



(51) МПК
A61B 5/0205 (2006.01)
A61B 5/021 (2006.01)
G06T 7/00 (2006.01)

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

A61B 5/0077 (2006.01); *A61B 5/0205* (2006.01); *A61B 5/02125* (2006.01); *G06T 7/0012* (2006.01); *G06T 7/0016* (2006.01); *G06T 7/20* (2006.01); *H04N 5/2256* (2006.01)

(21)(22) Заявка: **2015122420**, 08.11.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
08.11.2013

Дата регистрации:
05.06.2018

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
 11.11.2012 DE 10 2012 021 940.7;
 30.01.2013 DE 10 2013 001 553.7;
 04.04.2013 DE 10 2013 005 610.1;
 20.05.2013 DE 10 2013 008 442.3

(43) Дата публикации заявки: **10.01.2017** Бюл. № 1

(45) Опубликовано: **05.06.2018** Бюл. № 16

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
 национальной фазе: **11.06.2015**

(86) Заявка РСТ:
EP 2013/073362 (08.11.2013)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2014/072461 (15.05.2014)

Адрес для переписки:
**129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр. 3, ООО
 "Юридическая фирма Городиский и Партнеры"**

(72) Автор(ы):

РЕДТЕЛЬ Хольгер (DE)

(73) Патентообладатель(и):
КЕНКОУ ГМБХ (DE)

(56) Список документов, цитированных в отчете
 о поиске: US 2012195469 A1, 02.08.2012. RU
 2031625 C1, 27.03.1995. RU 105570 U1,
 20.06.2011. US 2012281079 A1, 08.11.2012. US
 2008097221 A1, 24.04.2008. US 2007100666 A1,
 03.05.2007. US 2008306372 A1, 11.12.2008. POH
 M.Z. Non-contact, automated cardiac pulse
 measurements using video imaging and blind
 source separation. Opt Express 2010 May 10;
 (см. прод.)

(54) СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЖИЗНЕННО ВАЖНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

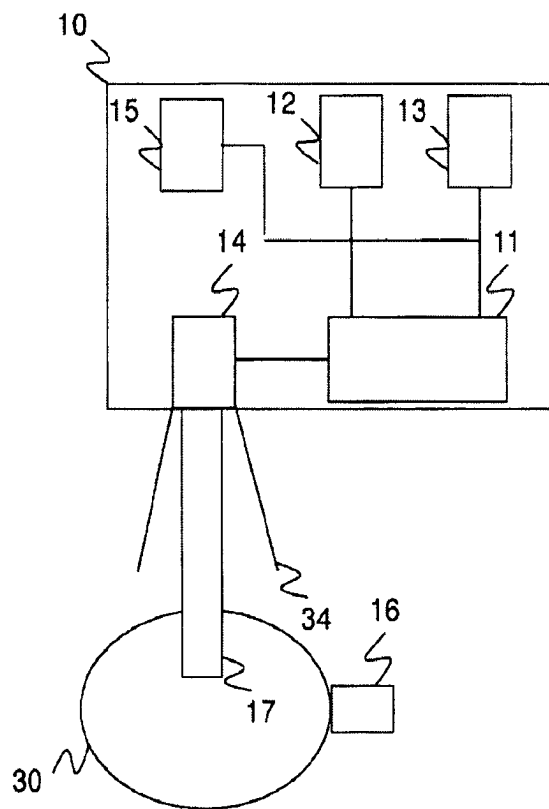
(57) Реферат:

Группа изобретений относится к медицине. Группа изобретений представлена способом определения жизненно важных показателей человеческого тела, устройством для определения жизненно важных показателей, способом аутентификации человека и способом для распознавания реакции человека. Способы осуществляются посредством устройства (10) с по меньшей мере оптическим блоком (11)

регистрации и вычислительным блоком (12). Проводят регистрацию последовательности отдельных данных изображения ограниченного участка кожи (30) человеческого тела посредством оптического блока (11) регистрации. Проводят оценку данных изображения, включающую в себя определение времени распространения пульсовой волны. Определяют один или более жизненно важных показателей

человеческого тела из данных изображения посредством вычислительного блока (12). Группа изобретений позволяет просто и точно определить жизненно важные показатели человека за счет определения времени

распространения пульсовой волны, разделения на фрагменты изображения участка кожи и определения цвета, яркости и/или объема в каждом из фрагментов. 4 н. и 23 з.п. ф-лы, 3 ил.



ФИГ.3

(56) (продолжение):
18(10):10762-74 - реферат.

RU 2656559 C2

RU 2656559 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
A61B 5/0205 (2006.01)
A61B 5/021 (2006.01)
G06T 7/00 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

A61B 5/0077 (2006.01); *A61B 5/0205* (2006.01); *A61B 5/02125* (2006.01); *G06T 7/0012* (2006.01); *G06T 7/0016* (2006.01); *G06T 7/20* (2006.01); *H04N 5/2256* (2006.01)

(21)(22) Application: **2015122420, 08.11.2013**(24) Effective date for property rights:
08.11.2013Registration date:
05.06.2018

Priority:

(30) Convention priority:
11.11.2012 DE 10 2012 021 940.7;
30.01.2013 DE 10 2013 001 553.7;
04.04.2013 DE 10 2013 005 610.1;
20.05.2013 DE 10 2013 008 442.3(43) Application published: **10.01.2017 Bull. № 1**(45) Date of publication: **05.06.2018 Bull. № 16**(85) Commencement of national phase: **11.06.2015**(86) PCT application:
EP 2013/073362 (08.11.2013)(87) PCT publication:
WO 2014/072461 (15.05.2014)Mail address:
129090, Moskva, ul. B. Spasskaya, 25, str. 3, OOO
"Yuridicheskaya firma Gorodisskij i Partnery"(72) Inventor(s):
REDTEL Kholger (DE)(73) Proprietor(s):
KENKOU GMBKH (DE)(54) **METHOD AND DEVICE FOR DETERMINING LIFE-IMPORTANT PARAMETERS**

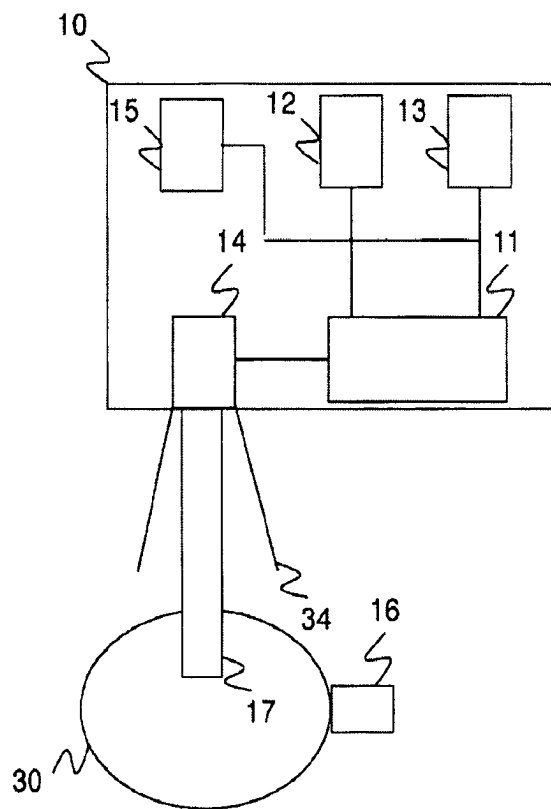
(57) Abstract:

FIELD: medicine.

SUBSTANCE: group of inventions is represented by a method for determining vital indicators of the human body, a device for determining vital indicators, a way of authenticating a person and a way to recognize a person's reaction. Methods are performed by means of device (10) with at least optical registration unit (11) and computer unit (12). Recording a sequence of individual image data of single limited area of the skin (30) of the human body by means of optical recording

unit (11). Evaluating the image data, including determining a pulse wave transit time. Determine one or more vital parameters of the human body from the image data by means of computing unit (12).

EFFECT: group of inventions allows to simply and accurately determine the vital parameters of a person by determining the propagation time of a pulse wave, division into fragments of the image of the skin area and determine the colour, brightness and / or volume in each of the fragments.



