуальных объектов для всех или части объектов из сформированной совокупности виртуальных объектов дополненной реальности.

Последовательность этапов является примерной и позволяет переставлять, убавлять, добавлять или производить некоторые операции одновременно без потери возможности обеспечивать взаимодействия с виртуальными объектами. Примерами таких операций могут быть:

- расчет движения в пространстве положения устройства для создания и просмотра дополненной реальности с применением поправок, компенсирующих вибрацию клиентского устройства пользователя. Например, компенсацию вибрации клиентского устройства пользователя производят с использованием фильтра Калмана.
- при расчете движения в пространстве устройства для создания и просмотра дополненной реальности применяют модель искусственных нейронных сетей.

Пример 1. Созданный в качестве объекта дополненной реальности персонаж (человек или животное) может следить глазами в направлении расположения устройства для создания и просмотра дополненной реальности, создавая у пользователя иллюзию того, что этот человек или животное наблюдает за ним так, как это делало бы реальный человек или животное. При попытке обойти персонаж со спины, он может реагировать соответствующим образом, разворачивая корпус в сторону наблюдателя.

Пример 2. Интерактивная игра, в которой на маркере в роли контента дополненной реальности расположен условный противник, стреляющий в направлении пользователя снарядами, движущимися с небольшой скоростью. Чтобы победить в игре, пользователь должен "уклоняться" от снарядов, смещая камеру устройства для создания и просмотра дополненной реальности с их траектории.

Промышленная применимость.

Предлагаемый способ взаимодействия с виртуальными объектами может быть осуществлен специалистом на практике и при осуществлении обеспечивает реализацию заявленного назначения, что позволяет сделать вывод о соответствии критерию «промышленная применимость» для изобретения.

В соответствии с предложенным изобретением изготовлен опытный образец устройства для взаимодействия с виртуальными объектами, выполненный в виде компьютерного планшета, имеющего дисплей и видеокамеру.

Испытания опытного образца системы показали, что она обеспечивает возможность:

- определения маркеров реального трехмерного пространства по изображениям, полученным от видеокамеры устройства для создания и просмотра дополненной реальности,
- формирования физической базовой системы координат, привязанной к пространственному положению маркеров реального трехмерного пространства,
- определения координат устройства для создания и просмотра дополненной реальности относительно базовой системы координат;
- задания координат трехмерных виртуальных объектов дополненной реальности в базовой системе координат;
- определения координаты устройства для создания и просмотра дополненной реальности относительно реального физического маркера посредством анализа изображения с камеры устройства,
- расположения виртуальной камеры в вычисленных координатах устройства для создания и просмотра добавленной реальности относительно физической базовой системы координат так, чтобы маркер, видимый виртуальной камерой, был расположен в её поле зрения так же, как расположен физический маркер в поле зрения камеры устройства для создания и просмотра дополненной реальности,
- вычисления вектора, соответствующего направлению от маркера к виртуальной камере в режиме реального времени,
- формирования информации обо всех перемещениях камеры относительно маркера - повороте, приближении, наклоне путем последовательной итерации в режиме реального времени.

- выполнения при помощи движения пользователя заданные действия по модификации виртуальных объектов для всех или части объектов из сформированной совокупности виртуальных объектов дополненной реальности.

Таким образом, в данном изобретении достигнута поставленная задача – обеспечение дополнительной возможности взаимодействия с виртуальными объектами с помощью изменения положения устройства для создания и просмотра дополненной реальности, связанной с дополнительными реакциями виртуального объекта, кроме простого изменения ориентации виртуального объекта на дисплее устройства.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ воздействия на виртуальные объекты дополненной реальности, при котором:

- определяют маркеры реального трехмерного пространства по изображениям, полученным от видеокамеры устройства для создания и просмотра дополненной реальности,
- формируют физическую базовую систему координат, привязанную к пространственному положению маркеров реального трехмерного пространства,
- определяют координаты устройства для создания и просмотра дополненной реальности относительно базовой системы координат;
- задают координаты трехмерных виртуальных объектов дополненной реальности в базовой системы координат;
- выполняют при помощи движения пользователя заданные действия по модификации виртуальных объектов для всех или части объектов из сформированной совокупности виртуальных объектов дополненной реальности,

отличающийся тем, что

- определяют координаты устройства для создания и просмотра дополненной реальности относительно реального физического маркера посредством анализа изображения с камеры устройства,
- располагают виртуальную камеру в вычисленных координатах устройства для создания и просмотра добавленной реальности относительно физической базовой системы координат так, чтобы маркер, видимый виртуальной камерой, был расположен в её поле зрения так же, как расположен физический маркер в поле зрения камеры устройства для создания и просмотра дополненной реальности,
- вычисляют вектор, соответствующий направлению от маркера к виртуальной камере в режиме реального времени,
- формируют информацию обо всех перемещениях камеры относительно маркера - повороте, приближении, наклоне путем последовательной итерации в режиме реального времени.

