



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

A46B 13/02 (2019.08)

(21)(22) Заявка: 2017134992, 29.04.2016

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
29.04.2016

Дата регистрации:
26.11.2019

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
29.04.2015 US 62/154,327

(43) Дата публикации заявки: 05.04.2019 Бюл. № 10

(45) Опубликовано: 26.11.2019 Бюл. № 33

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 05.10.2017

(86) Заявка РСТ:
IB 2016/052431 (29.04.2016)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2016/174621 (03.11.2016)

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

(72) Автор(ы):

ХАРДЕМАН Тун (NL),
ЖАНН Винсент (NL),
ВРОМЕН Хуберт Гегард Ян Йосеф Амаури
(NL),
ДЕН ХАМЕР Аръен (NL),
ЭДВАРДС Мартин Джон (NL),
ОБРЕБСКИ Ян Войцех (NL),
МЕРК Алекс (NL)

(73) Патентообладатель(и):

КОНИНКЛЕЙКЕ ФИЛИПС Н.В. (NL)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: US 2011010875 A1, 20.01.2011. WO
2012020165 A1, 16.02.2012. US 6536068 B1,
25.03.2003. US 2009092955 A1, 09.04.2009. JPН0
810045 A, 16.01.1996.

(54) СИСТЕМЫ И СПОСОБЫ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАВЕДЕНИЯ ПО УГЛУ ДЛЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ,
ОПЕРИРУЮЩЕГО УСТРОЙСТВОМ ДЛЯ ГИГИЕНЫ ПОЛОСТИ РТА

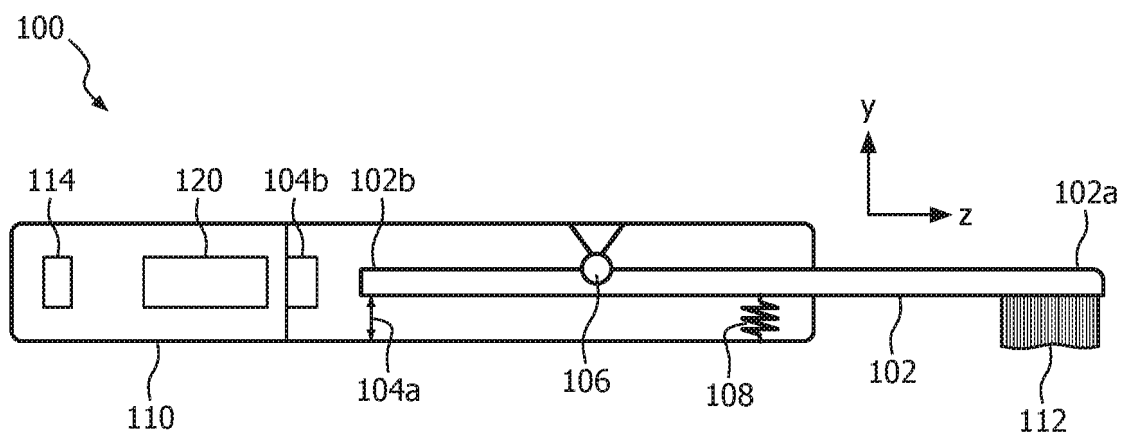
(57) Реферат:

Предложено устройство (100) для гигиены полости рта, включающее продольный вал (102), прикрепляемый блок (112), ручку (110), систему (106) подвески, по меньшей мере один датчик (104a, 104b), выполненный с возможностью обнаружения величины боковой силы, приложенной к прикрепляемому блоку, и по меньшей мере один датчик ускорения, выполненный с возможностью измерения силы тяжести, приложенной к прикрепляемому блоку, по меньшей мере один процессор (132). Процессор

выполнен с возможностью приема величины силы, приложенной к прикрепляемому блоку, которая обнаруживается по меньшей мере датчиками. Также определяется угол, под которым приложен прикрепляемый блок, при этом указанный угол основывается на обнаруженной величине силы. В одном варианте осуществления угол и величина силы отображаются в пользовательском интерфейсе для облегчения пользователю совершенствования его техники гигиены полости рта. Также

предложен способ обеспечения обратной связи
пользователю, оперирующему устройством для

гигиены полости рта. 2 н. и 12 з.п. ф-лы, 25 ил.