ФИГ.3

RU 2656559 C2

RU 2656559 C2

Изобретение относится к способу определения жизненно важных показателей человеческого тела с помощью устройства, в частности, интеллектуального устройства. Кроме того, изобретение относится к устройству для определения жизненно важных показателей человеческого тела, способу аутентификации человека, а также к способу распознавания реакции человека.

5 Определенные жизненно важные показатели, таких как пульс, кровяное давление, частота дыхания, насыщение кислородом, изменение пульсовой волны и сахар в крови, находят все большее распространение в повседневной жизни и больше не используется чисто в лечебных целях. Ранее оно применялось только для так называемой кривой пациента, например, в больнице или в большом спорте. Оно служило наблюдению за пациентом до или после лечения, чтобы точно документировать его состояние здоровья и регистрировать его улучшение или ухудшение.

10 В большом спорте жизненно важные показатели используются для документирования достижений спортсменов и определения успешности тренировок. При этом жизненно важные показатели могут быть использованы для определения, следует ли изменить тренировку или диету спортсмена.

В последнее время жизненно важные показатели также стали интересными и важными для домашней диагностики и массового оздоровительного спорта. Например, пациентов лечат не обязательно только стационарно, в больнице, но часто амбулаторно, причем последующее наблюдение происходит на дому. Например, требуется, чтобы пациент после лечения регистрировал свой собственный пульс. В этом случае часто используется устройство, которое имеет грудной ремень с датчиками и регистрирующее устройство. Датчики грудного ремня регистрируют биение пульса непосредственно на груди пациента. Затем данные передаются в регистрирующее устройство. Регистрирующее устройство может хранить данные, например, для долговременной кардиограммы в течение нескольких часов и до нескольких дней. Затем данные считываются и оцениваются, например, медицинским персоналом.

Однако для пациента неудобно носить это устройство, потому что грудной ремень, например, для долговременной кардиограммы следует носить без прерывания. Это ограничивает подвижность пациента и, кроме того, мешает при ежедневном мытье. Кроме того, пациент должен постоянно носить регистрирующее устройство.

То же самое справедливо для долговременных измерений кровяного давления, при которых пациент должен носить манжету для измерения кровяного давления, например, в течение 24 часов, причем манжета для измерения кровяного давления, например, каждые 15 минут нагружается давлением.

Другим примером часто измеряемых в домашних условиях жизненно важных показателей является сахар в крови. Диабетикам часто предписывается определять их сахар в крови до и после каждого приема пищи. Так, например, пациент может принимать решение, требуется ли самолечение инсулином. В этом случае, как правило, используется устройство, которое содержит иглу, измерительную полоску и блок оценки. Пациент делает укол иглой, например, в кончик пальца, чтобы получить каплю крови. Затем кровь передается с помощью измерительной полоски на блок оценки, и определяется уровень сахара в крови. Это, во-первых, сложно и, во-вторых, также болезненно для пациента.

45 В массовом оздоровительном спорте обычной практикой является наблюдать пульс во время тренировки и управлять тренировкой посредством пульса. Бегун может через свой пульс объективно контролировать интенсивность своей тренировки. При этом, подобно тому, как в медицинской области, часто применяются грудные ремни с

датчиками, которые передают сигналы, например, на спортивные часы или аудиоустройство для оценки. При этом грудной ремень, особенно для того, чтобы не соскальзывать во время тренировки, должен закрепляться с высоким давлением прижима на груди спортсмена. При этом грудной ремень существенно ограничивает свободу передвижения спортсмена, и его неудобно носить из-за высокого давления прижима.

Из уровня техники также известно, что можно определять жизненно важные показатели из времени распространения пульсовой волны, при необходимости, в комбинации с частотой пульса (RR- интервала). Время распространения пульсовой волны является сердечно-сосудистым измеренным значением. Оно описывает время, которое требуется пульсовой волне для прохождения определенного расстояния в сосудистой системе организма. Посредством измерения времени распространения пульсовой волны можно сделать выводы о жизненно важных параметрах, таких как кровяное давление и эластичность сосудов. Наиболее распространенной формой выполнения является измерение времени распространения пульсовой волны от сердца до пальца. При этом, в частности, постоянно требуется измерение в по меньшей мере двух точках измерения. Начало пульсовой волны, то есть момент времени сердечного сокращения, может определяться посредством электрокардиограммы (ЭКГ). Для этого применяется ЭКГ-максимум, так называемый R-зубец или R-волна. На пальце сигнал может детектироваться фотоплетизмографически с помощью пульсоксиметра.

Исследования показали, что, по меньшей мере в течение коротких промежутков времени, время распространения пульсовой волны может применяться для определения кровяного давления. Для этого, однако, все еще может быть необходимым эталонное измерение.

Определение времени распространения пульсовой волны и жизненно важных показателей на этой основе известно, например, из документов DE 9602010, EP 0859569, DE 102008042 115 и DE 2007/000406.

При этом уровень техники имеет недостаток, состоящий в том, что устройства и способы не могут или практически не могут быть использованы в повседневной жизни, так как они предполагают медицинские знания или являются технически сложными в обращении. Кроме того, как правило, как уже упоминалось, требуется эталонное измерение времени распространения пульсовой волны, что также усложняет практическое применение в медицинской области, например, в больнице и в большом спорте.

Исходя из этого, задачей настоящего изобретения является создание способа и устройства, которые обеспечивают возможность простого и экономичного определения жизненно важных показателей.

Изобретение решает эту задачу посредством способа по пункту 1 формулы изобретения и устройства по пункту 18 формулы изобретения и дополнительно посредством способов по пунктам 27 и 28 формулы изобретения.

При этом изобретение относится, в частности, к способу, включающему в себя следующие этапы:

- регистрация последовательности отдельных данных изображения ограниченного участка кожи человеческого тела посредством оптического блока регистрации;
- оценка данных изображения, включающая в себя определение времени распространения пульсовой волны; и
- определение жизненно важных показателей человеческого тела из данных изображения посредством вычислительного блока.

Особенно предпочтительно по сравнению с предшествующим уровнем техники, регистрация последовательности данных изображения выполняется посредством

устройства, в частности интеллектуального устройства, с по меньшей мере одним оптическим блоком регистрации и вычислительным блоком (также обозначается как блок обработки данных). Устройство может представлять собой, например, мобильный телефон, также называемый смартфоном. Смартфоны, как известно, представляют собой компактные компьютеры с обычной архитектурой, состоящей из процессора (CPU), ОЗУ (RAM), ПЗУ (ROM) и шины данных, с встроенным аппаратным средством видео регистрации (цифровой камерой), экраном и интерфейсами ввода/вывода и связи.

Другими примерными устройствами являются снабженные вычислительным блоком часы, очки или другие предметы одежды, также известной как смарт-одежда.

Пользователь, как правило, уже имеет при себе эти устройства или приборы для других целей, например, чтобы звонить по телефону или получать доступ к информации в Интернете. Таким образом, способ может быть осуществлен предпочтительным образом с уже имеющимся устройством.

Другое преимущество следует из того, что, в отличие от предшествующего уровня техники, требуется только одно место измерения, а именно, единственный ограниченный участок кожи человеческого тела. При этом, в принципе, можно использовать любой участок кожи. Во всяком случае, является предпочтительным применять участок с хорошим кровоснабжением, так как данные изображения в этом случае имеют большую информативность и более благоприятное отношение сигнал-шум.

Последовательность отдельных данных изображения может быть видео последовательностью или чисто кадрами во временной последовательности. При этом видео последовательность содержит больше информации, которая может быть оценена, и тем самым улучшает определение жизненно важных показателей, в частности, повышается точность. Кадры легче хранить, что является преимуществом особенно при ограниченном пространстве памяти, например, в рабочей памяти вычислительного блока. Кроме того, кадры повышают скорость для определения жизненно важных показателей, так как меньше информации должно оцениваться.

