



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

(21), (22) Заявка: **2007108211/28, 05.03.2007**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**05.03.2007**

(45) Опубликовано: **10.01.2009 Бюл. № 1**

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: **RU 57472 U1, 10.10.2006. SU 654056 A1,  
15.04.1987. RU 2094815 C1, 27.10.1997. RU  
2099730 C1, 20.12.1997.**

Адрес для переписки:

**195213, Санкт-Петербург, Новочеркасский пр-  
кт, 60, ЗАО "ЭВС", Н.В. Лебедеву**

(72) Автор(ы):

**Лебедев Николай Владимирович (RU),  
Трухачев Валерий Владимирович (RU),  
Куликов Александр Николаевич (RU),  
Игнатьев Павел Васильевич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

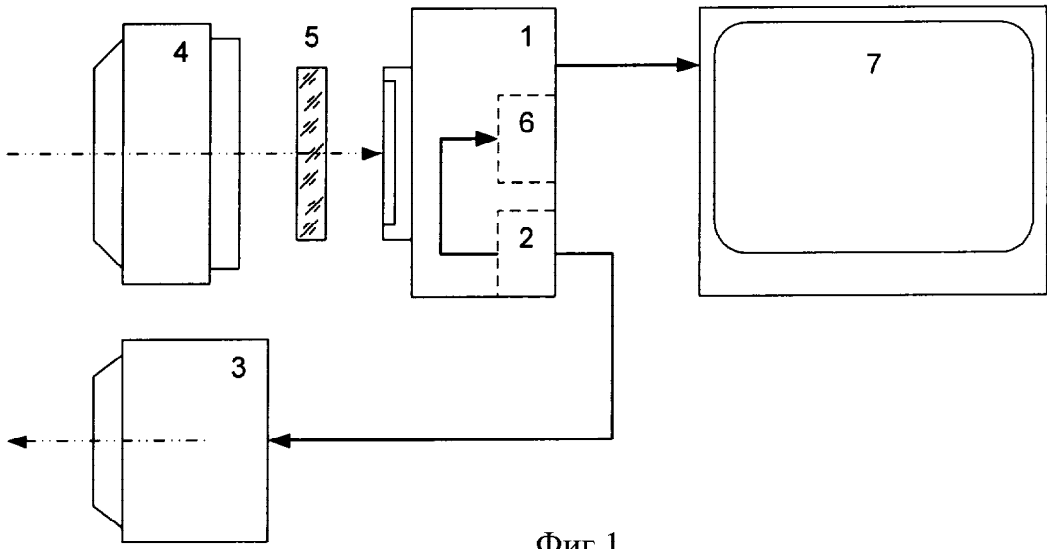
**Закрытое акционерное общество "ЭВС" (RU)**

**(54) СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ВИЗУАЛИЗАЦИИ ОБЪЕКТОВ, НАХОДЯЩИХСЯ В ЗОНЕ НА  
ЗАДАННОМ УДАЛЕНИИ ОТ ОПЕРАТОРА**

(57) Реферат:

Изобретение относится к оптической локации, прикладной телевизионной технике и может быть использовано при создании портативных, автомобильных и стационарных систем для наблюдения удаленных объектов в сложных погодных условия в туман, в том числе при наличии фоновой засветки. Технической задачей настоящего изобретения является повышение дальности, вероятности и достоверности визуализации, поиска, обнаружения и распознавания объектов, находящихся в зоне на заданном удалении от оператора, в условиях наблюдения через частично прозрачную среду и присутствия фонового излучения при

одновременном уменьшении времени поиска объектов, мощности излучения, размеров, массы и стоимости устройства. Поставленная задача решается способом и устройством визуализации объектов, находящихся в зоне на заданном удалении от оператора, основанным на импульсном зондировании контролируемой зоны излучением со спектральным составом, соответствующим спектру отражения обнаруживаемых объектов, приеме отраженного излучения, преобразовании данного излучения в видеосигнал и далее в видимое для оператора изображение контролируемой зоны. 2 н. и 2 з.п. ф-лы, 2 ил.