2. Способ по п.1, ***отличающийся тем, что*** формируют информацию обо всех перемещениях камеры относительно маркера посредством анализа

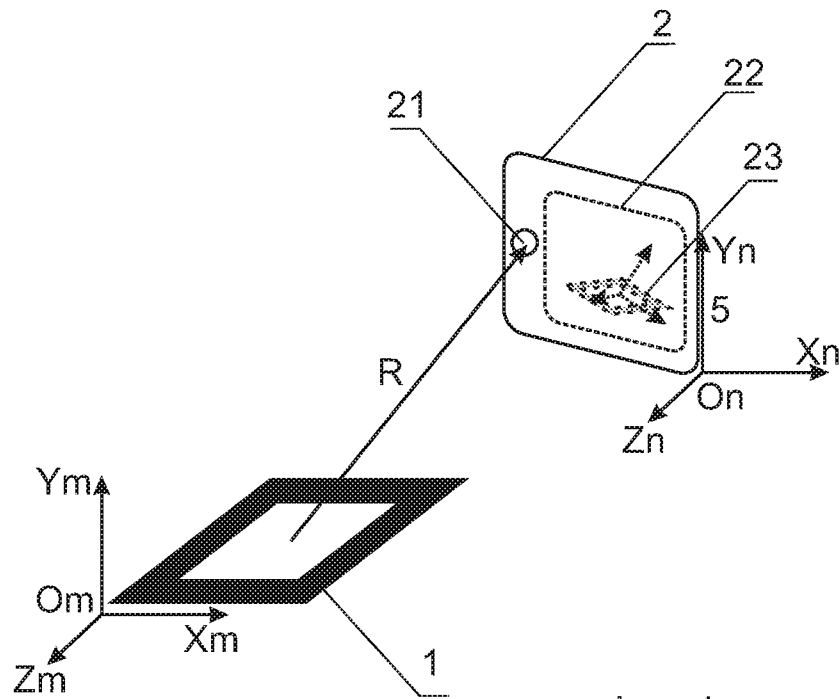
видеопотока, полученного с устройства для создания и просмотра дополненной реальности.

3. Способ по п.1, **отличающийся тем, что** анализ изображения с камеры устройства производят посредством алгоритма поиска точек интереса.

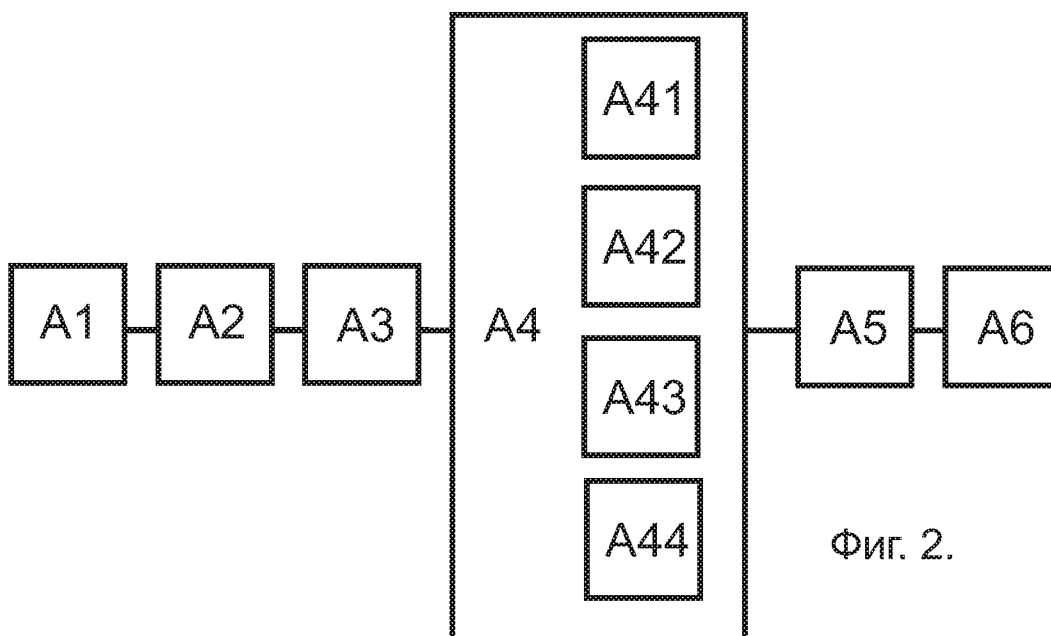
4. Способ по п.1, **отличающийся тем, что** анализ изображения с камеры устройства производят посредством алгоритма классификатора изображений.

