



(51) МПК

*G06K* 9/00 (2006.01)*G06T* 7/20 (2006.01)*H04N* 5/14 (2006.01)*A61B* 6/00 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2013127197/08, 09.11.2011

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
09.11.2011

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
17.11.2010 EP 10191480.2

(43) Дата публикации заявки: 27.12.2014 Бюл. № 36

(45) Опубликовано: 10.07.2016 Бюл. № 19

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: US 2005/0113674 A1, 26.05.2005. US  
2005/0113673 A1, 26.05.2005. US 2010/0198112 A1,  
05.08.2010. US 2005/0143645 A1, 30.06.2005. US  
6067399 A, 23.05.2000.(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на  
национальной фазе: 17.06.2013(86) Заявка РСТ:  
IB 2011/055000 (09.11.2011)(87) Публикация заявки РСТ:  
WO 2012/066454 (24.05.2012)

Адрес для переписки:

129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, строение 3,  
ООО "Юридическая фирма Городисский и  
Партнеры"

(72) Автор(ы):

**ЖАНН, Винсент (NL),**  
**ВЕЛТХОВЕН, Натали (NL)**

(73) Патентообладатель(и):

**КОНИНКЛЕЙКЕ ФИЛИПС**  
**ЭЛЕКТРОНИКС Н.В. (NL)**

## (54) СИСТЕМА И СПОСОБ ДЛЯ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ВХОДНОГО СИГНАЛА В ВЫХОДНОЙ СИГНАЛ

(57) Реферат:

Изобретение относится к системе и к способу для обработки данных, полученных из входного сигнала, содержащего физиологическую информацию. Технический результат - эффективное определение состояния человека. Система содержит средство обнаружения для обнаружения, по меньшей мере, одного отличительного признака жизненных функций во входном сигнале и средство преобразования для создания выходного сигнала посредством модификации входного сигнала в зависимости от обнаруженного отличительного признака

жизненных функций. Выходной сигнал содержит искусственный отличительный признак, по меньшей мере, частично заменяющий соответствующий отличительный признак жизненных функций из, по меньшей мере, одного отличительного признака жизненных функций во входном сигнале. В одном варианте осуществления система дополнительно содержит сенсорное средство для обнаружения видимого электромагнитного излучения в пределах, по меньшей мере, одного конкретного диапазона длин волн. 3 н. и 7 з.п. ф-лы, 7 ил.





FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*G06K 9/00* (2006.01)  
*G06T 7/20* (2006.01)  
*H04N 5/14* (2006.01)  
*A61B 6/00* (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2013127197/08, 09.11.2011**

(24) Effective date for property rights:  
**09.11.2011**

Priority:

(30) Convention priority:  
**17.11.2010 EP 10191480.2**

(43) Application published: **27.12.2014** Bull. № **36**

(45) Date of publication: **10.07.2016** Bull. № **19**

(85) Commencement of national phase: **17.06.2013**

(86) PCT application:  
**IB 2011/055000 (09.11.2011)**

(87) PCT publication:  
**WO 2012/066454 (24.05.2012)**

Mail address:

**129090, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, stroenie 3,  
OOO "JURidicheskaja firma Gorodisskij i Partnery"**

(72) Inventor(s):

**ZHANN, Vinsent (NL),  
VELTKHOVEN, Natali (NL)**

(73) Proprietor(s):

**KONINKLEJKE FILIPS ELEKTRONIKS N.V.  
(NL)**

(54) **SYSTEM AND METHOD FOR CONVERSION OF INPUT SIGNAL TO OUTPUT SIGNAL**

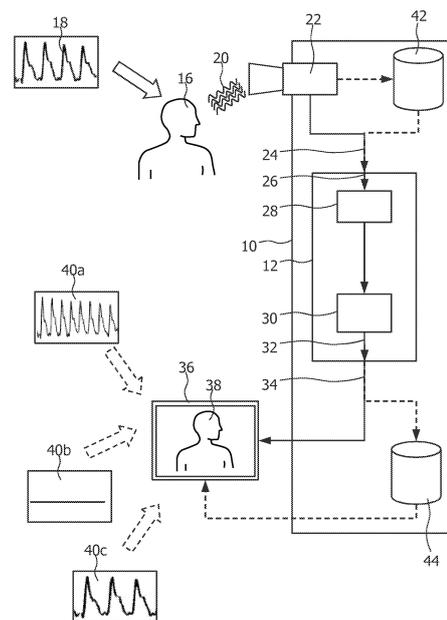
(57) Abstract:

FIELD: information technology.

SUBSTANCE: invention relates to system and method for processing data received from input signal containing physiological information. System comprises detector for detecting at least one of distinctive features of vital functions in input signal and conversion device to generate output signal by modification of input signal depending on detected distinctive feature of vital functions. Output signal contains artificial distinguishing feature of at least partially substitute corresponding distinguishing feature of vital functions of, at least, one of distinctive feature of vital functions in input signal. In one embodiment, system further includes sensor for detecting visible electromagnetic radiation within at least one specific wavelength range.

EFFECT: technical result is effective determination of state of person.

10 cl, 7 dwg



Фиг. 1

RU 2 589 313 C2

RU 2 589 313 C2

## ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ, К КОТОРОЙ ОТНОСИТСЯ ИЗОБРЕТЕНИЕ

Настоящее изобретение относится к системе и к способу обработки данных для преобразования входного сигнала в выходной сигнал, при этом входной сигнал содержит физиологическую информацию, извлекаемую из электромагнитного излучения, в частности из последовательности кадров изображения. Кроме того, настоящее изобретение относится к компьютерной программе для реализации упомянутого способа.

### УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ ИЗОБРЕТЕНИЯ

В заявке США 2005/0113674 предложены способ и система для ретроспективной синхронизации с использованием множества входов. Способ относится к определению полного движения представляющего интерес органа относительно наблюдателя или устройства формирования изображения. Данные движения собирают для представляющего интерес органа и/или для одного или более соседних органов с использованием методов на основе сенсоров и/или данных изображения.

За последнее время в области обработки изображений достигнут значительный прогресс в том, что, кроме простого представления записанных изображений, стало возможным обеспечивать глубокий анализ записанных данных. В частности, когда записанные данные содержат представления живых существ, например животных или даже людей, можно делать выводы, касающиеся индивидуальной особенности или даже состояния здоровья особи.

С упомянутой целью в патенте США 6067399 А предложены способ и устройство для записи видеоданных. Способ содержит этапы получения незаписанных видеоданных, представляющих объект; обнаружения фрагмента цвета кожи упомянутого объекта; манипулирования упомянутыми видеоданными, соответствующими, по существу, только упомянутому обнаруженному фрагменту цвета кожи для затенения упомянутых видеоданных, соответствующих упомянутому обнаруженному фрагменту цвета кожи; и записи упомянутых видеоданных, содержащих упомянутые видеоданные, подвергнутые манипуляции.

Следовательно, можно обеспечить конфиденциальность личности записанного объекта посредством маскирования соответствующих частей объекта в записанных видеоданных.

Однако упомянутое строгое маскирование неприменимо, когда объект, например человека, необходимо или желательно распознавать, по меньшей мере, до некоторой степени. Приведенные потребности могут быть, например, в области видеоконференц-связи, контроля для обеспечения безопасности, контроля состояния здоровья и т.п.

Дополнительная проблема связана с тем, что при этом изображения и их последовательности подвергаются цифровой записи, обработке и воспроизведению и, возможно, копированию без потерь. В результате может возрастать риск потери управления личной информацией.

### РАСКРЫТИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Целью настоящего изобретения является создание системы и способа обработки данных, устраняющих вышеупомянутые недостатки и обеспечивающих возможность представления и распространения записанных данных и в то же время обеспечивающих некоторый уровень защиты конфиденциальности, а также обеспечивающих некоторый уровень восприятия человеком обработанных данных во время представления.

Кроме того, представляется целесообразным создание системы, предоставляющей возможность записи данных, с обеспечением, по существу, одновременной обработки записанных данных, направленной на принятие мер защиты конфиденциальности, а также с предотвращением несанкционированного доступа к предварительно

обработанным записанным данным.

В соответствии с первым аспектом настоящего изобретения предлагается система ЗАЩИТЫ КОНФИДЕНЦИАЛЬНОСТИ для обработки данных, полученных из входного сигнала, содержащего физиологическую информацию, при этом физиологическая информация извлекается из видимого излучения, отраженного объектом, и физиологическая информация представляет, по меньшей мере, один, по меньшей мере, частично периодический сигнал жизненных функций, причем система содержит:

- средство обнаружения для обнаружения, по меньшей мере, одного отличительного признака жизненных функций во входном сигнале, причем входной сигнал содержит непрерывную или дискретную последовательность кадров изображения, относящихся к конкретному пространству сигналов, при этом, по меньшей мере, один отличительный признак жизненных функций изменяется во времени и соответствует, по меньшей мере, одному, по меньшей мере, частично периодическому сигналу жизненных функций, причем, по меньшей мере, один, по меньшей мере, частично периодический сигнал жизненных функций выбран из группы, состоящей из частоты сердечных сокращений, частоты дыхания и изменчивости частоты сердечных сокращений, и причем, по меньшей мере, один, по меньшей мере, частично периодический сигнал жизненных функций получен из небольших вариаций цвета кожи во времени,

- средство преобразования для создания выходного сигнала посредством модификации входного сигнала в зависимости от обнаруженного отличительного признака жизненных функций,

причем выходной сигнал содержит искусственный отличительный признак, по меньшей мере, частично заменяющий соответствующий отличительный признак жизненных функций из, по меньшей мере, одного отличительного признака жизненных функций во входном сигнале.

В основу изобретения положена идея, что физиологическую информацию, которая подвергается анализу для извлечения из нее некоторой личной информации, можно модифицировать без нанесения существенного ущерба возможности общего восприятия записанного объекта. Под возможностью общего восприятия следует понимать возможность общего визуального восприятия человека. Иначе говоря, изобретение использует то, что в общем человеческое зрение намного слабее развито в этом отношении, чем технологии распознавания и обработки данных, основанные на цифровых логических алгоритмах и операциях, например технология цифровой обработки изображений.