Фиг.1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,  
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **2007108211/28, 05.03.2007**

(24) Effective date for property rights: **05.03.2007**

(45) Date of publication: **10.01.2009 Bull. 1**

Mail address:  
**195213, Sankt-Peterburg, Novocherkasskij pr-  
kt, 60, ZAO "EhVS", N.V. Lebedevu**

(72) Inventor(s):  
**Lebedev Nikolaj Vladimirovich (RU),  
Trukhachev Valerij Vladimirovich (RU),  
Kulikov Aleksandr Nikolaevich (RU),  
Ignat'ev Pavel Vasil'evich (RU)**

(73) Proprietor(s):  
**Zakrytoe aktsionernoe obshchestvo "EhVS" (RU)**

(54) **OBJECT VISUALISATION METHOD AND DEVICE WITHIN OPERATOR-DISTANT REGION**

(57) Abstract:

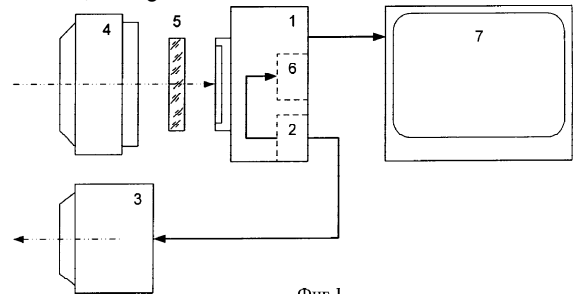
FIELD: physics, optics.

SUBSTANCE: invention refers to optical location, applied television technique and can be used for design of portable, automobile and stationary remote supervisory control system in adverse foggy weather including background noise. The challenge in view is solved with object visualisation method and device within operator-distant region based on pulse sounding of controlled region using radiation of spectral structure corresponding to reflexion spectrum of detected objects, receiving of reflected radiation, transformation of this radiation to video signal and thereafter to controlled region image visible by operator.

EFFECT: higher range, probability and reliability of object visualisation, search,

detection and identification within operator-distant region with observation conditions through partially transparent medium and background radiation, and simultaneous time reduction of object search, device radiation power, dimensions, weight and cost.

4 cl, 2 dwg



Фиг. 1

RU 2 343 503 C2

RU 2 343 503 C2

Изобретение относится к оптической локации, прикладной телевизионной технике и может быть использовано при создании портативных, автомобильных и стационарных систем для наблюдения удаленных объектов в сложных погодных условиях (дымка, пыль, дождь, туман и т.п.), в том числе при наличии фоновой засветки.

5 Известны устройства для обнаружения и распознавания цели с использованием телевизионных методов обработки сигналов, основанные на эффекте световозвращения, который заключается в излучении импульсного светового потока в направлении объекта поиска (зондирование) и отражении от него части данного потока в обратном направлении с регистрацией разницы в контрасте объекта и фона наблюдателем. Однако в условиях  
10 наблюдения через частично прозрачную среду и присутствия фонового излучения в телесном угле наблюдения кроме полезного отраженного излучения присутствует большое количество других фоновых излучений и переотражений. Особым препятствием для визуализации удаленных объектов сквозь полупрозрачную среду является отражение и рассеяние излучения самих устройств обнаружения частицами среды, находящихся в  
15 ближних к наблюдателю слоях. Поскольку интенсивность излучения при удалении уменьшается пропорционально квадрату расстояния, а рассеяние излучения средой увеличивается, то рассмотреть какие-либо объекты в дальней зоне на фоне отражения частиц среды, находящихся вблизи осветителя, становится весьма затруднительно. Поэтому для повышения соотношения полезный сигнал/фон, дальности, вероятности и  
20 достоверности обнаружения объектов в известных технических решениях реализованы попытки сконцентрировать излучение зондирования в узком телесном угле, разнести направления подсветки и наблюдения, ввести низкочастотную модуляцию (кодирование) излучаемой последовательности с целью выделения объектов поиска по мерцанию их яркости на телевизионном экране и т.п. Однако для наблюдения удаленных объектов в  
25 сложных погодных условиях данные способы не эффективны, так как они не устраняют основную причину ухудшения соотношения полезный сигнал/паразитный фон - преобладающего обратного отражения собственного излучения устройства ближними слоями полупрозрачной среды. Увеличение же базового расстояния между излучателем и приемным устройством приводит к неоправданному увеличению размеров устройства,  
30 лишает его свойств мобильности и портативности.