ФИГ. 1А

RU 2707324 C2

RU 2707324 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
A46B 13/02 (2019.08)

(21)(22) Application: **2017134992, 29.04.2016**

(24) Effective date for property rights:
29.04.2016

Registration date:
26.11.2019

Priority:

(30) Convention priority:
29.04.2015 US 62/154,327

(43) Application published: **05.04.2019 Bull. № 10**

(45) Date of publication: **26.11.2019 Bull. № 33**

(85) Commencement of national phase: **05.10.2017**

(86) PCT application:
IB 2016/052431 (29.04.2016)

(87) PCT publication:
WO 2016/174621 (03.11.2016)

Mail address:
**129090, Moskva, ul. B. Spasskaya, 25, str. 3, OOO
"Yuridicheskaya firma Gorodisskij i Partnery"**

(72) Inventor(s):

**MERCK, Alex (NL),
OBREBSKI, Jan Wojciech (NL),
EDWARDS, Martin John (NL),
DEN HAMER, Arjen (NL),
VROOMEN, Hubert Gerard Jean Joseph
Amaury (NL),
JEANNE, Vincent (NL),
HARDEMAN, Toon (NL)**

(73) Proprietor(s):

Koninklijke Philips N.V. (NL)

(54) **SYSTEMS AND METHODS FOR PROVIDING GUIDANCE ON ANGLE FOR USER OPERATING ORAL HYGIENE DEVICE**

(57) Abstract:

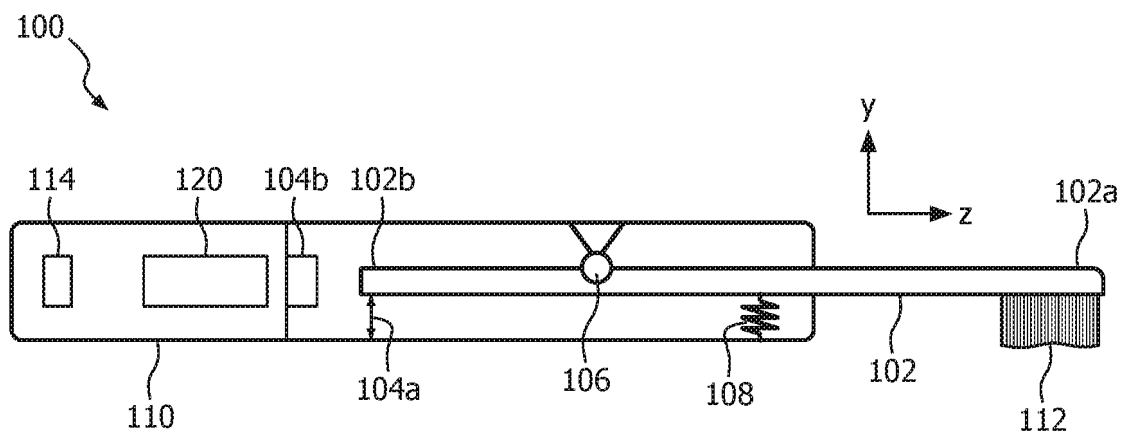
FIELD: hygiene.

SUBSTANCE: disclosed is an oral hygiene device (100) comprising longitudinal shaft (102), attached unit (112), handle (110), suspension system (106), at least one sensor (104a, 104b) configured to detect a value side force applied to attachment block, and at least one acceleration sensor configured to measure the gravity force applied to the attachable unit, at least one processor (132). Processor is configured to receive a force value applied to the attached unit, which is detected by at least sensors. Angle is also determined,

under which the attached block is applied, wherein said angle is based on the detected force value. In one embodiment, the angle and magnitude of the force are displayed in the user interface to facilitate the user's improved oral hygiene technique. Also disclosed is a method of providing feedback to a user operating an oral hygiene device.

EFFECT: disclosed are systems and methods for providing guidance on angle for user operating device for oral hygiene.

14 cl, 25 dwg



ФИГ. 1А

RU 2707324 C2

RU 2707324 C2

ПРЕДШЕСТВУЮЩИЙ УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

1. Область техники, к которой относится изобретение

[0001] Настоящее изобретение в целом относится к устройствам для гигиены полости рта и, в частности, к устройствам для гигиены полости рта, включающим в себя по меньшей мере один датчик, выполненный с возможностью определения величины боковой силы, приложенной пользователем, оперирующим устройством для гигиены полости рта, которая связана с углом чистки. Кроме того, настоящее изобретение также в целом относится к пользовательскому устройству, выполненному с возможностью приема данных от устройства для гигиены полости рта и отображения информации, на основании принятых данных в пользовательском интерфейсе для направления пользователя, оперирующего устройством для гигиены полости рта, для улучшения его техники гигиены полости рта.