Время распространения пульсовой волны определяется из данных изображения, а именно, посредством их оценивания. Это может быть сделано, например, путем распознавания проходящей через участок кожи пульсовой волны и связанного с этим временного измерения скорости пульсовой волны. При этом может, например, измеряться интервал от одного зубца R до следующего зубца R, также известный как RR-интервал. Из определенного таким образом времени распространения пульсовой волны могут быть определены жизненно важные показатели. Время распространения пульсовой волны и скорость пульсовой волны дают информацию о сосудистой ситуации. Жесткие сосуды с ограниченной вазомоторикой приводят к отличающимся временам распространения и скоростям пульсовой волны. На основе времени распространения и скорости пульсовой волны можно сделать выводы о состоянии стенки сосуда. На основе этих показателей можно заранее диагностировать атеросклеротические изменения сосудов и путем соответствующего изменения образа жизни (например, питание с пониженным содержанием жира и натрия, физическая активность) предотвратить прогрессирование атеросклероза.

Следует отметить, что данные изображения участка кожи человеческого тела не обязательно должны быть зарегистрированы непосредственно с помощью оптического блока регистрации. Также существует возможность регистрировать наглядное воспроизведение, например телевизионное изображение участка кожи, чтобы выполнить определение жизненно важных показателей в соответствии с изобретением. Например, в соответствии с изобретением могут определяться жизненно важные показатели

человека, воспроизводимого на телевизионном мониторе.

Примерами применения способа являются измерение кровяного давления при наблюдении людей, измерение кровяного давления на коже, измерение кровяного давления и контроль в лаборатории сна, измерение кровяного давления в функциональной диагностике, измерение кровяного давления в качестве продолжительного измерения, например, в течение нескольких часов или дней, управление скоростями для сдачи крови или приема, очистка крови, как, например, диализ, тромбоциты, плазма. Кровяное давление является одним из медицинских стандартов при оценке сердечно-сосудистой ситуации в покое и при физической нагрузке. Физиологические предельные значения в покое и при физической нагрузке широко описаны и определены в регламентирующих положениях. Непрерывное измерение кровяного давления под нагрузкой в настоящее время, однако, не возможно, так как посредством манжеты для измерения кровяного давления кровяное давление может измеряться только в определенные моменты времени. Только с помощью изобретения возможно непрерывное измерение. Кровяное давление определяется в соответствии с изобретением из скорости пульсовой волны/времени распространения пульсовой волны, меньшее время распространения от сердца к пальцу соответствует высокому кровяному давлению, так как сосуды расположены близко друг к другу. Предпочтительно, при применении изобретения, для измерения кровяного давления выполняют калибровку в покое и под нагрузкой. Затем кровяное давление может измеряться непрерывно. Способ в соответствии с изобретением может использоваться для всех групп людей, посредством неинвазивного измерения каждый человек может без риска выполнить измерение. Определение кровяного давления в течение длительного времени возможно не только у здоровых спортсменов, но и в группах риска, таких как пациенты с сердечным заболеванием и беременные женщины. Пользователи получают возможность распознавать пики кровяного давления и ситуации, которые приводят к его повышению. Это приводит в результате к тому, что пользователи могут избегать соответствующих ситуаций и научаются лучше контролировать свое кровяное давление за счет изменений в образе жизни.

В особенно предпочтительном варианте осуществления определение времени распространения пульсовой волны включает в себя следующие этапы:

- разделение участка кожи, отображаемого в отдельных данных изображения, на фрагменты изображения;
- определение цвета, яркости и/или объема в каждом из фрагментов отдельных данных изображения;
- сравнение цвета, яркости и/или объема фрагментов в следующих друг за другом данных изображения последовательности;
- определение профиля изменения цвета, яркости и/или объема каждого фрагмента в соответствии с последовательностью данных изображения, причем профиль изменения отражает пульсовую волну, проходящую через участок кожи; и
- вычисление времени распространения пульсовой волны из профиля изменения.

Разделение данных изображения на фрагменты, которые также называются растром, может выполняться с переменной точностью. Это зависит, например, от размера участка кожи, на котором регистрируются данные изображения. Для большого участка, разделение на фрагменты может осуществляться менее детально. Для малого участка применяется множество фрагментов. Например, данные изображения, приходящегося на кадр, разделяются на 100×100 фрагментов, что позволяет определять расстояния на коже для определения времени распространения пульсовой волны с соответствующей

точностью. Для каждого фрагмента кадра определяются цвет, яркость и/или объем. Таким образом, вместе с последовательностью данных изображения получают последовательность цвета, яркости и/или объема каждого фрагмента. Кадры сравниваются на следующем этапе друг с другом для того, чтобы определить изменение в цвете, яркости и/или объеме. Из изменений цвета, яркости и/или объема фрагментов затем получают профиль изменения, то есть временную последовательность изменения. Таким образом, может определяться пульсовая волна и ее прохождение через участок кожи. Из этого профиля изменения затем определяется время распространения пульсовой волны. Для этого, в частности, могут вводиться предположения о размере участка кожи и о скорости пульсовой волны. При оценке цвета, яркости и/или объема могут учитываться относительные изменения меньше, чем 5%, или даже меньше, чем 1%, например, на основе данных изображений, записанных с помощью обычных цифровых видео аппаратных средств в смартфонах, чтобы анализировать проходящую пульсовую волну. Колебания сигнала, например, ввиду изменяющейся освещенности или изменяющейся температуры, не имеют никакого влияния или могут быть отфильтрованы с помощью соответствующих алгоритмов.

Разделение на фрагменты, причем каждый фрагмент покрывает, например, 100-10000 или более точек изображения (пикселей), обуславливает усреднение значений цвета и яркости и, следовательно, снижение шума изображения. Фрагменты могут, при обстоятельствах, также частично перекрываться друг с другом. Особенно удобным в использовании является прямоугольный растр фрагментов, другие расположения фрагментов (например, концентрические круговые или спиральные), в принципе, возможны. Фрагменты могут быть образованы в квадратной, прямоугольной, круговой, многоугольной или иной геометрической форме.

В предпочтительном варианте осуществления по меньшей мере один биометрический признак распознается в данных изображения, причем положения фрагментов по отношению к по меньшей мере одному биометрическому признаку в последовательности данных изображения являются одинаковыми. Таким образом, обеспечивается то, что всегда оценивается тот же участок изображения, так что зарегистрированный профиль изменения цвета, яркости и/или объема фактически воспроизводит проходящую пульсовую волну и не искажается относительными перемещениями оптического блока регистрации и человеческого тела. Распознавание биометрических признаков (например, распознавание положения глаз/рта/носа/ушей) в цифровых данных изображения является обычной практикой. Для этого существуют надежно работающие алгоритмы, которые подходят для использования в соответствии с изобретением. Также подходящим является распознавание находящихся в ткани светлых и темных зон, которые появляются в последовательности изображений в повторяющихся одних и тех же координатах. Яркость и цвет более светлых и более темных зон изменяется в течение входящей пульсовой волны. Но по отношению друг к другу эти зоны размещены постоянным образом в ткани и, таким образом, могут служить в качестве эталона для ориентации фрагментов. Таким образом, в соответствии с изобретением участок кожи, установленный для оценки, во время движения части тела отслеживается по отношению к блоку регистрации.

Разделение на фрагменты, кроме того, важно, чтобы достичь требуемого временного разрешения при анализе пульсовой волны. Обычное видео аппаратное средство, например, в смартфонах, обеспечивает частоту кадров порядка 20-50 кадров в секунду, что соответствует временному разрешению 50-20 мс. Этого, как правило, недостаточно для целей определения жизненно важных показателей. Путем определения профиля

изменения цвета, яркости и/или объема многих расположенных в разных положениях на изображении фрагментов, можно увеличить эффективное временное разрешение по сравнению с разрешением, обеспечиваемым видео аппаратным средством, так как пульсовая волна в различные моменты времени (т.е., как бы с различной фазой) проходит через положения разных фрагментов. Зарегистрированные в различных положениях фрагментов изменения цвета, яркости и/или объема могут комбинироваться друг с другом в соответствии с изобретением, чтобы определять профиль изменений и, тем самым, пульсовую волну с временным разрешением, заметно более высоким, чем частота кадров видео аппаратного средства. Если, например, участок, проходимый пульсовой волной за 100 мс, в направлении пульсовой волны разделен на 100 фрагментов, то это приводит к эффективному временному разрешению до 1 мс. Этого достаточно для очень точного временного анализа времени распространения пульсовой волны и связанных с этим жизненно важных показателей (RR-интервала, изменения пульса и т.д.). Другими словами, в соответствии с изобретением осуществляется комбинированная пространственно/временная оценка значений изображения (яркости, цвета и/или объема), чтобы обеспечить анализ пульсовой волны с временным разрешением, достаточным для диагностических целей, с помощью простейших видео аппаратных средств (например, смартфона).