Наиболее близким к предлагаемому решению по технической сути является СПОСОБ  
ОБНАРУЖЕНИЯ СРЕДСТВ ОПТИЧЕСКОГО И ОПТОЭЛЕКТРОННОГО ТИПА (1). Способ  
основан на зондировании контролируемого объема пространства сканируемым  
импульсным лазерным излучением, приеме оптических сигналов изображения с заданной  
35 дальности, преобразовании принятых сигналов изображения в видеосигнал, пороговой селекции, зондировании объема пространства с частотой, равной  $f_c/n$ , и кодировании излучаемой последовательности с частотой  $f_k/m$ , где  $f_c$ ,  $f_k$  - соответственно частоты строк и кадров используемого телевизионного метода преобразования сигналов,  $n$ ,  $m$  -  
натуральные числа, удовлетворяющие условию  $r \cong f_c/f_k$ ,  $2 \cong m \cong f_k/2$ , выявлении сигнала  
40 тревоги, а после преобразования видеосигналов в оптическое изображение фиксировании мерцания яркости телевизионного экрана с частотой амплитудной манипуляции. Заявленный технический результат заключается в обнаружении объектов в условиях действия помеховых сигналов.

В данном решении реализовано зондирование сектора наблюдения импульсными  
45 посылками с частотой, существенно меньшей, чем строчная, прерываемыми (кодируемыми) с частотой меньшей, чем кадровая, что приводит к мерцанию на экране монитора всего сюжета изображения с периодом кодирования, в то время как составляющая изображения того же сюжета от фоновой подсветки (помеховых сигналов) не изменяет яркости во времени. Данное решение не дает существенного эффекта, так как  
50 уровень фоновой засветки в реальных условиях существенно выше средней мощности лазерного излучения устройства, что приводит к незначительной модуляции яркости полезного сигнала на экране монитора. Попытки сконцентрировать излучение, а следовательно, и наблюдение в узком телесном угле приводят к существенным затратам

времени на двухкоординатное сканирование всего сектора обзора, а также к материальным затратам на реализацию точного совмещения оптических осей излучателя - приемника и трудозатратам на выполнение их юстировки. Однако главным недостатком данного решения является невозможность его использования в сложных погодных условиях, так как

5 в нем не устраняется преобладающее обратное отражение собственного излучения ближними слоями полупрозрачной среды. Это вытекает из того, что в данном решении отсутствует механизм синхронного приема с заданного расстояния отражений излученных посылок, т.е. привязка процесса приема (накопления) сигналов устройством ко времени поступления отражений излучения с учетом задержки на распространение излучения до  
10 объекта и обратно. Утверждение же о «...приеме оптических сигналов изображения с заданной дальности...» технически ничем не подтверждается, так как при асинхронном приеме суммарного отраженного (информативного) и фонового потоков они принимаются фотоприемником и с ближнего и с дальнего расстояния во всем широком спектре чувствительности фотоприемника.

15 Технической задачей настоящего изобретения является повышение дальности, вероятности и достоверности визуализации, поиска, обнаружения и распознавания объектов, находящихся в зоне на заданном удалении от оператора, в условиях наблюдения через частично прозрачную среду и присутствия фонового излучения при одновременном уменьшении времени поиска объектов, мощности излучения, размеров, массы и стоимости  
20 устройства.