2. Описание предшествующего уровня техники

[0002] Устройства для гигиены полости рта, например, электрические зубные щетки или электромеханические зубные щетки, обычно используют набор щетинок, перемещаемых приводным механизмом для чистки поверхности зубов пользователя, десен и/или языка. Было установлено, что для создания оптимальных результатов щетинки при использовании должны устанавливаться по существу перпендикулярно зубам, деснам и/или языку. Однако в обычной, повседневной практике люди склонны не соблюдать надлежащий угол чистки. Это может происходить, помимо других факторов, из-за неподходящей техники пользователя, и/или различия углов поверхностей и типов поверхностей в полости рта пользователя. Например, передние зубы пользователя могут быть ориентированы под углом, отличающимся от угла боковых зубов. Кроме того, люди склонны прилагать или слишком большое, или слишком маленькое давление при чистке зубов и по существу, неэффективность чистки из-за ненадлежащих углов чистки еще более усугубляется.

[0003] Угол чистки обычно определяется относительно пользователя, например, угол между поверхностью зубов пользователя и чистящей головкой зубной щетки. Для надлежащего угла чистки любые изменения геометрии рта пользователя и/или любое движение устройства для гигиены полости рта (например, зубной щетки) пользователем должно компенсироваться пользователем, оперирующим устройствами для гигиены полости рта. Это может требовать непосредственного измерения между зубами пользователя и чистящей головкой в противоположность более обычному измерению чистящей головки относительно неподвижной системы координат.

[0004] Коррекция упомянутых выше факторов не является интуитивно-понятной. Большинство устройств для гигиены полости рта не обеспечивают людям возможность быстро видеть ошибки в своей технике чистки зубов и, соответственно, изменять технику чистки. Таким образом, было бы полезно иметь улучшенные системы и способы, обеспечивающие возможность определения величины давления, прикладываемого при чистке зубов, десен и/или языка пользователя, а также угла приложенного давления при чистке (например, угла чистки). Кроме того, было бы полезно иметь системы и способы, обеспечивающие людям интуитивные средства для обнаружения недостатков в чистке зубов и того, как эти недостатки могут быть скорректированы в режиме реального времени.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[0005] Соответственно, цель настоящего изобретения состоит в обеспечении устройства для гигиены полости рта, например, электронной зубной щетки, которая выполнена с возможностью определения величины боковой силы, приложенной устройством для

гигиены полости рта при оперировании ею пользователем. Эта цель достигается согласно настоящему изобретению посредством получения данных от одного из датчиков в устройстве для гигиены полости рта для определения угла, под которым прикладывается прикрепляемый блок устройства для гигиены полости рта, а также для определения величины силы, приложенной к прикрепляемому блоку. Кроме того, другая цель настоящего изобретения состоит в обеспечении обратной связи пользователю, оперирующему устройством для гигиены полости рта, касающейся качества его оперирования устройством для гигиены полости рта. Эта цель достигается, согласно настоящему изобретению, посредством представления пользователю определяемого угла и силы прикрепляемого блока, так что пользователь может видеть, когда угол и сила прикрепляемого блока находятся в пределах надлежащих диапазонов для надлежащего гигиенического ухода за полостью рта, и, если не находятся, в каком направлении следует их изменить для улучшения.

[0006] В первом примерном варианте осуществления обеспечивается устройство для гигиены полости рта. Устройство для гигиены полости рта первого примерного варианта осуществления включает в себя продольный вал, прикрепляемый блок, расположенный на первом конце продольного вала, и ручку. Ручка включает в себя участок продольного вала, включающий в себя второй конец продольного вала и по меньшей мере один датчик, выполненный с возможностью обнаружения величины боковой силы, приложенной к прикрепляемому блоку. Устройство для гигиены полости рта также включает в себя по меньшей мере один процессор, выполненный с возможностью определения угла расположения прикрепляемого блока на основании обнаруженной величины боковой силы.

[0007] Во втором примерном варианте осуществления обеспечивается способ обеспечения обратной связи пользователю, оперирующему устройством для гигиены полости рта, относительно угла приложения устройства для гигиены полости рта. В одном варианте осуществления принимаются первые данные от датчика боковой силы, расположенного в ручке устройства для гигиены полости рта. Первые данные соответствуют величине боковой силы, приложенной к прикрепляемому блоку устройства для гигиены полости рта. Принимаются вторые данные по меньшей мере от одного датчика ускорения устройства для гигиены полости рта, при этом вторые данные соответствуют величине силы тяжести, связанной с устройством для гигиены полости рта. Также оценивается положение прикрепляемого блока в полости рта пользователя, оперирующего устройством для гигиены полости рта. Первые данные, вторые данные и оцененное положение объединяются для определения по меньшей мере одного из суммарного угла и величины суммарной силы приложенного прикрепляемого блока. Затем обеспечивается обратная связь пользователю, оперирующему устройством для гигиены полости рта, при этом обратная связь включает в себя по меньшей мере одно из суммарного угла и суммарной величины силы приложенного прикрепляемого блока.