Следовательно, возможно применение сложных способов и устройств для обработки изображений, поскольку их используют в соответствии со способом, прямо противоположным их первоначально предполагаемому использованию, а именно для обнаружения физиологической информации, которая должна подвергаться анализу, и для ее модификации таким образом, чтобы допускать или, по меньшей мере, оказывать влияние или воздействие на дополнительный последующий анализ упомянутой физиологической информации. Разумеется, модификация входного сигнала, дающая, в результате выходной сигнал, может также содержать удаление или исключение, по меньшей мере, одного отличительного признака жизненных функций в такой степени, что созданный искусственный отличительный признак можно считать лишенным содержания отличительным признаком.

После того как записанные данные обработаны, пользователь может пересылать, копировать или распределять их без опасности нарушения конфиденциальности на

уровне личности записанного, представляющего интерес объекта, а именно записанного живого существа или, в особенности, записанного человека.

Пример того, каким образом информация может быть извлечена из записанных данных изображения живых существ, описан в заявке WO 2010/100594 A2. Приведенный документ предлагает описание способа обработки изображений, по меньшей мере, одного живого существа, при этом упомянутый способ содержит этап получения последовательности цифровых изображений, снятых в последовательные моменты времени; этап выбора, по меньшей мере, одной зоны измерения, содержащей множество точек изображения, причем этап выбора, по меньшей мере, одной зоны измерения содержит операцию анализа информации на основании данных пикселей множества частей изображения в, по меньшей мере, одном из изображений, причем каждая часть изображения содержит, по меньшей мере, одну точку изображения и операцию выбора каждой зоны измерения из смежных частей, имеющих по результатам определения одинаковые характеристики; и этап получения для каждой зоны измерения сигнала, представляющего, по меньшей мере, вариации изменяющегося во времени среднего значения комбинации значений пикселей в, по меньшей мере, нескольких точках изображения для использования при определении, по меньшей мере, чего-то одного из присутствия и значения частоты, по меньшей мере, одного максимума в спектре сигнала, соответствующего частоте периодического физиологического явления. В приведенном документе описаны несколько вариантов осуществления способов усовершенствования обнаружения искомых значений.

Существует несколько вариантов осуществления средства обнаружения и средства преобразования. В первом, достаточно простом варианте осуществления как средство обнаружения, так и средство преобразования осуществлены посредством блока обработки данных, в частности, блока обработки данных персонального компьютера, который управляется соответствующими логическими командами. Упомянутый блок обработки данных может также содержать подходящие интерфейсы ввода и вывода.

Однако в альтернативном варианте каждое из средства обнаружения и средства преобразования может быть осуществлено отдельным блоком обработки данных, управляемым или допускающим управление соответствующими командами. Следовательно, каждый соответствующий блок обработки данных может быть предназначен для своей конкретной задачи.

Поэтому можно применить распределение задач, при этом особые задачи обрабатываются, например исполняются в одном процессоре мультипроцессорного блока обработки данных, или, снова в случае персонального компьютера, задачи обработки изображений исполняются в процессоре для обработки изображений, а другие операционные задачи исполняются в центральном процессоре.

Дополнительно, можно предусмотреть вариант модификации каждого сигнала жизненных функций или, в случае необходимости, только одного искомого сигнала жизненных функций с оставлением, по существу, без модификации, другого сигнала жизненных функций.

Упомянутую информацию о жизненных функциях можно получать из небольших вариаций фрагментов цвета кожи во времени. Кровообращение и дыхание коррелируются с малейшими вариациями цвета кожи, в частности, при фокусировке на сосудистой системе. При снятии последовательности кадров изображений представляющей интерес области, характеризующей искомые изменения цвета кожи, подлежащие обнаружению, вариации во времени можно исключать и оценивать с помощью логических алгоритмов, даже если изменения не могут быть обнаружены

человеком, просматривающим воспроизведенную, записанную последовательность кадров изображения на уровне возможности восприятия человеком.

Таким образом, рассылка или распределение необработанных видеоданных или подобных данных, по существу, сопряжено с риском неумышленного предоставления личной информации другим сторонам. В данном случае возможна попытка намеренного злоупотребления упомянутыми данными и информацией, извлеченной из них, например, для оценки физического здоровья или психического здоровья записанного лица.

В соответствии с еще одним дополнительным вариантом осуществления системы для обработки данных средство обнаружения выполнено с возможностью обнаружения временных вариаций, по меньшей мере, одного отличительного признака жизненных функций, при этом временные вариации характеризуют, по меньшей мере, один, по меньшей мере, частично периодический сигнал жизненных функций.

В предпочтительном варианте приведенный вариант осуществления дополнительно доработан таким образом, что средство преобразования содержит подчиненное средство, выбранное из группы, состоящей из сглаживающего средства для сглаживания временных вариаций, по меньшей мере, одного отличительного признака жизненных функций, маскирующего средства для удаления, по меньшей мере, одного отличительного признака жизненных функций из входного сигнала, средство облегчения оценки для увеличения амплитуды сигнала жизненных функций, характеризующего временные вариации, по меньшей мере, одного отличительного признака жизненных функций, и средства модуляции для модификации временных вариаций, по меньшей мере, одного отличительного признака жизненных функций, причем средство модуляции предназначено для осуществления модификации частоты временных вариаций.

Существуют различные варианты осуществления подчиненного средства, относящегося к средству преобразования. Разумеется, подчиненное средство также можно осуществить посредством блока обработки данных, управляемого соответствующими логическими командами.

Когда подчиненное средство сконфигурировано в виде сглаживающего средства, временные вариации, по меньшей мере, одного отличительного признака жизненных функций можно выравнивать так, чтобы в процессе последующего анализа не допустить выделения искомой информации из записанных данных. Другими словами, при выполнении, например, анализа обработанных данных для получения частоты сердечных сокращений можно обнаружить нулевой сигнал, на котором не может базироваться никакой дальнейший анализ.

Следует понимать, что сглаживание или выравнивание, по существу, имеет целью согласование обнаруженных вариаций, характеризующих, по меньшей мере, один, по меньшей мере, частично периодический сигнал жизненных функций с общими вариациями всего кадра изображения во времени. Так называемые общие вариации могут быть вызваны изменениями локальных состояний или освещения или обычно сигналами шумов. В этом отношении выходной сигнал сглажен не полностью, а, предпочтительно, больше не содержит наложенных на него дополнительных временных вариаций, позволяющих выделить сигнал жизненных функций. Вариации, по меньшей мере, частично периодического сигнала жизненных функций являются очень слабыми в сравнении с общими вариациями, вызванными обычным шумом. Например, соотношение между ними может быть от менее чем, приблизительно, 5:100 до менее чем, приблизительно, 1:100, что касается колебаний уровня сигнала.

Следует также понимать, что неполное сглаживание временных вариаций, по меньшей мере, одного отличительного признака жизненных функций необходимо потому, что

даже некоторая степень сглаживания считается достаточной для необходимого уровня защиты конфиденциальности. Даже когда будут оставаться небольшие амплитуды искомого сигнала, выделение сигнала может быть достаточно затруднено.

И, наоборот, когда подчиненное средство сконфигурировано в виде средства облегчения оценки, можно предусмотреть возможность усиления обнаруженных временных вариаций, характеризующих, по меньшей мере, один, по меньшей мере, частично периодический сигнал жизненных функций. Следовательно, отношение сигнала к шуму можно повысить для облегчения последующего определения искомого сигнала жизненных функций.

В альтернативном варианте подчиненное средство может быть сконфигурировано в виде маскирующего средства, которое предназначено для замены временных вариаций, по меньшей мере, одного отличительного признака жизненных функций, обычно постоянными значениями. Маскирующее средство и сглаживающее средство различаются между собой тем, что маскирующее средство предназначено не для сглаживания временных вариаций, по меньшей мере, одного отличительного признака жизненных функций посредством его согласования с общими вариациями кадра изображения, а для замены упомянутого отличительного признака значениями, незначительно согласованными с общими вариациями или испытывающими влияние последних.

Другими словами, например, при маскировании лица записанного человека маскирующим средством наблюдателем может быть получено впечатление лица «фарфоровой игрушки». То есть на уровне пикселей изображения значения пикселей, соответствующие участку кожи, подлежащему анализу (и подверженному изменениям во времени во входном сигнале вследствие временных изменений, по меньшей мере, одного, по меньшей мере, частично периодического сигнала жизненных функций и, в большей степени, общего шума), заменяются значениями пикселей, например, типичного цвета кожи, обычно постоянными или стационарными во времени.

Предпочтительным представляется также решение, в котором подчиненное средство сконфигурировано в виде средства, которое можно применить для «фальсификации» искомого сигнала жизненных функций. Посредством модификации частоты временных вариаций формируется искусственный сигнал жизненных функций, который может быть выделен во время последующих операций анализа, однако не способен охватить первоначальный отличительный признак жизненных функций.

Приведенным способом также можно эффективно обеспечить некоторый уровень защиты конфиденциальности. Предполагается возможным решение, в котором первоначальная частота заменяется установленной частотой или частотой, изменяющейся во времени для имитации естественной частоты.

В соответствии с дополнительным, предпочтительным вариантом осуществления, средство преобразования содержит общий преобразователь для изменения большого участка кадров изображения, при этом большой участок содержит также непоказательный отличительный признак, причем общий преобразователь, предпочтительно, выполнен с возможностью осуществления деструктивной модуляции временных вариаций, по меньшей мере, одного отличительного признака жизненных функций. Кроме того, модуляция может содержать пространственную или временную модификацию составляющих входного сигнала.