Поставленная задача решается способом и устройством визуализации объектов, находящихся в зоне на заданном удалении от оператора, основанным на импульсном зондировании контролируемой зоны излучением со спектральным составом, соответствующим спектру отражения обнаруживаемых объектов, приеме отраженного  
25 излучения, преобразовании данного излучения в видеосигнал и далее в видимое для оператора изображение контролируемой зоны, отличающимся тем, что длительность однократно или многократно повторяющихся в каждом периоде визуализации импульсов зондирования задают равной отношению глубины просматриваемой зоны по дальности к скорости света, прием отраженного излучения производят с предварительной оптической  
30 фильтрацией в диапазоне длин волн, соответствующем спектру излучения, а однократное или многократное накопление в процессе преобразования отфильтрованных отражений излучения с заданной дальности в видеосигнал в каждом периоде визуализации с длительностью, равной длительности зондирования, производят только в интервалах времени, задержанных относительно временных интервалов импульсного зондирования на  
35 величину отношения двойного удаления зоны от оператора к скорости света.

При этом предлагается вариант, в котором для каждого четного периода визуализации импульсное зондирование излучением не производят, накопление в процессе преобразования принятых излучений в видеосигнал производят в каждом периоде, после  
40 накопления выполняют раздельное запоминание совокупности отсчетов видеосигналов для нечетных и четных периодов визуализации, далее производят вычитание соответствующих отсчетов видеосигналов четных периодов из отсчетов нечетных, а затем визуализацию разностного видеосигнала.

Устройство для визуализации объектов, находящихся в зоне на заданном удалении от оператора, в условиях наблюдения через частично прозрачную среду и присутствия  
45 фонового излучения, содержащее телевизионную камеру с объективом и формирователем импульсов накопления, соединенную с монитором, и импульсный источник излучения, отличающееся тем, что в него введен оптический фильтр, установленный перед фотоприемником телевизионной камеры, с полосой пропускания, соответствующей рабочему спектру управляемого импульсного источника излучения, а также  
50 перестраиваемый блок управления длительностью и задержкой, введенный в состав телевизионной камеры, один выход которого подключен ко входу управляемого импульсного источника излучения, другой - ко входу формирователя импульсов накопления телевизионной камеры, а оптические оси объектива телевизионной камеры и управляемого

импульсного источника излучения, расположенных вблизи друг от друга, однонаправлены.

При этом предлагается вариант, в котором в разрыв между выходом телевизионной камеры и входом монитора включен формирователь разностного видеосигнала, состоящий из аналого-цифрового преобразователя, первого и второго блоков памяти, блока  
 5 вычитания, мультиплексора и цифроаналогового преобразователя, причем к выходу телевизионной камеры подключен вход аналого-цифрового преобразователя, являющийся входом формирователя разностного видеосигнала, к выходу аналого-цифрового преобразователя подключен первый вход блока вычитания и через первый блок памяти -  
 10 и через второй блок памяти - ко второму входу мультиплексора, выход мультиплексора подключен ко входу цифроаналогового преобразователя, а выход последнего, являющийся выходом формирователя разностного видеосигнала, соединен со входом монитора.

Устройство, функциональная схема которого представлена на фиг.1, реализованное в соответствии с предлагаемым способом, работает следующим образом:

15 При включении телевизионной камеры 1 перестраиваемый блок 2 управления длительностью и задержкой, введенный в состав телевизионной камеры 1 и синхронизируемый ее синхрогенератором, формирует импульсы управления заданной длительности. Длительность этих импульсов задается оператором равной отношению глубины просматриваемой зоны по дальности к скорости света. Данные импульсы  
 20 поступают на вход управляемого импульсного источника 3 излучения, который в ответ на них формирует импульсный поток с ограниченным спектром излучения видимого или ближнего инфракрасного диапазона, причем длительность импульсов излучения равна длительности импульсов, поступающих на его вход. Ширина диаграммы направленности импульсного источника 3 излучения в вертикальной и горизонтальной плоскости  
 25 сопоставима с телесным углом наблюдения телевизионной камеры 1, определяемым фокусным расстоянием объектива 4. Телевизионная камера 1 с объективом 4 располагается в непосредственной близости от источника 3 излучения, а их оптические оси однонаправлены.