В другом предпочтительном варианте осуществления настоящего изобретения, блок регистрации регистрирует стерео данные изображения. Это может быть сделано, например, путем использования второго объектива камеры. Эти стерео данные изображения обеспечивают возможность трехмерного моделирования участка кожи и определения объема, например, фрагментов. Точность определения зубца R проходящей пульсовой волны, таким образом, может быть существенно увеличена.

Особенно предпочтительный вариант осуществления изобретения предусматривает, что для регистрации отдельных данных изображения участок кожи подсвечивается посредством блока подсветки, в частности, в определенном спектральном диапазоне. Таким образом, освещение участка кожи может быть улучшено, например, если окружающий свет не является достаточным для получения данных изображения достаточно высокого качества. Кроме того, кожа может подсвечиваться в заданном спектральном диапазоне, например, инфракрасном или ультрафиолетовом, чтобы иметь возможность лучше регистрировать изменения цвета или яркости кожи. Кроме того, спектральный диапазон может быть согласован с определяемыми жизненно важными параметрами. Например, чтобы определить уровень сахара в крови, применяется свет в активном спектральном диапазоне глюкозы, за счет чего повышается точность измерения.

В другом варианте осуществления, посредством блока регистрации регистрируется последовательность отдельных данных изображения на расстоянии от участка кожи. Таким образом, определение жизненно важных показателей может также осуществляться на расстоянии. В частности, в применениях, в которых человек находится в движении, например, во время занятий спортом, жизненно важные показатели могут быть определены без непосредственного контакта с устройством.

В другом варианте осуществления, с помощью блока регистрации регистрируется последовательность отдельных данных изображения в непосредственном контакте с участком кожи. Это гарантирует, что последовательность данных изображения всегда регистрируется точно на том же самом участке.

В другом варианте осуществления, посредством блока регистрации регистрируется последовательность отдельных данных изображения через средство, передающее

давление, в контакте с участком кожи. Средство, передающее давление, может при этом обеспечивать фиксированное расстояние между кожей и блоком регистрации, с другой стороны, средство, передающее давление, может оказывать давление на кожу. Посредством давления на кожу оказывается влияние на кровоток, и, таким образом, может обеспечиваться улучшение точности измерения.

Средство, передающее давление, может быть выполнено, в частности, прозрачным, чтобы не влиять на регистрацию данных изображения. Кроме того, средство, передающее давление, может располагаться в форме кольца вокруг блока регистрации, в частности, вокруг объектива блока регистрации. В этом варианте осуществления, средство, передающее давление, может оказывать давление на кожу и при этом не препятствует регистрации данных изображения.

В другом варианте осуществления, данные движения человеческого тела регистрируются по меньшей мере одним датчиком ускорения. При этом данные движения позволяют осуществить, например, реконструкцию физической нагрузки человека, что учитывается при оценке данных изображения и при определении времени распространения пульсовой волны. При этом датчик ускорения может также предусматриваться в устройстве.

В другом, особенно предпочтительном варианте осуществления изобретения, с помощью микрофона регистрируются тональные данные и сопоставляются с последовательностью отдельных данных изображения. Из тональных данных могут быть получены дополнительные информации для определения жизненно важных показателей. Таким образом, при определении пульса может учитываться звук проходящей пульсовой волны.

В предпочтительном варианте осуществления настоящего изобретения, зарегистрированные данные изображения, данные ускорения и тональные данные снабжаются временной меткой и сохраняются в блоке памяти устройства для долговременной оценки вместе с временной меткой. Таким образом, может выполняться долговременная оценка жизненно важных показателей. Сохраненные данные изображения, данные ускорения и тональные данные могут считываться и оцениваться, например, спустя несколько часов или дней медицинским персоналом. При этом информация может передаваться, например, по соединению передачи данных устройства в центральный пункт.

В частности, в соответствии со способом могут определяться кровяное давление и/или пульс. Пульс, то есть частота сердечных сокращений показывает, как часто сердце сжимается в минуту. Частота сердечных сокращений в покое и под нагрузкой является наиболее распространенным параметром для оценки функциональной способности. Для частоты сердечных сокращений описаны предельные значения в различных возрастных группах. Однако индивидуальные различия очень велики, потому что частота сердечных сокращений находится под влиянием многих факторов. В дополнение к возрасту, сюда относятся также состояние тренированности, текущее состояние здоровья и влияние различных медикаментов. Поэтому непрерывное измерение частоты сердечных сокращений обеспечивает возможность более детально исследовать многочисленные проблемы со здоровьем. Частота сердечных сокращений является ключевым параметром в управлении тренировками и функциональной диагностике.

Кроме того, может определяться насыщение кислородом крови человеческого тела. Насыщение кислородом показывает, какой процент от общего гемоглобина в крови насыщается кислородом. Это позволяет, в том числе, получать выводы об эффективности транспорта кислорода, т.е. в первую очередь через дыхание. Насыщение

кислородом в соответствии с изобретением на основе зарегистрированных данных изображения определяется посредством фотометрии самим по себе известным образом.

Из насыщения кислородом в комбинации с анализом зарегистрированной в соответствии с изобретением характеристики пульсовой волны может быть выведен так называемый минутный объем сердца. Подходящий алгоритм известен, например, под обозначением PiCCO ("Пульсовый профиль непрерывного минутного объема сердца" - Pulse Contour Continuous Cardiac Output). Минутный объем сердца (NMV) или объемная скорость кровотока сердца (HZV) представляет собой объем крови, который перекачивается в минуту сердцем через восходящую аорту в систему кровообращения. Минутный объем сердца является, таким образом, мерой насосной функции сердца и, в частности в кардиологической области, очень значимым параметром. В английском языке и в качестве технического термина в немецком языке для этого также используется понятие Cardiac Output (сокращенно CO - минутный объем сердца).

Кроме того, может определяться изменение пульсовой волны. Из изменения пульсовой волны получается изменение сердечного ритма. Это относится к возможности человеческого тела изменять интервалы между двумя ударами сердца. Интервалы определяются сокращением желудочка сердца. В ЭКГ сокращение желудочка обозначается как R-зубец, поэтому говорят также о RR-интервале. Этот RR-интервал спонтанно изменяется даже в состоянии покоя, то есть интервалы между сердечными сокращениями отличаются. У здоровых людей сердечная деятельность запускается тактовым датчиком. Центр возбуждения в сердце называется синусовым узлом. Он управляется вегетативной нервной системой и, следовательно, подчиняется не намеренному влиянию, а активности симпатической нервной системы. Физические, а также психические нагрузки сопровождаются увеличением симпатической активности, это приводит к увеличению частоты сердечных сокращений. Парасимпатическая нервная система, антипод симпатической нервной системы в вегетативной нервной системе, с другой стороны, уменьшает частоту сердечных сокращений. Понятно, что внешние влияния (движение, мысли), а также механические процессы (например, дыхание) могут повлиять на частоту сердечных сокращений. Так как изменение сердечного ритма имеет свои истоки в вегетативном нервном центре, измеренные значения позволяют сделать выводы о заболеваниях системы органов. Вероятно, изменение сердечного ритма является даже более значимым показателем, чем частота сердечных сокращений, чтобы заблаговременно распознавать физиологические или патологические изменения в сердечно-сосудистой системе. Можно наблюдать и оценивать изменения в состоянии покоя и после физической нагрузки. Следующие показатели могут представлять интерес:

- NN50 = Количество последовательных RR-интервалов ≥ 50 мс;
- SDNN = стандартное отклонение всех измеренных RR-интервалов в синусовом ритме;
- RMSSD = корень среднего значения квадратов разностей последовательных RR-интервалов.