[0008] В третьем примерном варианте осуществления обеспечивается пользовательское устройство для обеспечения обратной связи пользователю, оперирующему устройством для гигиены полости рта. Пользовательское устройство включает в себя экран дисплея, связывающую схему и по меньшей мере один процессор. Указанный по меньшей мере один процессор, в одном варианте осуществления, выполнен с возможностью приема данных по меньшей мере от одного датчика, расположенного на устройстве для гигиены полости рта, посредством связывающей схемы. Указанные данные соответствуют величине боковой силы, приложенной к прикрепляемому блоку устройства для гигиены полости

рта, величине силы тяжести, действующей на прикрепляемый блок устройства для гигиены полости рта, и оценке положения прикрепляемого блока в полости рта пользователя. Указанный по меньшей мере один процессор дополнительно выполнен с возможностью определения на основании принятых данных угла, под которым
 5 приложен прикрепляемый блок устройства для гигиены полости рта, и величины силы, приложенной пользователем к прикрепляемому блоку при взаимодействии с полостью рта пользователя. Кроме того, указанный по меньшей мере один процессор выполнен с возможностью отображения информации обратной связи на экране дисплея пользовательского устройства. В одном варианте осуществления обратная связь
 10 включает в себя информацию, касающуюся качества угла и величины силы прикрепляемого блока на основании заданного угла для прикладываемого прикрепляемого блока и заданной величины силы, подлежащей приложению прикрепляемым блоком.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

15 [0009] Вышеприведенные и другие элементы настоящего изобретения, их характер и различные преимущества станут более очевидны из рассмотрения приведенного ниже описания, взятого совместно с сопроводительными чертежами, на которых:

[0010] Фиг. 1А и 1В - иллюстративные схемы, соответственно, вида сбоку и вида спереди устройства 100 для гигиены полости рта согласно различным вариантам
 20 осуществления;

[0011] Фиг. 2 - иллюстративная блок-схема устройства 100 для гигиены полости рта и пользовательского устройства 150 согласно различным вариантам осуществления;

[0012] Фиг. 3А и 3В иллюстративные схемы воплощения устройства 100 для гигиены полости рта согласно различным вариантам осуществления;

25 [0013] Фиг. 4 - другая иллюстративная схема воплощения устройства 100 для гигиены полости рта с множеством датчиков согласно различным вариантам осуществления;

[0014] Фиг. 5А - иллюстративная блок-схема процесса 200 согласно различным вариантам осуществления;

[0015] Фиг. 5В и 5С - иллюстративные схемы различных углов устройства 100 для
 30 гигиены полости рта на основании положения устройства 100 для гигиены полости рта в полости рта пользователя согласно различным вариантам осуществления;

[0016] Фиг. 6А - иллюстративная блок-схема процесса 300 согласно различным вариантам осуществления;

[0017] Фиг. 6В и 6С - иллюстративные схемы прикрепляемого блока 112, не имеющего
 35 приложенной к нему внешней массы, и масса m , приложенная, соответственно, к прикрепляемому блоку 112 согласно различным вариантам осуществления;

[0018] Фиг. 7 - иллюстративная блок-схема процесса 400 согласно различным вариантам осуществления;

[0019] Фиг. 8 - иллюстративная блок-схема процесса 500 согласно различным
 40 вариантам осуществления;

[0020] Фиг. 9 - иллюстративная схема указателя 600 угла согласно различным вариантам осуществления;

[0021] Фиг. 10 - иллюстративная схема указателя 650 давления согласно различным вариантам осуществления;

45 [0022] Фиг. 11А-Е - иллюстративные схемы объединенных указателей 720, 730, 740, 750 и 760 согласно различным вариантам осуществления;

[0023] Фиг. 12 - иллюстративная блок-схема процесса 800 согласно различным вариантам осуществления;

[0024] Фиг. 13 - иллюстративная блок-схема процесса 900 согласно различным вариантам осуществления, и

[0025] Фиг. 14 - иллюстративная блок-схема процесса 1000 согласно различным вариантам осуществления.