Излучаемый импульсный поток зондирует окружающее пространство (сектор поиска) и  
 30 его часть, отраженная от находящихся на заданном удалении физических тел и объектов поиска, возвращается в обратном направлении через время, равное времени распространения излучения до заданной зоны и обратно, т.е. равное удвоенному расстоянию до зоны, деленному на скорость света. Возвращенная часть потока, попадает во входное окно объектива 4, практически без потерь проходит через оптический фильтр  
 35 5, полоса пропускания которого совпадает со спектром излучения источника 3, и фокусируется на рабочей плоскости фотоприемника телевизионной камеры 1. В момент поступления первых фотонов отраженного пакета с заданной дальности перестраиваемый блок 2 управления длительностью и задержкой на втором своем выходе формирует импульсы управления, поступающие на вход формирователя 6 импульсов накопления  
 40 телевизионной камеры. Формирователь 6, входящий в состав телевизионной камеры 1, в ответ на это обеспечивает синхронное управление накоплением (приемом) в фотоприемнике носителей сигнала, причем длительность формируемых им импульсов накопления строго равна длительности импульсов излучения. Таким образом, данное накопление в телевизионной камере 1 происходит с наперед заданной оператором  
 45 задержкой, равной удвоенному расстоянию до зоны просмотра, деленному на скорость света, а длительность процесса накопления задается равной длительности временного интервала излучения, т.е. отношению глубины просматриваемой зоны по дальности к скорости света.

Поэтому на экране монитора 7, видеовход которого соединен с выходом видеосигнала  
 50 телевизионной камеры 1, визуализируется сюжет с яркостным выделением объектов только в зоне, глубина и удаленность которой задаются оператором, что и служит основанием для принятия им решения об обнаружении и распознавании объектов поиска. Для перестройки глубины или удаленности зоны просмотра с помощью перестраиваемого

блока 2 управления оператором соответственно изменяется длительность импульсов излучения и накопления или задержка накопления носителей сигнала.

При использовании устройства в условиях присутствия подавляющей фоновой засветки (естественный солнечный свет, различные осветители и т.п.) в объектив 4 телевизионной 5 камеры 1 кроме полезного отраженного импульсного излучения попадают и фоновые (паразитные) излучения и переотражения от окружающих предметов и сооружений. Уровень фонового потока излучения в заданном телесном угле наблюдения в точке приема иногда существенно превышает средний уровень полезного сигнала, отраженного от 10 объекта поиска. Ширина спектра фонового излучения также много больше ширины спектра отраженного полезного сигнала. Однако широкоспектральное фоновое излучение, проходя через оптический фильтр 5, существенно ограничивается по спектру, что приводит к многократному уменьшению его мощности, а следовательно, и составляющей паразитного фона в видеосигнале, формируемом камерой 1.

При использовании устройства для наблюдения через частично прозрачную среду 15 эффект подавления паразитного фона и отражения собственного излучения ближними слоями среды в предлагаемом техническом решении достигается за счет реализации синхронного приема отражений управляемого импульсного излучения источника 3. Излучающими компонентами могут быть лазерные устройства, светодиоды видимого и ИК- 20 диапазона с ограниченным (узким) спектром излучения и т.п. излучатели с фокусирующей оптикой или без нее. Так как накопление носителей сигналов при приеме излучений телевизионной камерой 1 в предлагаемом устройстве разрешается только в интервалах времени, задержанных относительно временных интервалов импульсного зондирования, то паразитное фоновое излучение вне этих интервалов фотоприемником камеры 1 не 25 накапливается и не создает дополнительных составляющих в видеосигнале. Скважность следования импульсов излучения и скважность импульсов разрешения накопления может составлять от десятков до тысяч. Почти в такое же количество раз импульсная мощность излучателя 3 может кратковременно превышать его среднюю допустимую мощность. Выбор количества посылок излучения (однократные или многократные) и соответственно количества фаз накопления носителей сигналов с суммированием их результатов в каждом 30 периоде визуализации (поле, кадр и т.п.) может производиться с учетом возможности конкретных видов излучателей выдерживать соответствующие импульсные нагрузки. По параметру подавления паразитного фона предлагаемое устройство обеспечивает выигрыш, сопоставимый с выбранной скважностью, по сравнению с устройствами, работающими в режиме асинхронного импульсного излучения и накопления. Подавление 35 же отражения собственного излучения устройства ближними слоями полупрозрачной среды происходит потому, что в период приема отражений от этих слоев накопление носителей сигнала в фотоприемнике камеры 1 запрещено.