Разумеется, большой участок кадра изображения содержит, по меньшей мере, один отличительный признак жизненных функций, кроме непоказательного отличительного признака. В данном варианте осуществления представляется предпочтительным, чтобы

деструктивная модуляция дополнительно содержала мультисмешение составляющих изображения, которое также предпочтительно выполнять случайным методом. Однако деструктивная модуляция должна быть также, предпочтительно, до некоторой степени ограничена, а именно настолько, чтобы наблюдающим человеком еще могли быть

5 распознаны изображаемые объекты.

В соответствии с еще одним дополнительным предпочтительным вариантом осуществления, средство преобразования выполнено с возможностью осуществления многошагового преобразования, по меньшей мере, одного отличительного признака жизненных функций.

10 Например, многошаговое преобразование может содержать осуществление модификации частоты временных вариаций, по меньшей мере, одного отличительного признака жизненных функций, выполняемой средством модуляции, и последующую операцию маскирования для удаления (остатков), по меньшей мере, одного отличительного признака жизненных функций, выполняемую маскирующим средством.

15 Для повышения уровня защиты конфиденциальности можно применить дополнительную обработку, например деструктивную модуляцию, выполняемую общим преобразователем. В этом отношении можно также предусмотреть применение случайного многошагового преобразования или преобразования в последовательности с фиксированным числом шагов к входному сигналу.

20 В соответствии с предпочтительным вариантом осуществления система для обработки данных дополнительно содержит сенсорное средство для регистрации видимого электромагнитного излучения в пределах, по меньшей мере, одного конкретного диапазона длин волн, выбранного из группы, состоящей из видимого света, инфракрасного света и ультрафиолетового излучения, при этом сенсорное средство

25 можно подсоединять к входному каналу.

Существуют различные варианты осуществления сенсорного средства. В первом, простом варианте осуществления сенсорное средство содержит камеру, выполненную с возможностью снятия кадров изображения в заданном пространстве сигналов, имеющем кратный спектр, например пространстве RGB, sRGB (стандартное RGB),

30 хроматичности Rg, HSV (оттенка, насыщенности и значения), HSL (оттенка, насыщенности и яркости), CMYK (голубого, пурпурного, желтого и основной краски), YPbPr (компонентного видео для аналоговых систем), YCbCr (компонентного видео для цифровых систем), xvYCC (YCbCr с расширенным цветовым охватом) и т.п.

Например, сенсорное средство может быть осуществлено посредством традиционных

35 цифровых камер, предназначенных для записи последовательностей изображений, например посредством контрольных или наблюдательных камер, например, в области медицинского контроля или контроля безопасности, а также посредством так называемых веб-камер.

В случае применения специальной камеры данный вариант осуществления может

40 быть доработан так, чтобы средство обнаружения, средство преобразования и сенсорное средство располагались в общем корпусе. То есть входной канал также может располагаться в корпусе, чтобы блокировать доступ к нему извне. Следовательно, требуемый уровень защиты конфиденциальности дополнительно повышается, так как входной сигнал в немодифицированном состоянии снять невозможно.

45 Данный вариант осуществления, предпочтительно, дополнительно усовершенствован так, что система содержит буферное средство для буферизации входного сигнала, при этом буферное средство содержит защиту от доступа для предотвращения несанкционированного доступа к данным. Существует несколько вариантов

осуществления буферного средства, например программные буферы или аппаратные буферы, например, полупроводниковая память такого типа, как RAM (оперативная память), ROM (постоянная память), EPROM (стираемая программируемая постоянная память) и т.п.

5 Поскольку буферное средство является, в принципе, слабым местом, на которое может быть нацелен несанкционированный доступ к данным, то очевидна необходимость решения по применению дополнительных мер защиты буферного средства. Упомянутые меры можно осуществить как программные меры, аппаратные меры или их сочетание. Подходящими программными мерами может быть шифрование  
10 буферизованных данных. Аппаратные меры можно осуществить в форме корпуса, содержащего пломбу. В предпочтительном варианте осуществления нарушение пломбы может обнаруживаться или, в качестве альтернативы, приводить к разрыву линии сигнала для входного сигнала.

Дополнительным полезным решением может быть обеспечение блока управления  
15 доступом, соединенного с обходной линией, при этом контроллер доступа выполнен с возможностью предоставления по санкционированному запросу прямого доступа к входному сигналу.

Система, выполненная вышеописанным образом, может работать в двух рабочих режимах, а именно режиме защиты конфиденциальности и режиме прямого доступа к  
20 данным. Последний режим можно применять, например, когда следует выполнить специальные требования. Упомянутые требования могут быть необходимы в случае эпидемий, например гриппа и т.п., когда следует оценивать состояние здоровья записываемого живого существа. Например, типичные применения с данной целью можно предусмотреть в сфере пограничного контроля, контроля состояния здоровья  
25 или контроля общественных мест и общественного транспорта.

В соответствии с другим предпочтительным вариантом осуществления средство обнаружения дополнительно выполнено с возможностью применения нормирования цвета и нормирования яркости к пространству сигналов.

Приведенное решение служит для дополнительного облегчения обнаружения, по  
30 меньшей мере, одного отличительного признака жизненных функций во входном сигнале, так как число степеней свободы в конкретном пространстве сигналов сокращается, что приводит к упрощению выделения.

Нормирование цвета может содержать обнаружение средних по времени значений для отдельных составляющих сигнала и вычисление нормированных значений  
35 соответствующих цветовых компонентов посредством применения средних по времени значений к заданным фактическим значениям входного сигнала, например посредством вычисления скользящего среднего значения, при этом фактические значения делят на их скользящие средние значения.

Нормирование яркости может содержать модификацию цветонесущих компонентов  
40 входного сигнала посредством применения к нему заданной комбинации компонентов основных цветов. Таким образом, временные вариации, вызываемые изменяющимися условиями освещения, можно ослабить или даже исключить, например, делением цветонесущих компонентов входного сигнала на определенную линейную комбинацию компонентов основных цветов.

45 При применении как нормирования цвета, так и нормирования яркости к пространству сигналов, задачу, положенную в основу обнаружения, по меньшей мере, одного отличительного признака жизненных функций можно упростить за счет уменьшения объема алгебраических вычислений в связи с уменьшением числа размерных

параметров.

В соответствии с другим аспектом настоящего изобретения предлагается способ защиты конфиденциальности для обработки данных, полученных из входного сигнала, при этом входной сигнал содержит физиологическую информацию, извлекаемую из

5 видимого излучения, отраженного объектом, причем физиологическая информация представляет, по меньшей мере, один, по меньшей мере, частично периодический сигнал жизненных функций, причем способ содержит следующие этапы:

- принимают входной сигнал из входного канала,

- обнаруживают, по меньшей мере, один отличительный признак жизненных функций

10 во входном сигнале, причем входной сигнал содержит непрерывную или дискретную последовательность кадров изображения, относящихся к конкретному пространству сигналов, при этом, по меньшей мере, один отличительный признак жизненных функций изменяется во времени и соответствует, по меньшей мере, одному, по меньшей мере, частично периодическому сигналу жизненных функций, причем, по меньшей мере, один,

15 по меньшей мере, частично периодический сигнал жизненных функций выбран из группы, состоящей из частоты сердечных сокращений, частоты дыхания и изменчивости частоты сердечных сокращений и причем, по меньшей мере, один, по меньшей мере, частично периодический сигнал жизненных функций получен из небольших вариаций цвета кожи во времени,

- создают выходной сигнал посредством модификации входного сигнала в зависимости от обнаруженного отличительного признака жизненных функций, причем выходной сигнал содержит искусственный отличительный признак, по меньшей мере, частично заменяющий соответствующий отличительный признак жизненных функций из, по меньшей мере, одного отличительного признака жизненных функций во входном

25 сигнале, и

- подают выходной сигнал в выходной канал.

В предпочтительном варианте способ можно выполнять с использованием системы для обработки данных в соответствии с изобретением.

В соответствии с еще одним дополнительным аспектом изобретения предлагается компьютерная программа, при этом компьютерная программа содержит средство программного кода для побуждения компьютера осуществлять этапы способа

30 обработки

данных в соответствии с изобретением, когда упомянутая компьютерная программа исполняется в компьютере.

Предпочтительные варианты осуществления изобретения определены в зависимых пунктах формулы изобретения. Следует понимать, что заявленный способ имеет аналогичные и/или идентичные предпочтительные варианты осуществления в форме заявленного устройства и определенные в зависимых пунктах формулы изобретения.

#### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

40 Приведенные и другие аспекты изобретения будут очевидны из пояснения, приведенного далее со ссылкой на нижеописанные варианты осуществления. На нижеследующих чертежах:

Фиг. 1 - схематическое изображение общей компоновки системы, в которой можно применить настоящее изобретение,

45 Фиг. 2 - первая часть блок-схемы, поясняющая первую часть варианта осуществления системы, в которой можно применить настоящее изобретение,

Фиг. 3 - вторая часть блок-схемы варианта осуществления системы в соответствии с Фиг. 2,

Фиг. 4 - структурная схема варианта осуществления системы в соответствии с настоящим изобретением,

Фиг. 5 - дополнительная структурная схема другого варианта осуществления системы в соответствии с настоящим изобретением,

5 Фиг. 6 - блок-схема последовательности операций, поясняющая несколько этапов варианта осуществления способа в соответствии с настоящим изобретением, и

Фиг. 7 - примерное схематическое изображение пространства сигналов, к которому можно применить нормирование.

#### ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

10 На Фиг. 1 изображена система для обработки данных, обозначенная общей позицией 10. Систему 10 можно использовать для записи кадров изображений объекта 16. Объект 16 может быть человеком или животным, или, в общем, живым существом. Для выделения искомой информации из записанных данных заданную часть или заданный участок объекта можно записывать посредством сбора последовательности кадров  
15 изображений во времени. Таким образом, можно создать подходящую базу данных для последующей обработки изображений. Собранные данные можно подвергнуть обработке на нескольких этапах извлечения, чтобы получить из них сигнал 18 жизненных функций, например, частоту сердечных сокращений, частоту дыхания или изменчивость частоты сердечных сокращений. Сигнал 18 жизненных функций можно рассматривать  
20 как наглядный пример нескольких сигналов жизненных функций, выделяемых из собранных последовательностей изображений. Как упоминалось выше, в заявке WO 2010/100594 A2 предложен способ выделения искомого сигнала посредством анализа последовательности кадров изображений, а также несколько вариантов повышения их качества. Можно показать, что выделение искомого сигнала можно обеспечить даже  
25 при неблагоприятных условиях, имеющих отношение, например, к условиям яркости, цвета и движения.