5 ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ПРИМЕРНЫХ ВАРИАНТОВ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

[0026] Настоящее изобретение может принимать вид различных компонентов и компоновок компонентов, множества техник, способов или процедур и компоновки этапов. Сопроводительные чертежи представлены только с целью иллюстрации вариантов осуществления, и не должны рассматриваться как ограничивающие настоящее изобретение. Ниже описаны различные признаки изобретения, каждый из которых может быть использован независимо от других или в сочетании с другими признаками. Кроме того, при использовании в настоящем документе формы единственного числа включают в себя множественное число, если иное не следует из контекста.

[0027] При использовании в настоящем документе слово "число" означает единицу или целое больше единицы (например, множество). При использовании в настоящем документе "перпендикулярно" или "по существу перпендикулярно" означает под углом 90 градусов $\pm$ 5 градусов. При использовании в настоящем документе, "параллельно" или "по существу параллельно" означает под углом 0 градусов $\pm$ 5 градусов. Фразы, характеризующие направление, используемые в настоящем документе, например, и без ограничения, верхний, нижний, левый, правый, выше, ниже, передний, задний и их производные, относятся к ориентации элементов, представленных на чертежах, и не ограничивают формулу, если только иное специально не указано в ней.

[0028] Фиг. 1А и 1В - иллюстративные схемы, соответственно, вида сбоку и вида спереди, устройства 100 для гигиены полости рта согласно различным вариантам осуществления. Устройство 100 для гигиены полости рта в иллюстративном неограничивающем варианте осуществления включает в себя прикрепляемый блок 112, расположенный на первом конце 102а продольного вала 102. Прикрепляемый блок 112 может представлять собой компонент, присоединенный или неподвижно фиксированный к первому концу 102а продольного вала 102. Например, прикрепляемый блок 112 может быть выполнен с возможностью снятия с первого конца 102а продольного вала и замены другим типом прикрепляемого блока 112. В качестве другого примера прикрепляемый блок 112 может быть выполнен с продольным валом 102, так что указанные два элемента образуют единую конструкцию. Различные типы прикрепляемых блоков 112 включают в себя, без ограничения, блоки чистящей головки, включающие в себя множество щетинок, прикрепленных к щетиночному элементу, нитяная головка, механизм для очистки водой или другой тип приспособления для гигиены полости рта или любое сочетание перечисленного.

[0029] Ручка 110 включает в себя участок продольного вала 102, включающий в себя второй конец 102b продольного вала 102. Ручка 110, в одном варианте осуществления, является по существу кольцеобразной вокруг продольной оси (например, оси z), образованной продольным валом 102. В ручке 110 расположена система 106 подвески, включающая в себя элемент 108 жесткости. Система 106 подвески обеспечивает возможность свободного перемещения продольного вала 102 при обычных рабочих состояниях. Например, продольный вал 102 может поворачиваться вокруг оси z поворотным образом. Элемент 108 жесткости, в одном варианте осуществления, представляет собой упругий пружинный элемент, имеющий заданную жесткость для бокового перемещения (например, поступательного перемещение вокруг оси x) или направление боковой силы, приложенной к прикрепляемому блоку 112, и/или

поворотного перемещения вокруг радиальной оси ручки 110 (например, оси у) или направление нормальной силы, приложенной к прикрепляемому блоку 112. Например, элемент 108 жесткости может представлять собой любой по существу плоский упругий смещающий элемент, например, плоскую пружину.

5 [0030] В одном варианте осуществления ручка 110 также включает в себя один или более установленных в ней датчиков, например, первый и второй датчики 104а и 104b положения. В одном варианте осуществления датчик 104а положения выполнен с
возможностью измерения величины перемещения продольного вала 102 вдоль оси у
или величины нормальной силы, приложенной к прикрепляемому блоку 112, а датчик
10 104b выполнен с возможностью измерения величины поступательного перемещения продольного вала 102 в х-направлении, или величины боковой силы, приложенной к прикрепляемому блоку 112. Специалистам в данной области техники очевидно, что, хотя устройство 100 для гигиены полости рта включает в себя два датчика 104а и 104b
положения, выполненных с возможностью измерения перемещения продольного вала
15 102 вдоль двух отдельных осей, для измерения любого числа направленных перемещений продольного вала 102 может быть использовано любое число датчиков, и вышеупомянутое является просто примером. Например, в ручку 110 устройства 100 для гигиены полости рта может быть включен только один датчик 104а, 104b положения, который может быть выполнен с возможностью измерения перемещений во множестве
20 направлений (например, вдоль оси х и оси у). В качестве другого примера в ручку 110 устройства 100 для гигиены полости рта может быть включено три датчика положения, которые могут быть выполнены с возможностью измерения каждым из них одного направления (например, вдоль оси х, у, z). В одном варианте осуществления один или более датчиков 104а и 104b в сочетании с элементом 108 жесткости могут образовывать
25 датчик силы, выполненный с возможностью измерения величины силы, приложенной к прикрепляемому блоку 112 в одном или более направлениях.