Таким образом, в реализации предлагаемого способа и устройства длительность 40 однократно или многократно повторяющихся в каждом периоде визуализации импульсов зондирования задают равной отношению глубины просматриваемой зоны по дальности к скорости света, прием отраженного излучения производят с предварительной оптической фильтрацией в диапазоне длин волн, соответствующем спектру излучения, а однократное или многократное накопление в процессе преобразования отфильтрованных отражений 45 излучения с заданной дальности в видеосигнале в каждом периоде визуализации с длительностью, равной длительности зондирования, производят только в интервалах времени, задержанных относительно временных интервалов импульсного зондирования на величину отношения двойного удаления зоны от оператора к скорости света.

Одной из телевизионных камер, способных обеспечивать работу в режиме с 50 однократным или многократным управляемым накоплением зарядов в течение поля или кадра при длительности каждой из фаз накопления в десятки и сотни наносекунд, является, например, специализированная камера VNC-748-H3 на основе ПЗС-матрицы с чувствительностью 0,00004 люкс (ЗАО «ЭВС», С-Петербург, Россия). В ней имеется режим программирования наперед заданного времени управления излучателем, накопления

зарядов (по длительности и времени задержки), в том числе с реализацией одно- или многократного кратковременного накопления в каждой текущей, каждой второй, четвертой и т.д. строке с суммированием и сохранением накопленных зарядовых пакетов к концу каждого полукадра. Предусмотрен и прогрессивный режим развертки с сохранением

5 результата накопления к концу кадра. В этом случае функции перестраиваемого блока 2 управления длительностью и задержкой, синхрогенератора и формирователя 6 импульсов накопления телевизионной камеры 1 выполняет программируемый процессор на основе ПЛИС ф. «Altera» указанной камеры. Причем в этом варианте исполнения для каждого периода визуализации может производиться многократное импульсное зондирование и

10 соответствующее задержанное многократное накопление с суммированием сигналов в процессе преобразования отраженных излучений в видеосигнал.

Для дальнейшего повышения качества визуализации объектов, находящихся в зоне на заданном удалении от оператора, в условиях наблюдения через частично прозрачную среду при одновременном присутствии выраженного фонового излучения предлагается

15 вариант устройства, в котором в разрыв между выходом видеосигнала телевизионной камеры 1 и входом монитора 7 включен формирователь 8 разностного видеосигнала, изображенный на фиг.2. При этом на вход аналого-цифрового преобразователя 9, являющегося входом формирователя 8, поступает видеосигнал от камеры 1. В преобразователе 9 происходит оцифровка данного видеосигнала, после чего с его

20 многоуровневого выхода цифровой сигнал подается на первый вход блока 10 памяти. В блоке 10 происходит запоминание совокупности отсчетов видеосигнала и их задержка на период визуализации (поле, кадр чересстрочной развертки, кадр прогрессивной развертки и т.п.). Прямой с выхода преобразователя 9 и задержанный в блоке 10 видеосигналы в цифровой форме далее поступают на входы блока 11 вычитания, в котором из отсчетов

25 текущего видеосигнала вычитаются соответствующие отсчеты предыдущего (задержанного). Затем цифровой видеосигнал межкадровой и т.п. разности с выхода блока 11 вычитания поступает через блок 12 памяти на один из входов мультиплексора 13. Блок 12 памяти производит задержку разностного сигнала также на период визуализации. На другой вход мультиплексора 13 поступает незадержанный разностный сигнал.