Однако часто желательно защитить конфиденциальность записанного объекта 16 таким образом, чтобы выделение упомянутых искомого сигнала не допускалось или, по меньшей мере, до некоторой степени блокировалось, однако объект 16 еще можно  
30 было распознать. По мере того, как все больше данных собирают во время повседневной жизни, соответственно возрастает также риск злоупотребления данными. Потенциальные сценарии в этой связи можно предусмотреть при небольшом воображении, например, в области видеодневника, охраны безопасности или контроле за состоянием здоровья. Например, из видеоданных, записанных на пресс-конференции политического деятеля,  
35 можно вывести частоту сердечных сокращений политического деятеля, которую можно затем использовать для вывода заключений о состоянии здоровья, реальном мнении или истинности его заявлений, что может быть нежелательно. Следовательно, возможное применение изобретения может предполагать допуск к применению на подобных пресс-конференциях только таких камер, на которые выданы свидетельства, что упомянутые  
40 заключения выводить невозможно, например, потому, что в упомянутой камере реализовано настоящее изобретение для предотвращения вывода упомянутых заключений.

Потенциально искомый сигнал 18 жизненных функций можно получать из электромагнитного излучения, в частности из видимого излучения 20. Искомый сигнал  
45 18 жизненных функций может содержаться в видимом излучении 20 и, более того, вообще в электромагнитном излучении. Кроме видимого излучения можно также рассматривать ультрафиолетовое излучение и инфракрасное излучение. В этой связи целесообразно отметить, что соответствующее излучение может отражаться или даже

испускаться объектом 16, при этом испускание дает, по меньшей мере, частичный вклад, например, в случае регистрации либо дополнительно, либо только инфракрасного излучения.

5 Не вызывает сомнения, что систему 10 можно также использовать без встроенного сенсорного средства 22, при обработке уже собранных и сохраненных в памяти или буферизованных данных.

10 С учетом вышеописанной потребности в защите конфиденциальности система 10 дополнительно выполнена с возможностью обработки данных, которые могут быть извлечены из видимого излучения 20, записанного сенсорным средством 22, и получены из входного сигнала 24. Входной сигнал 24 может подаваться во входной канал 26. Система 10 дополнительно содержит подсистему 12, в которой расположены средство 28 обнаружения и средство 30 преобразования. Средство 28 обнаружения может иметь такое соединение с входным каналом 26, чтобы получать входной сигнал 24, когда

15 Средство 28 обнаружения можно использовать для обнаружения искомого сигнала 18 жизненных функций. Следовательно, искомый сигнал 18 жизненных функций можно выделять из входного сигнала 24. Однако никакого внешнего доступа к сигналу 18 жизненных функций не обеспечивается, поскольку система 10 применяется только для последующей модификации входного сигнала 24. Кроме того, с данной целью можно 20 использовать несколько условий ограничения доступа в средстве 28 обнаружения, преобразователе 30 или, в общем, в подчиненном средстве 12 в качестве мер защиты конфиденциальности.

Средство 30 преобразования может быть соединено с выходным каналом 32, в который может подаваться выходной сигнал 34. Средство 30 преобразования 25 дополнительно предназначено для создания выходного сигнала 34 посредством такой модификации входного сигнала 24, чтобы из него больше нельзя было выделить сигнал 18 жизненных функций. В качестве замены из выходного сигнала 34 может быть выделен искусственный сигнал 40. Следовательно, обеспечен достаточный уровень защиты 30 конфиденциальности записанного объекта 16 при сохранении по-прежнему возможности подходящего представления записанного объекта. Входной канал 26 и выходной канал 32 могут быть осуществлены посредством системы шин, снабженной соответствующими интерфейсами. Разумеется, что средство 28 обнаружения и средство 30 преобразования можно реализовать посредством блока обработки данных, содержащего, по меньшей мере, один процессор.

35 Выходной сигнал 34 содержит, по меньшей мере, один обработанный кадр 36 изображения, содержащий физиологическую информацию 38. В случае если выделение искомого сигнала жизненных функций (обозначенного цифровой позицией 18 на Фиг. 1) производят из выходного сигнала 34, то обнаружить можно только искусственный сигнал 40а, 40б, 40с. Например, искусственные сигналы 40а, 40б, 40с демонстрируют 40 альтернативные модификации входного сигнала 24. По существу, искусственные сигналы 40а, 40с можно рассматривать как подходящий результат выделения искомого сигнала. Однако так как, по меньшей мере, один обработанный кадр 36 изображения содержит «псевдоинформацию», то обнаруживаемые искусственные сигналы 40а, 40с также не могут показывать первоначально намеченный сигнал 18 жизненных функций. Сигнал 45 40а характеризует представляющее интерес значение, которое, например, при оценке частоты сердечных сокращений является слишком большим по определению, тогда как сигнал 40с характеризует представляющее интерес значение, которое является слишком малым по определению.

В соответствии с одним вариантом осуществления при анализе выходного сигнала 34, модификация первоначального входного сигнала 24 остается замаскированной. В альтернативном варианте можно предусмотреть, чтобы выходной сигнал 34 указывал, что выполнена его модификация. С данной целью при анализе выходного сигнала 34 можно обнаруживать искусственный сигнал 40b, который явно отличается от предполагаемых сигналов жизненных функций. Следует еще раз отметить, что выполненная модификация необязательно подразумевает, что пользователь может понять отличия во время визуального восприятия, при наблюдении представления выходного сигнала 34, в сравнении с первоначальным представлением записанного объекта 16.

В альтернативном варианте осуществления система 10 дополнительно содержит буферное средство 42 и/или запоминающее средство 44 для буферизации или сохранения входного сигнала 24 и выходного сигнала 34, показанные также штриховыми обходными линиями на Фиг. 1. Следовательно, кроме оперативного режима работы с ходу, возможен также режим работы с промежуточным звеном. Буферизация исходных данных и обработанных данных, например, в конечном состоянии или неконечном состоянии, может облегчать этапы анализа и модификации данных. Однако очевидно решение, в котором только обработанные данные в конечном состоянии сохранялись бы в памяти и предоставлялись бы для внешнего доступа.

В соответствии с первым общим вариантом осуществления система 10 может быть осуществлена посредством персонального компьютера, подсоединяемого к камере или содержащего камеру, при этом персональный компьютер управляется подходящим программным кодом или логическими командами. В соответствии с другим общим вариантом осуществления, система 10 может быть осуществлена посредством системы видеонаблюдения, содержащей блок обработки данных, управляемый подходящим программным кодом или логическими командами.

На Фиг. 2, которую следует рассматривать в связи с Фиг. 3, показано несколько примерных применений системы для обработки данных. Сенсорное средство 22, например, видекамера или веб-камера, предназначено для регистрации видимого электромагнитного излучения 20, отраженного объектом 16. Таким образом, сенсорное средство 22 собирает входной сигнал 24, называемый также исходными данными. Входной сигнал 24 может подаваться в интерфейс 46, с которым соединен входной канал 26. Через интерфейс 46 и входной канал 26 входной сигнал 24 может подаваться в средство 28 обнаружения. В основном, средство 28 обнаружения выполнено с возможностью осуществления анализа входного сигнала 24, имеющего отношения к способу, описанному в заявке WO 2010/100594 A2. Однако средство 28 обнаружения не предназначено для предоставления внешнего несанкционированного доступа к извлеченной информации.

Цифровая позиция 48a обозначает примерный зафиксированный кадр изображения, поданный в средство 28 обнаружения. Кадр 48a изображения содержит представление объекта 16, содержащего отличительный признак 50a жизненных функций, который может быть извлечен для последующего анализа. Как указано стрелкой t, для обнаружения сигнала 18 жизненных функций можно использовать несколько зафиксированных кадров 48b, 48c, 48d изображения, записанных во времени и формирующих входную последовательность 49. Требуется выделить искомым сигнал 18 жизненных функций, по меньшей мере, до некоторой степени допускающий последующую модификацию входного сигнала 24, достаточно маскирующую, скрывающую или модулирующую сигнал 18 жизненных функций в выходном сигнале

34, предоставляемом для внешнего или даже общего доступа.

Кадр 48а изображения дополнительно содержит непоказательный отличительный признак 52а, который не претерпевает временных вариаций, характеризующих сигнал 18 жизненных функций объекта 16. То есть непоказательный отличительный признак 52а претерпевает только общие вариации и воздействие шума, накладывающиеся, как правило, на весь кадр 48а изображения. Как последовательность отличительного признака 50b, 50c, 50d жизненных функций, так и последовательность непоказательного отличительного признака 52b, 52c, 52d можно сравнивать таким образом, чтобы оценить искомый сигнал 18 жизненных функций. Задача обнаружения искомого сигнала рассматривается также в еще не опубликованной заявке на европейский патент № 09172337.9, поданной заявителем, испрашивающим патент на настоящее изобретение. Упомянутая заявка содержит описание дополнительных улучшений процесса выделения сигнала, подходящего для обнаружения сигналов жизненных функций из входных данных.