[0031] В одном варианте осуществления датчики 104а и/или 104b представляют собой датчики Холла, выполненные с возможностью измерения силы магнитного поля в
ручке 110 в соответствующем положении. Магнитное поле обладает способностью
30 генерироваться магнитным блоком 120, который может включать в себя один или более магнитов, обладающих способностью создания магнитного поля, что более подробно описано ниже. Применение датчиков 104а и 104b Холла, в примерном варианте осуществления, для измерения напряженности магнитного поля и жесткость элемента 108 жесткости создает встроенный датчик силы для устройства 100 для гигиены полости
35 рта. Специалистам в данной области техники понятно, что датчики 104а и 104b могут представлять собой любой тип датчика, в том числе, но без ограничения, емкостные датчики, индукционные датчики, пьезодатчики и/или оптические датчики. Кроме того, в одном варианте осуществления один или более дополнительных датчиков включены в устройство 100 для гигиены полости рта. Например, прикрепляемый блок 112 может
40 включать в себя один или более датчиков в дополнение или вместо датчиков 104а, 104b, расположенных в ручке 110.

[0032] Устройство 100 для гигиены полости рта дополнительно включает в себя в проиллюстрированном варианте осуществления датчик(и) 114 ускорения. Датчик 114 ускорения выполнен с возможностью измерения величины силы, приложенной к
45 устройству 100 для гигиены полости рта благодаря силе тяжести (например, силы тяжести). Например, датчик(и) 114 ускорения может быть выполнен с возможностью обнаружения угла ручки 110 устройства 100 для гигиены полости рта относительно направления силы тяжести, перемещение устройства 100 для гигиены полости рта

относительно силы тяжести, и/или положение устройства 100 для гигиены полости рта. В одном варианте осуществления датчик(и) 114 ускорения может включать в себя множество датчиков ускорения, расположенных в различных точках устройства для гигиены полости рта, так что измерения силы тяжести могут быть получены для различных участков устройства для гигиены полости рта. Например, один датчик ускорения может быть расположен на первом конце 102a продольного вала 102, а второй датчик ускорения может быть расположен на концевом участке ручки 110 вблизи второго конца 102b продольного вала 102.

[0033] Фиг. 2 - иллюстративная блок-схема устройства 100 для гигиены полости рта и пользовательского устройства 150 согласно различным вариантам осуществления. Магнитный блок 120 устройства 100 для гигиены полости рта дополнительно включает в себя блок 124 приводного механизма, который приводится в действие резонансно посредством системы 126 питания, включающей в себя аккумулятор и носитель электроники (например, печатную плату (PCB)). В устройство 100 для гигиены полости рта также может быть включен резиновый амортизатор, который амортизирует блок 124 приводного механизма в ручке 110. Устройство 100 для гигиены полости рта дополнительно включает в себя печатную плату с микропроцессорным контроллером 128 для создания сигнала возбуждения для системы 126 питания. На заднем конце блока 126 приводного механизма расположен один или более магнитов 122, который, в одном варианте осуществления, расположен вблизи датчиков 104a, 104b.

[0034] Устройство 100 для гигиены полости рта дополнительно включает в себя, в одном примерном варианте осуществления, связующую схему 130, один или более процессоров 132 и дисплей 134. Процессор(ы) 132 может включать в себя любую процессорную схему, например, один или более процессоров выполнены с возможностью управления работой и функционированием устройства 100 для гигиены полости рта. В одном варианте осуществления процессор(ы) 132 облегчают связь между различными компонентами в устройстве 100 для гигиены полости рта (например, датчиком(ами) 104a, 104b и/или датчиком 114 ускорения и связующей схемой 130).