30 Мультиплексор 13 при этом выполняет функцию выбора полярности разностного видеосигнала (либо вычитания сигнала четного периода из сигнала нечетного, либо наоборот), а также функцию повторного воспроизведения разности с выбранной полярностью. Следовательно, период смены информации на выходе мультиплексора 13 составляет удвоенный период визуализации (например, два кадра). С выхода

35 мультиплексора 13 разностный видеосигнал поступает на многоуровневый вход цифро-аналогового преобразователя 14, с выхода которого, являющегося выходом формирователя 8 разностного видеосигнала, далее в аналоговой форме поступает на вход монитора 7 для визуализации.

Кроме того, в этом режиме визуализации перестраиваемый блок 2 управления

40 длительностью и задержкой в каждом четном периоде визуализации не выдает импульсов управления излучателем 3, но выдает на вход формирователя 6 импульсы для управления накоплением телевизионной камеры 1 каждый период. При этом в нечетных периодах видеосигнала содержится информация о сумме составляющей полезного сигнала, отраженного при импульсном зондировании от объектов удаленной зоны, и составляющей

45 фонового излучения. В четных же периодах в видеосигнале присутствует только информация о составляющей фонового излучения. После процесса выполнения межкадрового и т.п. вычитания это приводит к тому, что в разностном видеосигнале составляющая постоянного (медленно изменяющегося во времени) фонового излучения существенно уменьшается. В вариантах реализации способа возможны и иные

50 конфигурации формирователя 8 разностного видеосигнала.

Таким образом, реализуется вариант, в котором для каждого четного периода визуализации импульсное зондирование излучением не производят, накопление в процессе преобразования принятых излучений в видеосигнал производят в каждом

периоде, после накопления выполняют раздельное запоминание совокупности отсчетов видеосигналов для нечетных и четных периодов визуализации, далее производят вычитание соответствующих отсчетов видеосигналов четных периодов из отсчетов нечетных, а затем визуализацию разностного видеосигнала.

5 Результатом реализации предложенного технического решения является повышение дальности, вероятности и достоверности визуализации, поиска, обнаружения и распознавания объектов, находящихся в зоне на заданном удалении от оператора, в условиях наблюдения через частично прозрачную среду (дымка, пыль, дождь, туман, редкий лес, кустарник и т.п.) и присутствия фонового излучения при одновременном  
10 уменьшении времени поиска объектов, мощности излучения, размеров, массы и стоимости устройства. Это является следствием синхронного приема ответных посылок и значительного повышения отношения полезного сигнала отражения от объектов из удаленной зоны к паразитному фону в относительно широком телесном угле излучения и наблюдения, что позволяет существенно увеличить эквивалентную контрастность объектов  
15 поиска на экране монитора относительно других объектов изображения.

Расширенный телесный угол излучения и наблюдения обеспечивает уменьшение времени поиска за счет исключения многократного (пошагового) сканирования заданного сектора по двум координатам или сокращения количества шагов, а также упрощение и уменьшение габаритных размеров оптических систем излучателя и приемника  
20 (телевизионной камеры), исключение сложных технологических операций по их взаимной юстировке, что приводит к уменьшению размеров, массы и стоимости устройства обнаружения.

Использованная литература

1. Патент РФ № 2133485, 1999 г.

25

#### Формула изобретения

1. Способ визуализации объектов, находящихся в зоне на заданном удалении от оператора, основанный на импульсном зондировании контролируемой зоны излучением со спектральным составом, соответствующим спектру отражения обнаруживаемых объектов,  
30 приеме отраженного излучения, преобразовании данного излучения в видеосигнал и далее в видимое для оператора изображение контролируемой зоны, отличающийся тем, что длительность однократно или многократно повторяющихся в каждом периоде визуализации импульсов зондирования задают равной отношению глубины просматриваемой зоны по дальности к скорости света, прием отраженного излучения производят с предварительной  
35 оптической фильтрацией в диапазоне длин волн, соответствующем спектру излучения, а однократное или многократное накопление в процессе преобразования отфильтрованных отражений излучения с заданной дальности в видеосигнал в каждом периоде визуализации с длительностью, равной длительности зондирования, производят только в интервалах времени, задержанных относительно временных интервалов импульсного зондирования на  
40 величину отношения двойного удаления зоны от оператора к скорости света.