Разумеется, что для обеспечения требуемого достаточного уровня защиты конфиденциальности, отличительный признак 50а жизненных функций предпочтительно согласуют со всей частью кадра 48а изображения, по существу, содержащего физиологическую информацию 54. Поэтому понятно, что обнаружение отличительного признака 50а жизненных функций содержит также обнаружение релевантной части кадра 48а изображения, характеризующей, в общем, сигналы жизненных функций. С данной целью, например, соответствующие релевантные части могут быть сформированы пикселями цвета кожи, содержащимися в кадре 48а изображения. Однако в качестве альтернативы можно предположить, что для обнаружения сигнала жизненных функций выделяют только составляющую часть соответствующей релевантной части, пока обеспечивается условие, что вся соответствующая релевантная часть должна быть модифицирована в течение последующей модификации, выполняемой средством 30 преобразования, как показано на Фиг. 3. В этом контексте следует отметить, что, с целью иллюстрации, соответствующие релевантные области, например отличительный признак 50 жизненных функций (а также искусственный отличительный признак 5б), представленные на фигурах, не охватывают всю потенциально показательную область соответствующего примерного объекта 16.

Другими словами, при записи, например, лица объекта 16 следует соответственно модифицировать всю область лица. Более подробное объяснение способа, положенного в основу обнаружения, по меньшей мере, одного отличительного признака 50 жизненных функций и его временных вариаций, приведено в дальнейшем описании, изображенном на Фиг. 6, и в заявке WO 2010/100594 A2, а также в заявке на европейский патент № 09172337.9.

На Фиг. 3 поясняется создание выходного сигнала 34 посредством модификации входного сигнала 24 в зависимости от обнаруженного отличительного признака 50 жизненных функций. Например, средство 30 преобразования может содержать средство 62 модуляции, сглаживающее средство 64, маскирующее средство 66 и общий преобразователь 68. Разумеется, в качестве альтернативы, средство 30 преобразования может содержать только одно, два или три из соответствующих подустройств.

Средство 62 модуляции предназначено для модификации временных вариаций, по меньшей мере, одного отличительного признака 50 жизненных функций. После преобразования выходной сигнал 34 содержит выходную последовательность 60а выходных кадров 58а, 58b, 58с изображения, в которые вложен искусственный отличительный признак 56а, 56b, 56с. Временные вариации искусственного

отличительного признака 50a, 50b, 50c характеризуют искусственный сигнал 40d. При сравнении первоначального сигнала 18 жизненных функций и полученного искусственного сигнала 40d становится ясно, что выполнена модификация частоты. Следовательно, несанкционированное выделение искомого сигнала жизненных функций  
5 будет иметь результатом искусственный сигнал 40d, более не характеризующий первоначальный сигнал 18 жизненных функций.

В другом варианте осуществления можно применить сглаживающее средство 64, которое выполнено с возможностью сглаживания временных вариаций, по меньшей мере, одного отличительного признака 50 жизненных функций. Следует понимать, что  
10 термин «сглаживание» может содержать согласование упомянутых временных вариаций с общими временными вариациями непоказательного отличительного признака 52 зафиксированного кадра 48 изображения. На Фиг. 3 как последовательность непоказательного отличительного признака 52b, 52c, 52d, так и последовательность искусственного отличительного признака 56d, 56e, 56f совпадают настолько, что когда  
15 выполняют анализ выходной последовательности 60b, чтобы обнаружить временные вариации, по меньшей мере, одного предполагаемого «отличительного признака жизненных функций» (т.е. искусственного отличительного признака 56d, 56e, 56f), то из упомянутой последовательности можно выделить только выровненный искусственный сигнал 40e. Таким образом, искусственный сигнал 40e нельзя  
20 использовать для получения личной информации об объекте 16. На Фиг. 3, для иллюстрации, как картина непоказательного отличительного признака 52b, 52c, 52d, так и картина искусственного отличительного признака 56d, 56e, 56f совмещены в каждом кадре выходной последовательности 60b. В этом отношении следует подчеркнуть, что последовательность непоказательного отличительного признака 52b,  
25 52c, 52d остается, в основном, неизменной в отношении к последовательности зафиксированных кадров 48b, 48c, 48d изображений.

В связи с этим можно предполагать, что при выполнении несанкционированного анализа выделенного искусственного сигнала 40e, применяемый детектор может быть  
30 дополнительно выполнен с возможностью обнаружения, что искомый сигнал жизненных функций заменен искусственным сигналом 40e. Однако данный способ и алгоритм, положенный в основу способа, не может «восстановить» искомый сигнал 18 жизненных функций из искусственного сигнала 40e.

В другом варианте осуществления средство 30 преобразования может содержать маскирующее средство 66, которое предназначено для удаления, по меньшей мере,  
35 одного отличительного признака 50 жизненных функций из входного сигнала 24. Маскирующее средство 66 может быть дополнительно выполнено с возможностью замены соответствующего отличительного признака 50b, 50c, 50d жизненных функций, по существу, стационарным искусственным отличительным признаком 56g. Искусственный отличительный признак 56g может быть постоянным во времени.  
40 Следовательно, как упоминалось выше, результатом может быть впечатление, сравнимое с цветом кожи «фарфоровой игрушки». Поэтому при выполнении анализа выходной последовательности 60c, характеризуемой, по существу, стационарным искусственным отличительным признаком 56g, остающимся постоянным во времени, либо при сравнении временных вариаций искусственного отличительного признака 56g (т.е.  
45 трудно обнаруживаемых или даже необнаруживаемых вариаций искусственного отличительного признака 56g) с вызванными шумом вариациями непоказательного отличительного признака 52, можно обнаружить, в результате, искусственный сигнал 40f, ясно указывающий на ошибку анализа, или искусственный сигнал 40g, указывающий,

что можно извлекать только незначительные временные вариации или нельзя извлечь совсем никаких временных вариаций.

Дополнительный альтернативный вариант осуществления, представленный на Фиг. 3, содержит общий преобразователь 68 для изменения большого участка кадров изображений, при этом можно выполнить деструктивную модуляцию временных вариаций, по меньшей мере, одного отличительного признака 50b, 50c, 50d жизненных функций. Как показано с помощью картин, охватывающих каждый выходной кадр изображения выходной последовательности 60d, вышеописанным способом можно модифицировать большой участок кадра изображения или даже весь кадр изображения. Следовательно, кроме искусственных отличительных признаков 56h, 56i, 56j можно также подвергать модуляции остальные части каждого кадра. Модуляция может также содержать случайные элементы для выполнения случайного мультисмещения элементов изображения выходных кадров изображения выходной последовательности 60d. Следовательно, при выполнении анализа выходной последовательности 60d с целью определения временных вариаций, по меньшей мере, искомого отличительного признака 50 жизненных функций из упомянутой последовательности можно получить, в результате, только искусственный сигнал 40h, ясно показывающий ошибку.

Кроме того, следует отметить, что в предпочтительном варианте, даже если общая модификация выполняется в какой-то степени, достаточной для замены первоначального сигнала 18 жизненных функций, упомянутые модификации не становятся заметными наблюдающему человеку.

Обработанные данные, а именно выходной сигнал 34, могут быть представлены в интерфейс 70 доступа к данным, к которому может быть подсоединен выходной канал 32.

На Фиг. 4 и Фиг. 5 показаны два альтернативных варианта осуществления систем 10a, 10b для обработки данных. Обе системы 10a, 10b содержат сенсорное средство 22, буферное средство 42, средство 28 обнаружения, запоминающее средство 44 и интерфейс 70 доступа к данным.

Однако система 10a дополнительно содержит повышенный уровень защиты конфиденциальности, так как, во-первых, буферное средство 42, средство 28 обнаружения и средство 30 преобразования расположены в подсистеме 12a, а, во-вторых, буферное средство 42 дополнительно охвачено защитой 72 от доступа. Предусмотрен также вариант, в котором сенсорное средство 22 охватывается подсистемой 12 или защитой 72 от доступа.

Как показано на Фиг. 4, основные компоненты системы 10a, подверженные риску несанкционированного доступа к данным, расположены в подсистеме 12a, так что несанкционированный доступ до некоторой степени заблокирован. Кроме того, компонент, наиболее подверженный несанкционированному доступу, а именно буферное средство 42, может быть размещен в герметичном корпусе, чтобы не допускать несанкционированного механического или электронного доступа.

Напротив, система 10b выполнена с возможностью работы в двух режимах работы, а именно первом режиме защиты конфиденциальности и втором режиме доступа к исходным данным. С данной целью между буферным средством 42 и средством 28 обнаружения расположен блок 74 управления доступом, по существу, обеспечивающий функцию переключения. В первом режиме работы блок управления доступом связывает буферное средство 42 со средством 28 обнаружения, чтобы в него можно было подавать входной сигнал 24. Во втором режиме блок управления доступом связывает буферное средство 42 по обходной линии 76 с интерфейсом 70 доступа к данным. Следовательно,

входной сигнал 24 может обходить средство 28 обнаружения и средство 30 преобразования и может быть достижим при осуществлении внешнего доступа к данным при посредстве интерфейса 70 доступа к данным. Стоит отметить, что в данном варианте осуществления полномочия включать блок 74 управления доступом должны быть

5 ограничены специальными событиями или непредвиденными ситуациями и, кроме того, ограничены достаточно малой доверенной группой пользователей.

На Фиг. 6 схематически представлен способ обработки данных. Сначала, на этапе 78 получают или собирают данные. Данные могут подаваться из сенсорного средства 22 или буферного средства 42. На последующем этапе 80 обнаруживают, по меньшей

10 мере, один отличительный признак 50e, 50f, 50g жизненных функций во входной последовательности 49 входного сигнала. В качестве полезного дополнения, указанного штриховыми стрелками, к набору пространств 82a, 82b, 82c сигналов, в которых можно описать искомые вариации, характеризующие временные вариации обнаруженных отличительных признаков 50e, 50f, 50g жизненных функций, можно применить

15 нормирование 84 цвета и/или нормирование 86 яркости. Следовательно, задачу выделения сигнала 18 жизненных функций на этапе 90 можно облегчить, например, тем, что многомерная задача может быть преобразована в двумерную задачу, как показано нормированными пространствами 88a, 88b, 88c сигналов. Разумеется, в альтернативном варианте, этапы 84 и 86 могут следовать один за другим или

20 предшествовать один другому.