С помощью изменения сердечного ритма в спорте могут быть определены напряжение спортсмена и возможные ситуации перетренированности. Целенаправленное управление тренировкой возможно с использованием изменения сердечного ритма. Но даже в медицинской сфере изменение сердечного ритма находит свое применение. Показатели изменения сердечного ритма изменяются не только из-за спортивной активности, но и из-за наличия факторов риска и снижения этих факторов риска. Так, например, у диабетиков с имеющейся невропатией снижаются связанные со временем переменные, такие как SDNN, NN50 и RMSSD.

Кроме того, употребление наркотических средств, алкоголя может быть обнаружено

на основе изменения сердечного ритма. Различные заболевания влияют характерным образом на изменение сердечного ритма. Наконец, на основе изменения сердечного ритма может быть распознана усталость человека.

5 Это приводит к преимущественному применению соответствующего изобретению способа для контроля водителей транспортных средств или операторов машин. Оптический блок регистрации может быть неподвижно установлен на транспортном средстве или на рабочем месте, чтобы, например, генерировать предупредительный сигнал, как только на основе определенных жизненно важных показателей распознается усталость или иное состояние водителя или оператора машины, угрожающее
10 безопасности. Как правило, предупреждающий сигнал генерируется, когда один или более из определенных жизненно важных показателей превышают установленное предельное значение или спадают ниже него.

Наконец, в соответствии с изобретением может определяться уровень сахара в крови.

Предпочтительно, ухо или палец регистрируются для измерения сахара крови. В
15 этом случае для измерения может быть использовано следующее: поглощение, то есть поглощение энергии молекулами глюкозы в и под кожей из излученного инфракрасного света, что приводит к характерным сигналам в спектре поглощения. Кроме того, может измеряться рассеяние. Излученный свет рассеивается, и из характера рассеяния можно определить содержание глюкозы. Кроме того, может быть использована поляризация.
20 Поляризованный свет имеет плоскость колебаний, которая поворачивается из-за глюкозы (оптическая активность), при этом из изменения угла может быть получено содержание глюкозы.

Другим способом является чрескожное измерение с помощью широкополосного лазера в среднем инфракрасном диапазоне. При этом измеряется поглощение лазерного
25 света находящимися в крови молекулами глюкозы, в частности, для этой цели может применяться максимум поглощения глюкозы в диапазоне длин волн 925 нм или выше. Другие подходы предусматривают измерение уровня глюкозы в крови с помощью флуоресцентных наночастиц и определение содержания сахара в слезной жидкости.

В другом предпочтительном варианте осуществления изобретения определение
30 жизненно важных показателей включает в себя определение частоты дыхания. На зарегистрированную в соответствии с изобретением пульсовую волну накладывается колебание с частотой меньшей по отношению к пульсу, а именно, частота дыхания. Это наложенное колебание может быть оценено в соответствии с настоящим изобретением, для определения частоты дыхания. С включением дополнительных
35 показателей в принципе возможен анализ дыхательного объема на основе зарегистрированных данных изображения.

Изобретение позволяет реализовать прикладные программы (например, так называемые "Apps" для смартфонов, причем встроенное видео аппаратное средство
40 смартфона в соответствии с изобретением используется в качестве оптического блока регистрации) для так называемой биологической обратной связи. При этом по меньшей мере один из непрерывно измеряемых жизненно важных показателей визуализируется подходящим образом в реальном времени, и пользователь тренирует активный контроль соответствующих жизненно важных показателей. Предпочтительно, пользователь получает оптическое или акустическое сообщение обратной связи, указывающее,
45 находятся ли и в какой степени соответствующие жизненно важные показатели находятся в диапазоне заданных значений, или они приводятся в диапазон заданных значений посредством пользовательского контроля. Так, например, биологическая обратная связь может быть использована для регулирования дыхания. С визуальным

представлением характеристик пульсовой волны и дыхания на экране смартфона возможен контроль обоих показателей. Через обучение биологической обратной связи, пользователь может распознать взаимосвязь между дыханием и частотой сердечных сокращений и научиться регулировать частоту сердечных сокращений через дыхание.

5 На этой основе возникает подход, чтобы положительно влиять на центральную нервную систему. Осуществляется обучение так называемой сердечной когерентности.

Биологическая обратная связь может также использоваться для регулирования изменения сердечного ритма. Здоровое сердце отличается в расслабленном состоянии высоким изменением частоты сердечных сокращений. Т.е., чем выше состояние
10 расслабления, тем выше изменение частоты сердечных сокращений. Посредством визуального представления измеряемого в текущий момент изменения частоты сердечных сокращений пользователь может наблюдать собственную степень расслабления. При выполнении метода релаксации, пользователь имеет непосредственный отклик об эффективности его техники релаксации.

15 Регистрация данных изображения может выполняться, в частности, в области лица, лба, руки, пальца, ладони, голеностопа или паховой области человеческого тела.

Кроме того, изобретение относится к устройству, в частности интеллектуальному устройству, для определения жизненно важных показателей человеческого тела, содержащему по меньшей мере:

20 оптический блок регистрации, выполненный с возможностью регистрации последовательности отдельных данных изображения одного ограниченного участка кожи человеческого тела; и

вычислительный блок, выполненный с возможностью оценки данных изображения, включающей определение времени распространения пульсовой волны, и выполненный
25 с возможностью определения жизненно важных показателей человеческого тела из данных изображения.

Кроме того, изобретение относится к способу для аутентификации человека посредством устройства, в частности интеллектуального устройства, с по меньшей мере одним оптическим блоком регистрации, вычислительным блоком и блоком памяти,
30 содержащему следующие этапы:

регистрация последовательности отдельных данных изображения участка кожи человеческого тела, в частности лица, посредством оптического блока регистрации;

оценка данных изображения, включающая распознавание времени распространения пульсовой волны, посредством вычислительного блока;

35 сравнение данных изображения с профилями, сохраненными в блоке памяти; и выдача аутентификации при согласовании данных изображения с сохраненным профилем.

При этом могут, например, применяться профили, которые воспроизводят кровоток, характерный для каждого человека. Это может, например, выполняться для лица. Для
40 этого заранее для группы людей выполняются измерения жизненно важных показателей и создаются соответствующие профили. Если человек из этой группы приступает к аутентификации на устройстве, он может быть положительно идентифицирован. Для человека, который не принадлежит к этой группе, аутентификация соответственно не выдается.

45 Другими словами, аутентификация выполняется в соответствии с изобретением посредством присутствующих в ткани светлых и темных зон, которые появляются как более светлые или более темные на повторяющихся одинаковых координатах на основе проходящей пульсовой волны. Эти различия в цвете или яркости вызываются

пульсовыми волнами в артериальных сосудах. Оценка может предоставить данные о
жизненном состоянии контролируемого человека. Неодушевленные органы, такие как
отпечатки или копии, которые предусмотрены для манипулирования контролем, могут
быть распознаны. Сама оценка может быть проведена с каждым пикселем в
5 изображении. Светлые и темные зоны изменяют свою яркость и цвет в течение входящей
пульсовой волны. Эти зоны расположены постоянно относительно друг друга в ткани.
Только из-за измененного уровня кислорода в крови, формируются изменения яркости
и цвета в течение RR-интервала в ткани. По истечении интервала, различия яркости и
10 цвета возвращаются в исходное состояние. Это сохраняется до следующей пульсовой
волны. Установленный для оценки участок кожи отслеживается при движении части
тела. С каждым полученным изображением, из видео и/или из кадра, затем
осуществляется оценка на основе максимальных значений яркости по сравнению с
предыдущими изображениями.

Таким образом, изобретение также относится к аутентификации (или идентификации)
15 людей, например, чтобы обеспечить сохранность подвижных и неподвижных грузов.
Дифференцированный контроль доступа стал возможным посредством соответствующей
изобретению оценки изображений. Сопряженная с затратами аутентификация с помощью
чип-карт или транспондеров не требуется. Для аутентификации требуются только
снимки изображений участков тела, таких как лицо или руки. Измерение требует,
20 например, при использовании камеры с частотой 60 кадров в секунду в смартфоне,
примерно от 2 до 3 секунд. Манипуляции с неодушевленными предметами невозможны,
так как осуществляется контроль пульсовой волны.