5. Способ по п.1, **отличающийся тем, что** анализ изображения с камеры устройства производят посредством алгоритма «Фильтр Калмана».

6. Способ по п.1, **отличающийся тем, что** анализ изображения с камеры устройства производят посредством алгоритма «Пирамиды изображений».



Фиг. 1.



Фиг. 2.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/RU 2016/050070

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 3/048 (2006.01) G06T 7/277 (2017.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06F 3/00-3/048, G06T 19/0, G09G 5/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

PatSearch (RUPTO internal), USPTO, PAJ, K-PION, Esp@cenet, Information Retrieval System of FIPS

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	RU 2451982 C1 (RUNIN OLEG STANISLAVOVICH) 27.05.2012, abstract, p.5 lines 5-40	1-6
Y	US 2013/0141461 A1 (TOM SALTER et al) 06.06.2013, abstract, paragraphs [0025] -[0027], [0032], claims 1, 11, 19, fig 4N	1-6
Y	US 2014/ 0028714 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 30.01.2014, paragraphs [0079] -[0085]	3, 4, 6
Y	US 2009/0195538 A1 (GWANGJU INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) 06.08.2009, claims 4 - 7	5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 12 January 2017 (12.01.2017)	Date of mailing of the international search report 19 January 2017 (19.01.2017)
Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Номер международной заявки

PCT/RU 2016/050070

А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ <i>G06F 3/048 (2006.01)</i> <i>G06T 7/277 (2017.01)</i> Согласно Международной патентной классификации МПК		
В. ОБЛАСТЬ ПОИСКА Проверенный минимум документации (система классификации с индексами классификации) G06F 3/00-3/048, G06T 19/0, G09G 5/00 Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины) PatSearch (RUPTO internal), USPTO, PAJ, K-PION, Esp@cenet, Information Retrieval System of FIPS		
С. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ:		
Категория*	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
Y	RU 2451982 C1 (РУНИН ОЛЕГ СТАНИСЛАВОВИЧ) 27.05.2012, реферат, с.5 строки 5-40	1-6
Y	US 2013/0141461 A1 (TOM SALTER et al) 06.06.2013, реферат, абзацы [0025]-[0027], [0032], п.п. 1, 11, 19 формулы, фиг. 4Н	1-6
Y	US 2014/ 0028714 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 30.01.2014, абзацы [0079]-[0085]	3, 4, 6
Y	US 2009/0195538 A1 (GWANGJU INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) 06.08.2009, п.п. 4 – 7 формулы	5
☐ последующие документы указаны в продолжении графы С. ☐ данные о патентах-аналогах указаны в приложении		
* Особые категории ссылочных документов: “А” документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным “Е” более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее “L” документ, подвергающий сомнению притязание(я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано) “О” документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д. “Р” документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета	“Т” более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение “Х” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности “У” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает изобретательским уровнем, когда документ взят в сочетании с одним или несколькими документами той же категории, такая комбинация документов очевидна для специалиста “&” документ, являющийся патентом-аналогом	
Дата действительного завершения международного поиска 12 января 2017 (12.01.2017)		Дата отправки настоящего отчета о международном поиске 19 января 2017 (19.01.2017)
Наименование и адрес ISA/RU: Федеральный институт промышленной собственности, Бережковская наб., 30-1, Москва, Г-59, ГСП-3, Россия, 125993 Факс: (8-495) 531-63-18, (8-499) 243-33-37		Уполномоченное лицо: Гудилин Д. Телефон № (499) 240-25-91