2. Способ по п.1, в котором для каждого четного периода визуализации импульсное зондирование излучением не производят, накопление в процессе преобразования принятых излучений в видеосигнал производят в каждом периоде, после накопления  
45 выполняют раздельное запоминание совокупности отсчетов видеосигналов для нечетных и четных периодов визуализации, далее производят вычитание соответствующих отсчетов видеосигналов четных периодов из отсчетов нечетных, а затем визуализацию разностного видеосигнала.

3. Устройство для визуализации объектов, находящихся в зоне на заданном удалении от оператора, в условиях наблюдения через частично прозрачную среду и присутствия  
50 фонового излучения, содержащее телевизионную камеру с объективом и формирователем импульсов накопления, соединенную с монитором, и импульсный источник излучения, отличающееся тем, что в него введен оптический фильтр, установленный перед фотоприемником телевизионной камеры, с полосой пропускания, соответствующей

рабочему спектру управляемого импульсного источника излучения, а также перестраиваемый блок управления длительностью и задержкой, введенный в состав телевизионной камеры, один выход которого подключен ко входу управляемого импульсного источника излучения, другой - ко входу формирователя импульсов накопления телевизионной камеры, а оптические оси объектива телевизионной камеры и управляемого импульсного источника излучения, расположенных вблизи друг друга, однонаправлены.

4. Устройство по п.3, отличающееся тем, что в разрыв между выходом телевизионной камеры и входом монитора включен формирователь разностного видеосигнала, состоящий из аналого-цифрового преобразователя, первого и второго блоков памяти, блока вычитания, мультиплексора и цифроаналогового преобразователя, причем к выходу телевизионной камеры подключен вход аналого-цифрового преобразователя, являющийся входом формирователя разностного видеосигнала, к выходу аналого-цифрового преобразователя подключен первый вход блока вычитания и через первый блок памяти второй вход блока вычитания, выход которого подключен к первому входу мультиплексора и через второй блок памяти ко второму входу мультиплексора, выход мультиплексора подключен ко входу цифроаналогового преобразователя, а выход последнего, являющийся выходом формирователя разностного видеосигнала, соединен со входом монитора.

20

25

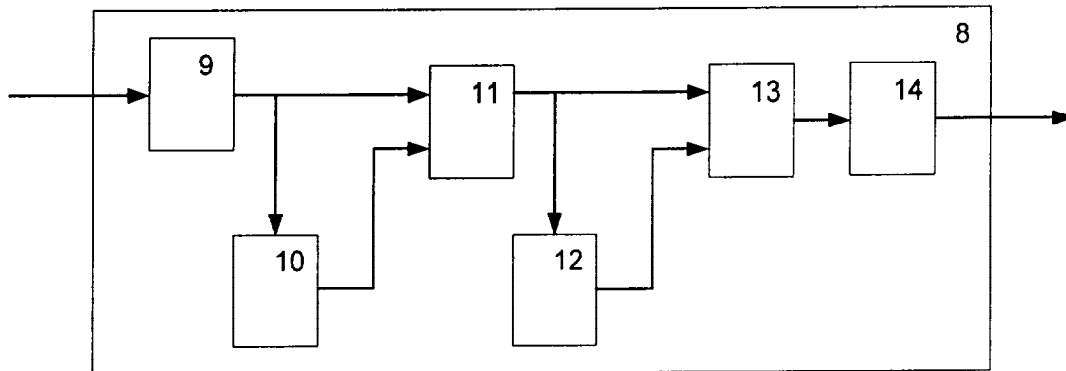
30

35

40

45

50



Фиг.2