Изобретение также относится к способу для распознавания реакции человека
посредством устройства, в частности интеллектуального устройства, содержащего по
25 меньшей мере один оптический блок регистрации, вычислительное устройство и блок
памяти, содержащему следующие этапы:

регистрация последовательности отдельных данных изображения участка кожи тела
человека, в частности лица, посредством оптического блока регистрации;
оценка данных изображения, включающая в себя распознавание времени
30 распространения пульсовой волны, посредством вычислительного блока;
сравнение данных изображения с шаблонами реакций, сохраненными в блоке памяти;
и
выдача реакции при совпадении данных изображения с сохраненным шаблоном
реакции.

35 Шаблоны реакции описывают, в частности, реакции кровотока на внешние
воздействия. При этом может, в частности, распознаваться реакция на ложное
высказывание человека. Шаблоны реакции предварительно сохраняются, например,
как существенное повышение пульса на ложное высказывание человека. При
определении жизненно важных показателей, при сравнении шаблонов реакции, может
40 устанавливаться, дал ли человек, например, ложное показание.

Изобретение позволяет в целом просто и экономично определять жизненно важные
показатели для различных применений. Таким образом, жизненно важные показатели
становятся легко доступными и могут быть использованы в качестве основы для
различных применений.

45 Изобретение может предоставлять персональные важные данные для области
телемедицинских и медицинских приложений, игр, спорта и досуга, онлайн-игр,
управления эксплуатационными характеристиками на приборах, машинах, оборудовании
и транспортных средствах.

Дополнительные признаки, детали и преимущества настоящего изобретения станут очевидными из формулы изобретения и из описания примерных вариантов осуществления со ссылкой на чертежи.

Изобретение поясняется более подробно в нижеследующем описании со ссылкой на предпочтительные варианты осуществления со ссылкой на прилагаемые чертежи, на которых показано следующее:

Фиг. 1 – схематичное представление этапов способа для определения жизненно важных показателей;

Фиг. 2 – схематичное представление разделения кадра на фрагменты; и

Фиг. 3 – схематичное представление устройства для определения жизненно важных показателей.

Ссылочные позиции и их значения приведены в перечне ссылочных позиций. В общем, одинаковые ссылочные позиции обозначают те же самые части.

На Фиг. 1 показано схематичное представление этапов способа, включающих регистрацию последовательности отдельных данных 20 изображения ограниченного участка кожи 30 человеческого тела с помощью оптического устройства 11 регистрации; оценку данных изображения, включающую определение времени распространения пульсовой волны; и определение жизненно важных показателей человеческого тела из данных изображения посредством вычислительного блока 12.

Данные изображения записываются только от участка кожи 30. Это может быть, например, лицо, части лица, такие как лоб; рука, части руки, такие как пальцы, кончик пальца, ладонь; голеностоп или паховая область человеческого тела. В принципе, может использоваться любой участок кожи, но при высоком кровотоке точность измерения жизненно важного показателя увеличивается.

Данные изображения затем оцениваются, и определяется время распространения пульсовой волны. Это может происходить только через несколько дней после регистрации, например, при долговременном измерении жизненно важного показателя. При этом данные изображения промежуточным образом сохраняются в блоке 13 памяти до выполнения оценки данных изображения.

При определении жизненно важных показателей, таких как давление, пульс, насыщение кислородом крови, изменение пульсовой волны или сахар крови, за основу принимается время распространения пульсовой волны и оценивается известными способами.

На Фиг. 2 показан предпочтительный вариант осуществления для определения времени распространения пульсовой волны. Здесь каждый кадр 20 делится на множество фрагментов 21, причем получается растр из фрагментов 21. Для каждого фрагмента 21 кадра 20 определяются цвет, яркость и/или объем.

Объем предпочтительно определяют из стерео данных изображения. Другими словами, 3D-камера с двумя объективами, предпочтительно в смартфоне, может регистрировать изображения с четко определенным интервалом к одному и тому же времени. Оценка 3D-камеры происходит по тому же принципу, как и только с одной камерой. Точность, однако, во много раз выше, так как больше изображений доступны для оценки. Также преимуществом для оценки изображений является определенный интервал относительно друг друга. Смартфоны с двумя отдельными камерами позволяют извлекать более точные данные пульсовой волны из данных изображения.

Таким образом, с последовательностью данных изображения получают последовательность цвета, яркости или объема каждого фрагмента 21. Отдельные изображения 20 последовательности затем сравниваются между собой, чтобы определить

изменения в цвете, яркости и/или объеме в последовательности данных изображения. Из изменений цвета, яркости и/или объема фрагментов 21 затем создается профиль изменения, то есть временная последовательность изменений. Таким образом, может определяться пульсовая волна и ее прохождение через участок кожи. Оценка изображения может использоваться для определения расстояния, пройденного пульсовой волной в течение определенного времени. Из этого профиля изменения затем определяется время распространения пульсовой волны. При этом могут использоваться предположения о размере участка кожи.

Например, все зарегистрированные изображения делятся на фрагменты 21, как было описано ранее. Зарегистрированные изображения содержат шум, в том числе, из-за движения во время регистрации. Например, из 10 полученных изображений в секунду, при пульсе 60 ударов в минуту, при разделении на 100×100 фрагментов, получается 10000 фрагментов 21 на каждое исходное изображение. Исходное изображение показывает временную вырезку около 100 мс (10 кадров в секунду). Путем разделения на фрагменты 100×100, общее изображение, которое показывает временную вырезку 100 мс, делится на 100 частей по длине. Это соответствует (при пульсе 60) эффективному временному разрешению 1 мс. Тем самым возможна содержательная оценка профиля пульсовой волны при определении времени распространения пульсовой волны.

В результате анализа изображения определяются скорость пульсовой волны и RR-интервал. Чтобы определить расстояние, пройденное пульсовой волной за измеренное время, предоставленные изображения смартфона делятся на фрагменты, как описано выше, и затем определяются как изображения со значениями информации о цвете, яркости и/или объеме. Изменения этих значений, генерируемые пульсирующими волнами богатой кислородом крови, теперь могут быть определены из изображения. За счет изменения цвета возникают различия значений в изображениях зарегистрированной последовательности, которые могут быть оценены в последующем вычислении как различия, например, в процентах, в длине, в ширине, в высоте или также в определениях цвета и яркости. Из времени распространения пульсовой волны может, например, вычисляться кровяное давление.

На Фиг. 3 показано устройство 10, содержащее блок 11 регистрации для регистрации последовательности отдельных данных изображения одного ограниченного участка кожи 30 человеческого тела и вычислительное устройство 12 для оценки данных изображения, включающей в себя определение времени распространения пульсовой волны, и для определения жизненно важных показателей человеческого тела из данных изображения. Устройство 10 дополнительно включает в себя блок 13 памяти, который может хранить данные изображения для последующей оценки. Кроме того, предусмотрен блок 14 подсветки для подсветки участка кожи 30. Свет 34 блока 14 подсветки может, в частности, включать в себя определенный спектральный диапазон. Устройство также содержит в показанном варианте осуществления микрофон 15 для приема тональных данных. Участок кожи 30 дополнительно снабжен датчиком 16 ускорения для регистрации данных движения.

Другие применения и варианты осуществления изобретения будут дополнительно пояснены ниже более подробно.

Для задач официального и государственного значения, данные могут также дать соответствующее доказательство при обнаружении уголовно наказуемого деяния. Также возможна эффективная помощь и распознавание в операциях по спасению раненных. Камеры наблюдения с высоким разрешением распознают и аутентифицируют людей.

Данные движения и жизненно важные данные также предоставляют информацию об энергопотреблении человека в реальном времени. Расчет энергопотребления человека, в обозримом во времени действии, с привлечением ситуаций в прошлом и настоящем, а также данных окружающей среды, предоставляется в распоряжение.

5 Чтобы предоставить для использования целостную информацию о пользователях, как, например, файл пациента или данные из медицинских учреждений, медицинской практики на маленьком экране, целесообразным является режим поиска (например, в визуализированном фрактале) во всей медицинской области.