[0035] Связующая схема 130, в одном варианте осуществления, включает в себя любую схему, обеспечивающую возможность соединения с сетью связи и/или передачи сообщений (например, речевого сигнала и/или данных) одному или более пользовательским устройствам и/или серверам. Связующая схема 130 также обеспечивает возможность взаимодействия с одной или более сетями связи, используя любой подходящий протокол связи, включающий в себя, без ограничения, Wi-Fi (например, протокол 802.11), Bluetooth®, радиочастотные системы (например, системы связи 900 МГц, 1,4 ГГц и 5,6 ГГц), инфракрасное излучение, GSM, GSM plus EDGE, CDMA, четырехдиапазонный GSM, VOIP или любой другой протокол, или любое сочетание перечисленного.

[0036] В одном варианте осуществления дисплей 134 соответствует любому типу дисплея, обладающему способностью представлять контент пользователю и/или на устройство 100 для гигиены полости рта. Дисплей 134 может иметь любой размер или форму и может быть расположен на одной или более областях устройства 100 для гигиены полости рта. Различные типы дисплеев включают в себя, без ограничения, жидкокристаллические дисплеи ("LCD"), монохромные дисплеи, дисплеи с цветным графическим адаптером ("CGA"), дисплеи с улучшенным графическим адаптером ("EGA"), дисплеи с высокой разрешающей способностью ("VGA") или любой другой тип дисплея, или любое их сочетание. В одном варианте осуществления дисплей 134 представляет собой сенсорный экран и/или интерактивный дисплей. В другом варианте

осуществления дисплей 134 представляет собой сенсорный экран, включающий в себя многоточечную сенсорную панель, соединенную с процессором(ами) 132 устройства 100 для гигиены полости рта. В еще одном варианте осуществления дисплей 134

представляет собой сенсорный экран, включающий в себя емкостные сенсорные панели. Специалистам в данной области техники понятно, что характеристики дисплея 134 могут зависеть от размера, формы и/или себестоимости устройства 100 для гигиены полости рта. Например, если устройство 100 для гигиены полости рта является небольшим, величина пространства ограничена и дисплей 134 может включать в себя только черно-белый интерфейс, обеспечивающий показ буквенно-цифровых символов.

[0037] Одно или более из вышеупомянутых компонентов устройства 100 для гигиены полости рта могут быть объединены или опущены без отступления от объема настоящего изобретения. Например, устройство 100 для гигиены полости рта может не включать связующую схему 130 и/или дисплей 134. В качестве другого примера устройство 100 для гигиены полости рта может включать в себя один или более носителей данных, динамиков и/или входных компонентов.

[0038] Пользовательское устройство 150, изображенное на фиг. 2, представляет собой любое подходящее пользовательское устройство, способное взаимодействовать с устройством 100 для гигиены полости рта. Например, пользовательское устройство 150 может соответствовать смартфону или планшета, которые принимают данные от датчиков 104a, 104b и создают обратную связь, которая может быть представлена пользователю на пользовательское устройство 150. В качестве другого примера пользовательское устройство 150 может соответствовать базовой станции для устройства 100 для гигиены полости рта, служащей для обеспечения электрической зарядки аккумулятора в устройстве 100 для гигиены полости рта, места для хранения или нахождения устройства 100 для гигиены полости рта, когда оно не используется, и/или обеспечения обратной связи пользователю, использующему устройство 100 для гигиены полости рта.

[0039] Пользовательское устройство 150, в иллюстративном примерном варианте осуществления, включает в себя один или более процессоров 132, накопитель 152, память 154, связующую схему 130, входной интерфейс 156, выходной интерфейс 160 и схему 162 зарядки. Выходной интерфейс 160 дополнительно включает в себя один или более динамиков 160 и дисплей 134. В одном варианте осуществления процессор(ы) 132, связующая схема 130 и дисплей 134 являются по существу аналогичными вышеприведенным описаниям, соответствующим устройству 100 для гигиены полости рта, за исключением того, что первые расположены на пользовательском устройстве 150 и, следовательно, могут включать в себя один или более дополнительных элементов. Например, величина полезной площади, доступной на пользовательском устройстве 150, может быть больше, чем таковая на устройстве 100 для гигиены полости рта, и, таким образом, дисплей 134 на пользовательском устройстве 150 может быть большим по размеру и/или более функциональным (например, дисплеем с сенсорным экраном). В качестве другого примера, процессор(ы) 132 пользовательского устройства 150 могут быть более мощными, чем процессор(ы) 132 устройства 100 для гигиены полости рта.

[0040] Накопитель 152, в одном варианте осуществления, включает в себя одно или более носителей данных. Различные типы носителей данных включают в себя, без ограничения, накопители на жестких дисках, твердотельные накопители, флэш-память, долговременную память (например, ROM) или любой другой тип накопителя, или любое сочетание перечисленного. Любой вид данных или контента может сохраняться в накопителе 152, например, фотографии, музыкальные файлы, видеоматериалы,

приложения, документы, данные электронных таблиц или любые другие файлы данных или любые сочетания перечисленного.