После извлечения релевантной информации, а именно сигнала 18 жизненных функций, отражающего личную информацию, подлежащую защите, упомянутую информацию можно использовать для модификации входного сигнала на этапе 92 таким способом, чтобы допускать из нее извлечение только искусственного сигнала 40i. В конечном

25 итоге на этапе 94 может подаваться и распространяться модифицированный выходной сигнал.

На Фиг. 7 показано, для примера, нормирование по яркости, применяемое к примерному пространству 82d сигналов. Пространство 82d сигналов можно рассматривать как пространство цветов RGB с тремя осями 96a, 96b, 96c,

30 соответствующими, каждое, отдельному значению основного цвета. Нормирование по яркости применяют к данному пространству 82d сигналов посредством установленной линейной комбинации одиночных значений (например, R-значение + G-значение + B-значение = постоянная величина), приводящей к сокращению размерности основной задачи. Следовательно, нормированное пространство 88 сигналов, полученное в

35 результате, можно считать плоскостью. Нормированное пространство сигналов содержит ось 98 сердечных сокращений, которую можно определять эмпирически, методами приближенных измерений. Обнаруженный сигнал 100 представляет временные вариации, по меньшей мере, одного отличительного признака жизненных функций. Однако кроме составляющей жизненных функций обнаруженный сигнал 100

40 представляет также общие временные вариации, например шумы и т.п., налагающиеся на зафиксированный кадр изображения. При проецировании обнаруженного сигнала 100 на предварительно заданную ось 98 сердечных сокращений проекцию 102 сигнала, характеризующую значение во времени искомого сигнала жизненных функций, можно оценить с исключением возмущающих составляющих, имеющих ориентацию,

45 перпендикулярную оси 98 сердечных сокращений.

В этом смысле целесообразно отметить, что примерное пространство 82d сигналов изображает фактические разностные значения, представляющие интерес временные вариации. Нормирование по цвету, выполняемое после или перед нормированием по

яркости, может дополнительно облегчать выделение искомого сигнала жизненных функций.

Следовательно, сигнал жизненных функций можно выделять из входного сигнала и, кроме того, использовать для модификации входного сигнала, чтобы обеспечить 5 защиту конфиденциальной информации. После модификации можно обнаружить только «ложный сигнал», имеющий длительность и ориентацию, явно отличающиеся от длительности и ориентации обнаруженного сигнала 100. Следовательно, сигнал жизненных функций нельзя восстановить.

Хотя настоящее изобретение подробно представлено на чертежах и охарактеризовано 10 в вышеприведенном описании, упомянутые чертежи и описание следует считать наглядными или примерными, а не ограничивающими; изобретение не ограничено предложенными вариантами осуществления. После изучения чертежей, описания и прилагаемой формулы изобретения специалистами в данной области техники в процессе применения заявленного изобретения могут быть разработаны и исполнены другие 15 модификации предложенных вариантов осуществления.

В формуле изобретения формулировка «содержащий» не исключает других элементов или этапов и употребление признаков в единственном числе не исключает множества таких признаков. Единственный элемент или другой блок может выполнять функции 20 нескольких объектов, перечисленных в формуле изобретения. Очевидное обстоятельство, что некоторые средства упомянуты во взаимно различающихся зависимых пунктах формулы изобретения, не означает невозможность выгодного применения комбинации упомянутых средств.

Компьютерная программа может быть записана/поставлена на подходящем носителе, например оптическом носителе информации или полупроводниковом носителе, 25 поставляемых совместно или в составе других аппаратных средств, но может быть также поставлена в других формах, например по сети Интернет или посредством других проводных или беспроводных телекоммуникационных систем.

Никакие позиции в формуле изобретения нельзя истолковывать как ограничивающие 30 объем изобретения.

### Формула изобретения

1. Система защиты конфиденциальности для обработки данных, полученных из входного сигнала (24), содержащего физиологическую информацию (54), извлеченную из видимого излучения (20), отраженного объектом (16), при этом физиологическая 35 информация (54) представляет, по меньшей мере, один, по меньшей мере, частично периодический сигнал (18) жизненных функций, причем система содержит:

- средство (28) обнаружения для обнаружения, по меньшей мере, одного отличительного признака (50) жизненных функций во входном сигнале (24), причем 40 входной сигнал содержит непрерывную или дискретную последовательность (49) кадров (50) изображения, относящихся к конкретному пространству (82) сигналов, при этом, по меньшей мере, один отличительный признак (50) жизненных функций изменяется во времени и соответствует, по меньшей мере, одному, по меньшей мере, частично периодическому сигналу (18) жизненных функций, причем, по меньшей мере, один, по 45 меньшей мере, частично периодический сигнал (18) жизненных функций выбирается из группы, состоящей из частоты сердечных сокращений, частоты дыхания и изменчивости частоты сердечных сокращений, и причем, по меньшей мере, один, по меньшей мере, частично периодический сигнал (18) жизненных функций получен из небольших вариаций цвета кожи во времени,

- средство (30) преобразования для создания выходного сигнала (34) посредством модификации входного сигнала (24) в зависимости от обнаруженного отличительного признака (50) жизненных функций,

5        причем выходной сигнал (34) содержит искусственный отличительный признак (56), по меньшей мере, частично заменяющий соответствующий отличительный признак (50) жизненных функций из, по меньшей мере, одного отличительного признака (50) жизненных функций во входном сигнале (24).

10        2. Система по п. 1, в которой средство (28) обнаружения дополнительно выполнено с возможностью обнаружения временных вариаций, по меньшей мере, одного отличительного признака (50) жизненных функций, при этом временные вариации характеризуют, по меньшей мере, один, по меньшей мере, частично периодический сигнал (18) жизненных функций.

15        3. Система по п. 2, в которой средство (30) преобразования дополнительно содержит подчиненное средство, выбранное из группы, состоящей из сглаживающего средства (64) для сглаживания временных вариаций, по меньшей мере, одного отличительного признака (50) жизненных функций, маскирующего средства (66) для удаления, по меньшей мере, одного отличительного признака (50) жизненных функций из входного сигнала (24), средство облегчения оценки для увеличения амплитуды сигнала (18) жизненных функций,

20        характеризующего временные вариации, по меньшей мере, одного отличительного признака (50) жизненных функций, и средства (62) модуляции для модификации временных вариаций, по меньшей мере, одного отличительного признака (50) жизненных функций, причем средство (62) модуляции предназначено для осуществления модификации частоты временных вариаций.

25        4. Система по п. 1 или 2, в которой средство (30) преобразования дополнительно содержит общий преобразователь (68) для изменения большого участка кадров (50) изображения, при этом большой участок содержит также непоказательный отличительный признак (52), причем общий преобразователь, предпочтительно, выполнен с возможностью осуществления деструктивной модуляции временных вариаций, по меньшей мере, одного отличительного признака (50) жизненных функций.

30        5. Система по п. 2, в которой средство (30) преобразования выполнено с возможностью осуществления многошагового преобразования, по меньшей мере, одного отличительного признака (50) жизненных функций.

35        6. Система по п. 1, дополнительно содержащая сенсорное средство (22) для обнаружения видимого электромагнитного излучения (20) в пределах, по меньшей мере, одного конкретного диапазона длин волн, выбранного из группы, состоящей из видимого света, инфракрасного света и ультрафиолетового излучения, при этом сенсорное средство (22) подсоединено к входному каналу (26).

40        7. Система по п. 6, дополнительно содержащая буферное средство (42) для буферизации входного сигнала (24), при этом буферное средство (42) содержит защиту (72) от доступа для предотвращения несанкционированного доступа к данным.

8. Система по п. 1, в которой средство (28) обнаружения дополнительно выполнено с возможностью применения нормирования цвета и нормирования яркости к пространству (82) сигналов.

45        9. Способ защиты конфиденциальности для обработки данных, полученных из входного сигнала (24), содержащего физиологическую информацию (54), извлеченную из видимого излучения (20), отраженного объектом, при этом физиологическая информация (54) представляет, по меньшей мере, один, по меньшей мере, частично

периодический сигнал (18) жизненных функций, причем способ содержит этапы, на которых:

- принимают входной сигнал (24) из входного канала (26),

5 - обнаруживают, по меньшей мере, один отличительный признак (50) жизненных функций во входном сигнале (24), причем входной сигнал (24) содержит непрерывную или дискретную последовательность (49) кадров (50) изображения, относящихся к конкретному пространству (82) сигналов, при этом, по меньшей мере, один отличительный признак (50) жизненных функций изменяется во времени и соответствует, по меньшей мере, одному, по меньшей мере, частично периодическому сигналу (18) 10 жизненных функций, причем, по меньшей мере, один, по меньшей мере, частично периодический сигнал (18) жизненных функций выбран из

15 группы, состоящей из частоты сердечных сокращений, частоты дыхания и изменчивости частоты сердечных сокращений, и причем, по меньшей мере, один, по меньшей мере, частично периодический сигнал (18) жизненных функций получен из небольших вариаций цвета кожи во времени,

- создают выходной сигнал (34) посредством модификации входного сигнала (24) в зависимости от обнаруженного отличительного признака (50) жизненных функций, причем выходной сигнал (34) содержит искусственный отличительный признак (56), по меньшей мере, частично заменяющий соответствующий отличительный признак 20 (50) жизненных функций из, по меньшей мере, одного отличительного признака (50) жизненных функций во входном сигнале (24), и

- подают выходной сигнал (34) в выходной канал (32).