Кроме того, может выполняться оценка персонального энергетического баланса, а также его вычисление для предстоящего и возможного требования результативности. Для обеспечения предельных значений в спорте для пациентов с определенными показаниями, улучшением является измерение кровяного давления и пульса, дыхания и насыщения кислородом, с помощью измерения времени распространения пульсовой волны и RR-интервала, особенно на открытой площадке. Измерение проводят, например, с помощью смартфона или внешней камеры. При возникновении явных затруднений и при условии специальной предварительной установки системы смартфон может автоматически вызвать помощь или выдать непосредственно предложения для управления тренировкой.

Кроме того, благодаря конструктивному размеру и низкому энергопотреблению возможна регистрация данных в воде. Расположение необходимых компонентов водонепроницаемым образом на коже и выполнение измерения в воде кровяного давления и пульса по времени распространения пульсовой волны имеет смысл не только с точки зрения терапевтической и спортивно-терапевтической деятельности. Бесконтактное измерение обеспечивает, также при движении пользователя, измерение жизненно важных данных в воде с помощью оценки видео или неподвижного изображения (кадра).

В сфере досуга, например, в онлайн-играх или даже в игровых консолях, непрерывные жизненно важные данные приводят к более реалистичным играм. Оценка уровня функциональных способностей пользователя визуально предоставляется с помощью оценки жизненно важных данных из анализа изображений посредством изменения пульсовой волны.

Изменение пульсовой волны с возрастом уменьшается. В то же время изменение пульсовой волны уменьшается или стагнирует также при тяжелой физической или умственной нагрузке организма. Этот фактор должен также коррелировать с переходом к анаэробному порогу. Для управления тренировками в настоящее время часто используется индивидуальный анаэробный порог (IAS) в качестве основы для определения диапазонов тренировки. Определение порога по изменению сердечного ритма стало возможно простым способом в соответствии с изобретением.

Функциональная способность в анаэробной зоне подчиняется комплексному процессу управления в целостном рассмотрении человека. Однако она также является признаком истощения и может обнаруживаться по отложенному лактату. Описанный Бербалком (Verbalk) и Нейманом (Neumann) порог изменения сердечного ритма лежит при примерно 2,4 ммол лактата и 10% ниже функциональной способности при IAS.

Через управление системами посредством персональных жизненно важных данных, таких как кровяное давление и пульс, можно оснащать спортивное оборудование, например, электровелосипеды, не только интеллектуальным управлением энергией. Подключение двигателя или привода, осуществляется через значения кровяного давления и/или пульса. Посредством ввода, например, 60 Вт собственной

продолжительной функциональной способности, в зависимости от потребности, как, например, при встречном ветре или повышенном уклоне местности, мощность двигателя согласуется с недостающей собственной функциональной способностью пользователя путем подключения двигателя. Дефицит энергии компенсируется. Таким образом, пользователь велосипеда снижает пики своей функциональной способности. Его степень усталости ограничивается непрерывной отдачей (энергии), и его собственный запас хода повышается электровелосипедом. Тот же результат достигается за счет своевременного переключения при использовании велосипеда. Приближенные к реальности подвижные игры или онлайн-тренировка с множеством людей в разных местах используются с собственными жизненно важными данными для состязательных игр и спортивных мероприятий.

Возможно управление на основе определения жизненно важных показателей, например, путем обнаружения учащенного дыхания. Это включает в себя, например, управление сигналами экстренной помощи для людей и моторизованных транспортных средств на суше, на море и в воздухе;

управление эксплуатационными характеристиками на моторизованных транспортных средствах на суше, на море и в воздухе;

управление кондиционером в закрытом оборудовании, зданиях и объектах, в которых находятся люди, например, в судостроении, например, в подводных лодках, специальных сооружениях, таких как сосуды высокого давления, а также в авиации и космической технике,

управление бытовой техникой и управление энергией также в домашней сфере, так, например, можно включать кофе-машину после пробуждения или вставания пользователя,

управление отоплением, вентиляцией или электронным оборудованием в доме в зависимости от жизненно важных данных и заранее установленных процессов,

управление огнестрельным оружием, например, для предотвращения выстрела пули, на основе пульсовой волны или нарастающей пульсовой волны. Это может применяться, например, для биатлонистов, которые стреляют в промежутке между пульсовыми волнами в течение 200-300 мс.

Перечень ссылочных позиций

- 10 устройство
- 11 блок регистрации
- 12 вычислительное устройство
- 13 блок памяти
- 14 блок подсветки
- 15 микрофон
- 16 датчик ускорения
- 20 кадр
- 21 фрагмент
- 30 кожа
- 34 свет

(57) Формула изобретения

1. Способ определения жизненно важных показателей человеческого тела посредством устройства (10), в частности интеллектуального устройства, с по меньшей мере одним оптическим блоком (11) регистрации и одним вычислительным блоком (12), причем способ содержит следующие этапы:

регистрация последовательности отдельных данных изображения ограниченного участка кожи (30) человеческого тела посредством оптического блока (11) регистрации; оценка данных изображения, включающая в себя определение времени распространения пульсовой волны посредством:

- 5 - разделения на фрагменты (21) участка кожи (30), отображаемого в отдельных данных (20) изображения;
- определения цвета, яркости и/или объема в каждом из фрагментов (21) отдельных данных (20) изображения;
- сравнения цвета, яркости и/или объема фрагментов (21) в следующих друг за другом
- 10 данных (20) изображения последовательности;
- определения профиля изменения цвета, яркости и/или объема множества фрагментов (21), расположенных в разных положениях на изображении, в соответствии с последовательностью данных (20) изображения, причем профиль изменения воспроизводит пульсовую волну, проходящую через участок кожи (30);
- 15 - временного измерения скорости пульсовой волны
- вычисления времени распространения пульсовой волны из профиля изменения и скорости пульсовой волны;
- оценки данных изображения, включающей в себя определение времени распространения пульсовой волны, посредством распознавания проходящей через
- 20 участок кожи пульсовой волны и связанного с этим временного измерения скорости пульсовой волны;
- и определение одного или нескольких жизненно важных показателей человеческого тела из данных изображения посредством вычислительного блока (12).

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что по меньшей мере один биометрический признак распознают в данных (20) изображения, причем положения фрагментов (21) одинаковы по отношению к по меньшей мере одному биометрическому признаку в последовательности данных изображения.

3. Способ по любому из пп. 1 или 2, в котором стереоданные изображения регистрируют посредством оптического блока (11) регистрации.

30 4. Способ по п. 1, в котором для регистрации последовательности отдельных данных (20) изображения участок кожи (30) подсвечивают с помощью блока (14) подсветки, в частности, в определенном спектральном диапазоне.

5. Способ по п. 1, в котором посредством оптического блока (11) регистрации последовательность отдельных данных (20) изображения регистрируют на расстоянии

35 от участка кожи (30).

6. Способ по п. 1, в котором посредством оптического блока (11) регистрации последовательность отдельных данных (20) изображения регистрируют в непосредственном контакте с участком кожи (30).

7. Способ по п. 1, в котором посредством оптического блока (11) регистрации последовательность отдельных данных (20) изображения регистрируют через средство

40 (17), передающее давление, в контакте с участком кожи.

8. Способ по п. 1, в котором данные движения человеческого тела регистрируют по меньшей мере одним датчиком (16) ускорения.

9. Способ по п. 1, в котором тональные данные регистрируют с помощью микрофона

45 (15) и соотносят с последовательностью отдельных данных (20) изображения.

10. Способ по п. 9, в котором зарегистрированные данные изображения, данные ускорения и тональные данные снабжают временной меткой и сохраняют вместе с временной меткой в блоке (13) памяти устройства для долговременной оценки.

11. Способ по п. 1, в котором определение жизненно важных показателей содержит определение кровяного давления и/или пульса человеческого тела.

12. Способ по п. 1, в котором определение жизненно важных показателей содержит определение насыщения кислородом крови человеческого тела.

5 13. Способ по п.1, в котором определение жизненно важных показателей содержит определение изменения пульсовой волны.

14. Способ по п.1, в котором определение жизненно важных показателей содержит определение значения сахара в крови.

10 15. Способ по п.1, в котором определение жизненно важных показателей содержит определение частоты дыхания.

16. Способ по п. 1, в котором ограниченный участок кожи (30) для регистрации данных изображения находится в области лица, лба, руки, пальца, ладони, голеностопа или паховой области человеческого тела.

15 17. Устройство (10), в частности интеллектуальное устройство, для определения жизненно важных показателей человеческого тела, причем устройство (10) содержит по меньшей мере:

оптический блок (11) регистрации, выполненный с возможностью регистрации последовательности отдельных данных (20) изображения ограниченного участка кожи (30) человеческого тела; и

20 вычислительный блок (12), выполненный с возможностью оценки данных изображения, включающей в себя определение времени распространения пульсовой волны посредством: разделения на фрагменты (21) участка кожи (30), отображаемого в отдельных данных (20) изображения, определения цвета, яркости и/или объема в каждом из фрагментов (21) отдельных данных (20) изображения, сравнения цвета, яркости и/или объема фрагментов (21) в следующих друг за другом данных (20) изображения последовательности, определения профиля изменения цвета, яркости и/или объема множества фрагментов (21), расположенных в разных положениях на изображении, в соответствии с последовательностью данных (20) изображения, причем профиль изменения воспроизводит пульсовую волну, проходящую через участок кожи (30), временного измерения скорости пульсовой волны, вычисления времени распространения пульсовой волны из профиля изменения и из скорости пульсовой волны; посредством распознавания проходящей через участок кожи пульсовой волны и связанного с этим временного измерения скорости пульсовой волны, и при этом вычислительный блок (12) выполнен с возможностью определения одного или
35 нескольких жизненно важных показателей человеческого тела из данных изображения.

18. Устройство (10) по п. 17, в котором оптический блок (11) регистрации выполнен в виде трехмерного блока регистрации для регистрации стереоданных изображения.

40 19. Устройство (10) по любому из пп. 17 или 18, причем устройство (10) содержит блок (14) подсветки для подсветки участка кожи (30), в частности, в определенном спектральном диапазоне.

20. Устройство (10) по п. 17, в котором оптический блок (11) регистрации имеет среду (17), передающую давление, для контактирования с участком кожи (30).

21. Устройство (10) по п. 20, в котором средство (17), передающее давление, выполнено прозрачным.

45 22. Устройство (10) по п. 20, в котором средство (17), передающее давление, выполнено в форме кольца с центральным отверстием.

23. Устройство (10) по п. 17, в котором предусмотрен микрофон (15) для приема тональных данных.

24. Устройство (10) по п. 17, в котором предусмотрен датчик (16) движения для регистрации данных движения.

25. Устройство (10) по п. 17, в котором предусмотрен блок (13) памяти для хранения данных изображения, тональных данных и/или данных движения.

5 26. Способ для аутентификации человека посредством устройства (10), в частности интеллектуального устройства, с по меньшей мере одним оптическим блоком (11) регистрации, вычислительным блоком (12) и блоком (13) памяти, причем способ содержит следующие этапы:

10 регистрация последовательности отдельных данных изображения участка кожи (30) человеческого тела, в частности лица, посредством оптического блока (11) регистрации;

оценка данных изображения, включающая в себя определение времени распространения пульсовой волны, посредством вычислительного блока (12), посредством:

15 - разделения на фрагменты (21) участка кожи (30), отображаемого в отдельных данных (20) изображения;

- определения цвета, яркости и/или объема в каждом из фрагментов (21) отдельных данных (20) изображения;

- сравнения цвета, яркости и/или объема фрагментов (21) в следующих друг за другом данных (20) изображения последовательности;

20 - определения профиля изменения цвета, яркости и/или объема множества фрагментов (21), расположенных в разных положениях на изображении, в соответствии с последовательностью данных (20) изображения, причем профиль изменения воспроизводит пульсовую волну, проходящую через участок кожи (30);

- временного измерения скорости пульсовой волны

25 - вычисления времени распространения пульсовой волны из профиля изменения и скорости пульсовой волны;

сравнение данных изображения с профилями, сохраненными в блоке (13) памяти, причем профили воспроизводят кровотоки, характерный для каждого человека; и

30 выдача аутентификации при согласованности данных изображения с сохраненным профилем.

27. Способ для распознавания реакции человека посредством устройства, в частности интеллектуального устройства, содержащего по меньшей мере один оптический блок (11) регистрации, вычислительное устройство (12) и блок (13) памяти, причем способ содержит следующие этапы:

35 регистрация последовательности отдельных данных изображения участка кожи (30) человеческого тела, в частности лица, с помощью оптического блока (11) регистрации;

оценка данных изображения, включающая в себя определение времени распространения пульсовой волны, посредством:

40 - разделения на фрагменты (21) участка кожи (30), отображаемого в отдельных данных (20) изображения;

- определения цвета, яркости и/или объема в каждом из фрагментов (21) отдельных данных (20) изображения;

- сравнения цвета, яркости и/или объема фрагментов (21) в следующих друг за другом данных (20) изображения последовательности;

45 - определения профиля изменения цвета, яркости и/или объема множества фрагментов (21), расположенных в разных положениях на изображении, и в соответствии с последовательностью данных (20) изображения, причем профиль изменения воспроизводит пульсовую волну, проходящую через участок кожи (30);

- временного измерения скорости пульсовой волны; и
- вычисления времени распространения пульсовой волны из профиля изменения и скорости пульсовой волны;

5 - оценки данных изображения, включающей в себя определение времени распространения пульсовой волны, посредством распознавания проходящей через участок кожи пульсовой волны и связанного с этим временного измерения скорости пульсовой волн, посредством вычислительного блока (12);

сравнение данных изображения с шаблонами реакций, сохраненными в блоке (13) памяти; и

10 - выдача реакции при согласованности данных изображения с сохраненным шаблоном реакции.

15

20

25

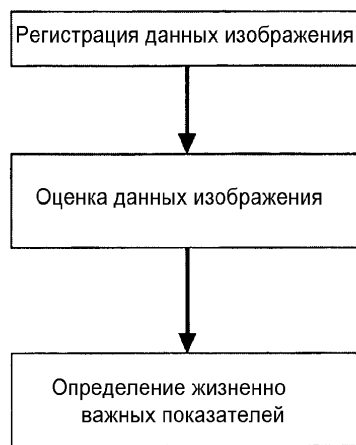
30

35

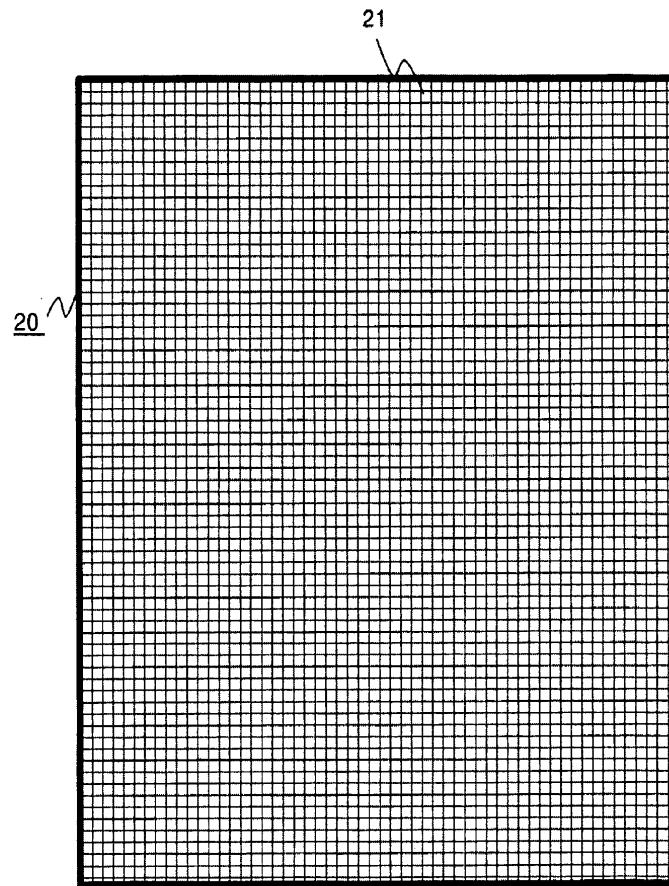
40

45

ФИГ.1



ФИГ.2



ФИГ.3