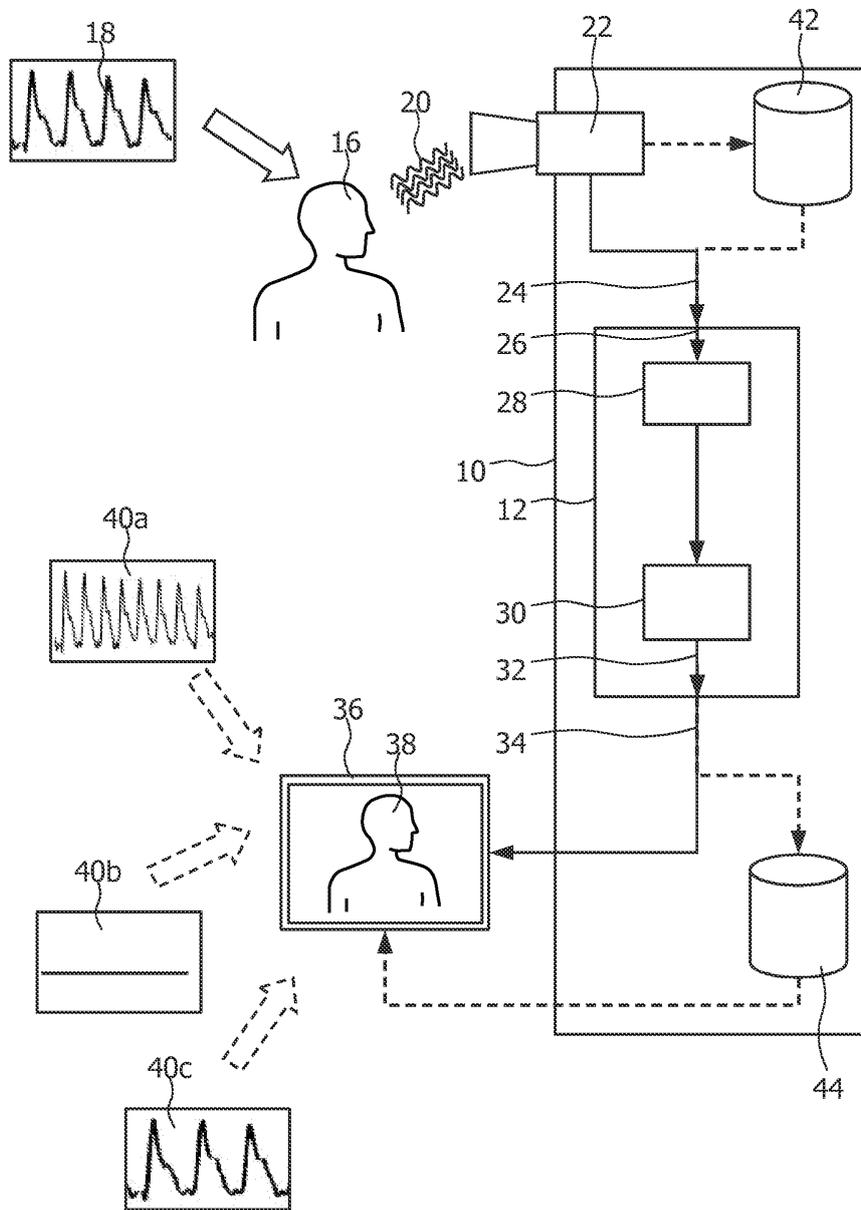
10. Компьютерный носитель информации, на котором хранится компьютерная программа для побуждения компьютера осуществлять этапы способа по п. 9, когда 25 упомянутая компьютерная программа исполняется в компьютере.

30

35

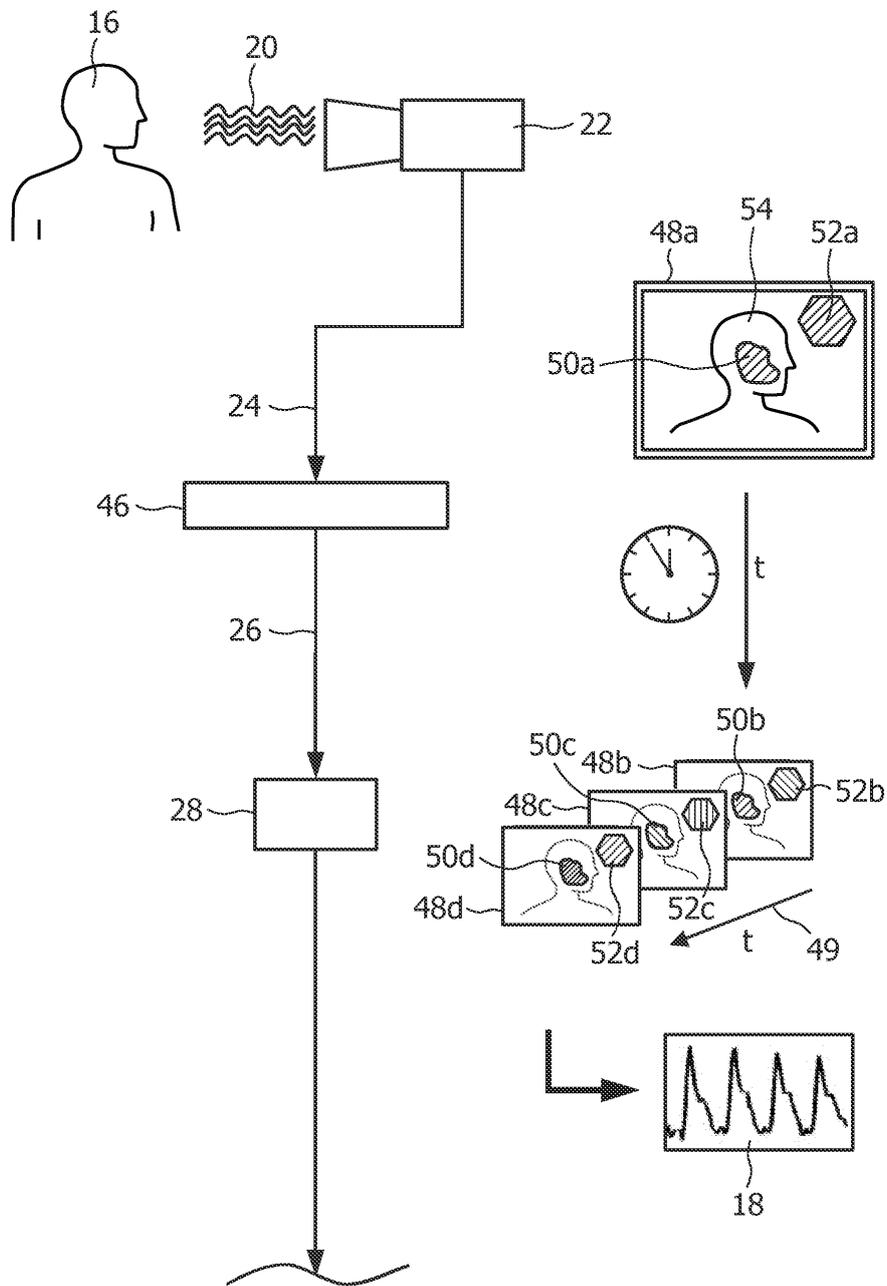
40

45

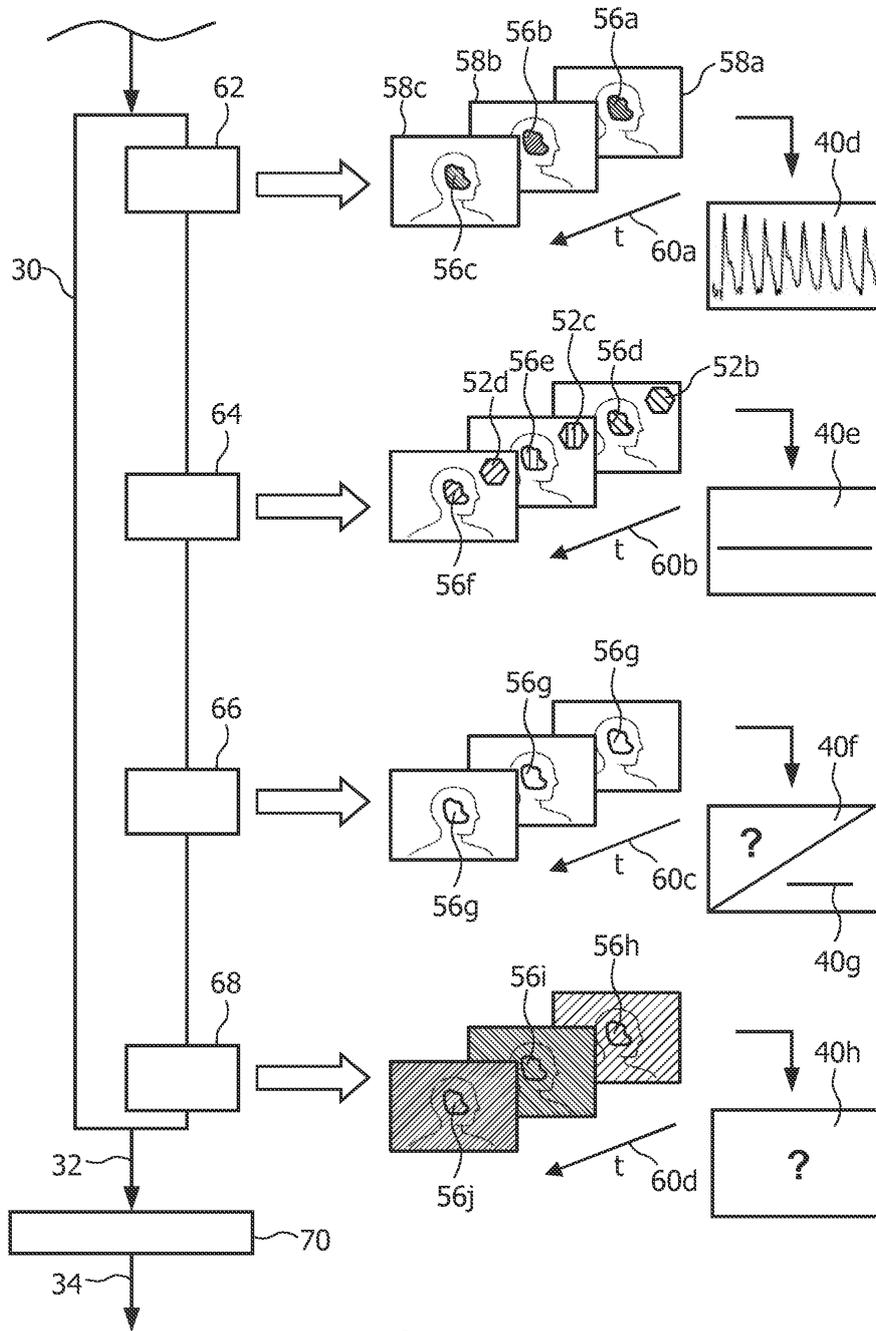


ФИГ.1

2/6

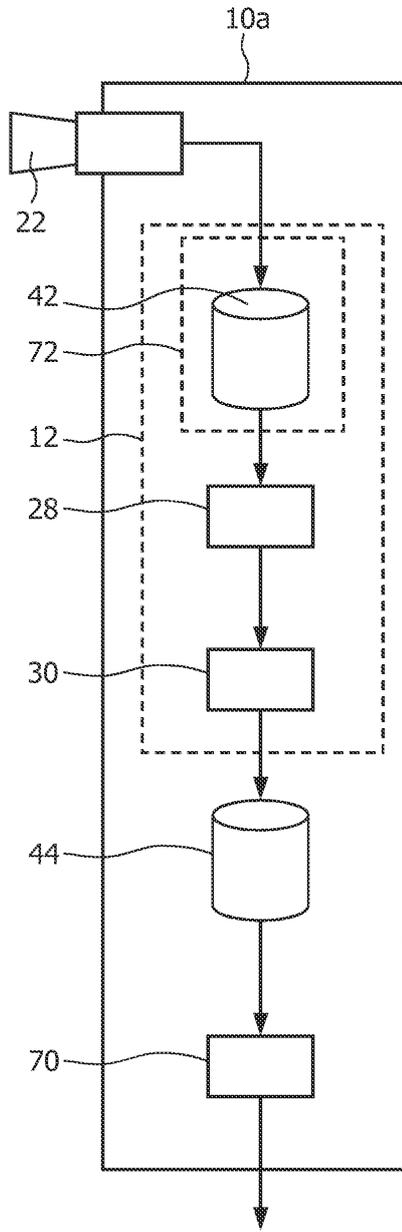


Фиг. 2

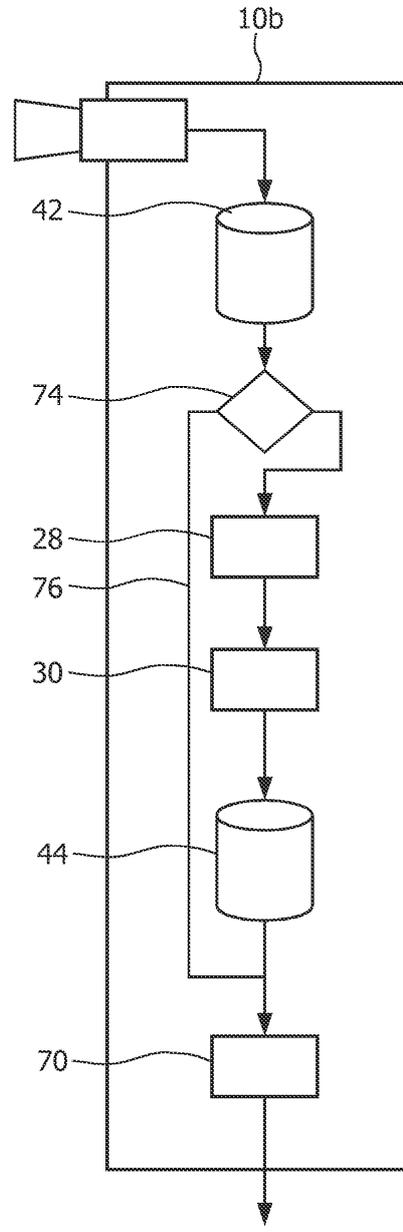


ФИГ.3

4/6

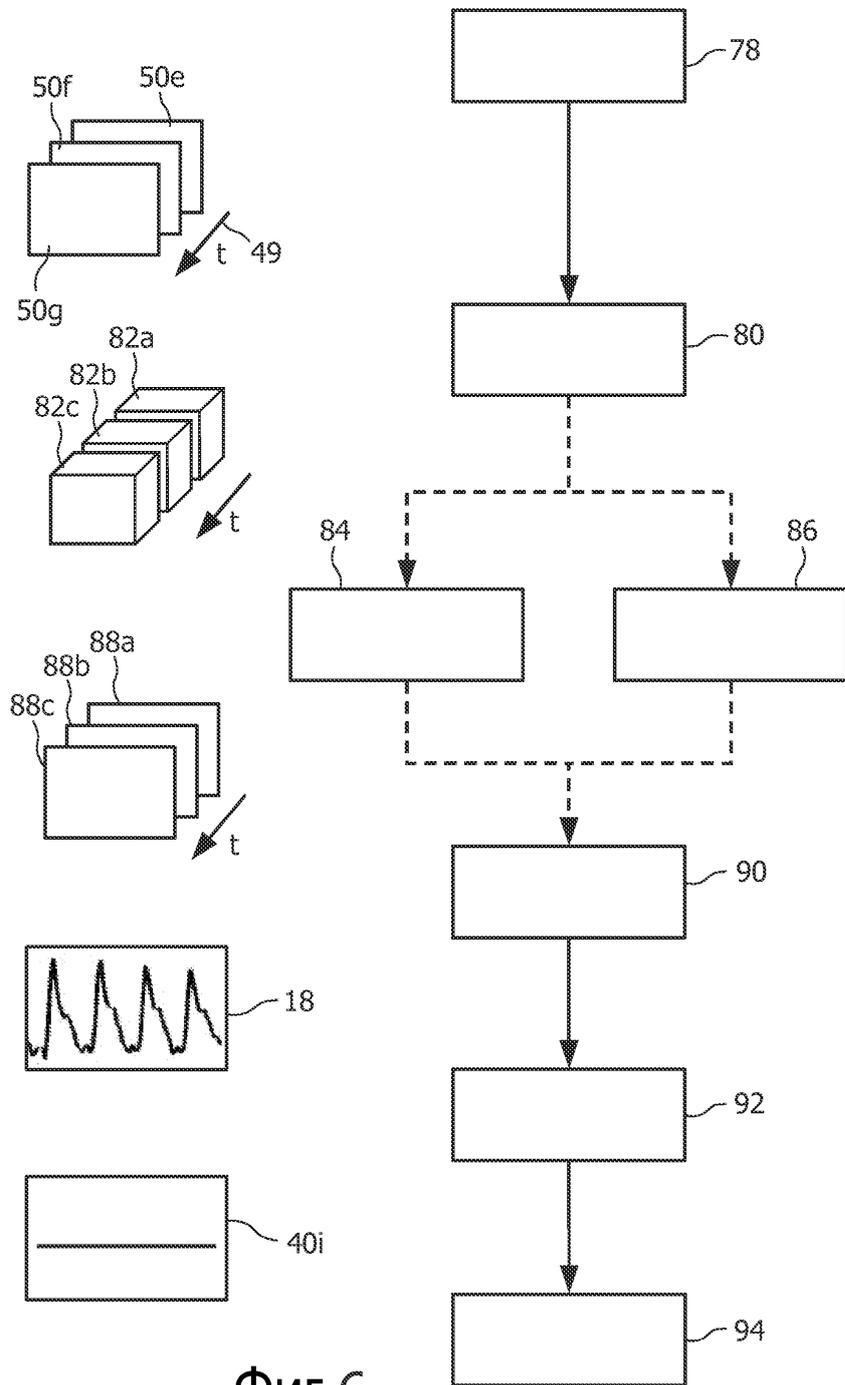


ФИГ. 4



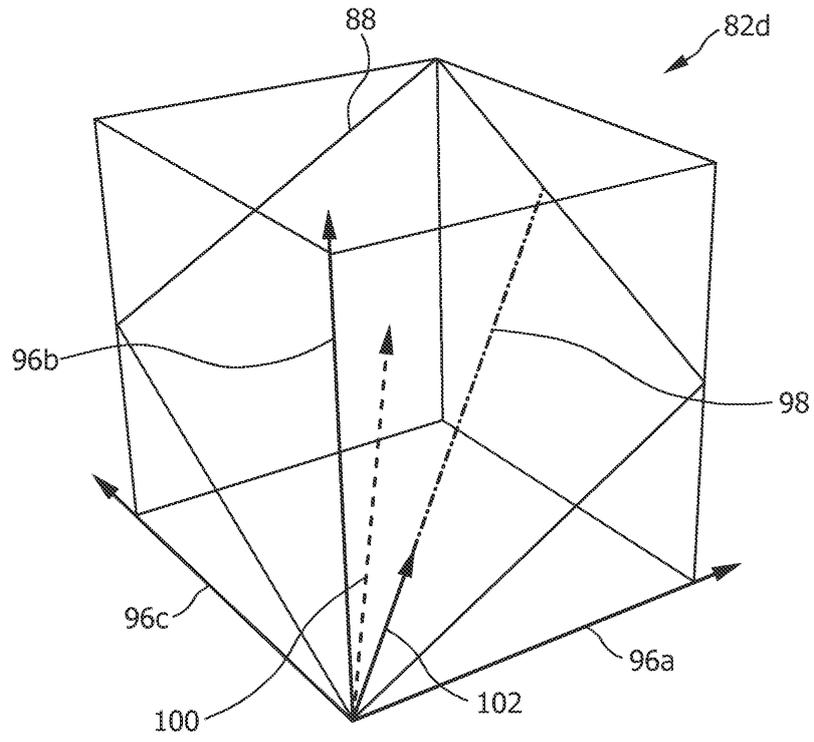
ФИГ. 5

5/6



ФИГ.6

6/6



Фиг.7