[0041] Память 154, в одном варианте осуществления, включает в себя быстродействующую буферную память, полупостоянную память (например, RAM) или любой другой тип памяти, или любое сочетание перечисленного. В одном варианте осуществления память 154 может использоваться вместе и/или в дополнение к внешнему накопителю для хранения данных на устройстве 100 для гигиены полости рта. Однако специалистам в данной области техники понятно, что накопитель 152 и память 154 могут быть объединены в единый компонент.

[0042] В одном варианте осуществления входной интерфейс 156 включает в себя любой подходящий механизм или компонент для приема входных данных от пользователя, использующего пользовательское устройство 150. Например, входной интерфейс 156 может включать в себя камеру, выполненную с возможностью фиксации изображений и/или фотографий. Кроме того, в дополнение или вместо камеры, входной интерфейс может включать в себя одно или более из клавиатуры, мыши, джойстика или сенсорного интерфейса (например, сенсорного экрана дисплея).

[0043] В одном варианте осуществления выходной интерфейс включает в себя один или более динамиков 160 и дисплей 134. Динамик 160, в одном варианте осуществления, соответствует любому подходящему механизму для вывода аудиосигналов. Например, динамик 160 может включать в себя один или более блоков динамика, преобразователей или группу динамиков и/или преобразователей, способных передавать аудиосигналы и аудиоконтент пользователю, взаимодействующему с пользовательским устройством 150. В одном варианте осуществления динамик 160 соответствует наушникам или ушным вкладышам, способным передавать звуковой сигнал непосредственно пользователю, оперирующему пользовательским устройством 150.

[0044] В одном варианте осуществления пользовательское устройство 150 включает в себя схему 162 зарядки, выполненную с возможностью зарядки аккумулятора на устройстве 100 для гигиены полости рта. Например, пользовательское устройство 150 может представлять собой базовую станцию, совместимую с устройством 100 для гигиены полости рта. Зарядка может выполняться посредством прямого электрического соединения между пользовательским устройством 150 и устройством 100 для гигиены полости рта, или пассивно, с использованием способов индуктивной зарядки. В одном варианте осуществления пользовательское устройство 150 соединено с внешним источником питания, например, розеткой питания, которая обеспечивает электрический заряд схеме 162 зарядки пользовательского устройства 150, который затем передается аккумулятору в устройстве 100 для гигиены полости рта.

[0045] Фиг. 3А и 3В - иллюстративные схемы воплощения устройства 100 для гигиены полости рта согласно различным вариантам осуществления. В одном примерном варианте осуществления устройство 100 для гигиены полости рта взаимодействует с поверхностью 50 полости рта пользователя (например, зубами, языком, деснами и т.д.). Как видно на фиг. 3А, прикрепляемый блок 112 устройства 100 для гигиены полости рта приложен к поверхности 50 так, что приложенная сила или давление, f_p , по существу перпендикулярна поверхности 50. Поскольку f_p по существу перпендикулярна поверхности 50, боковая сила f_x приблизительно равна нулю, и нормальная сила f_y равна приложенной силе f_p в противоположном направлении, но примерно равна по величине. Если прикрепляемый блок 112 включает в себя щетинки, так что чистящее движение происходит на зубах посредством приложения приложенной силы f_p , тогда имеет место

максимальная эффективность чистки, поскольку по существу отсутствует боковая компонента силы и вся чистящая сила прикладывается перпендикулярно чистящей поверхности 50.

[0046] Если приложенная сила f_p неперпендикулярна поверхности 50, как видно на фиг. 3В, существует ненулевая боковая компонента f_x силы, и нормальная сила f_y уменьшается на коэффициент $f_p \cos \alpha$, где α представляет собой угол, под которым прикрепляемый блок 112 приложен к поверхности 50. В этом частном случае эффективность чистки пользователем уменьшается. Это происходит потому, что боковой силовой компонент f_x не равен нулю, и величина силы, приложенной к чистящей поверхности 50 вдоль оси y, меньше максимальной величины. Это меньше, чем при идеальной технике чистки, поскольку надлежащая техника чистки соответствует по существу нулевой боковой силе, тем самым обеспечивая наилучшие результаты гигиены полости рта. Например, при идеальной технике чистки может существовать контакт щетинок устройства для гигиены полости рта с линией десны и только между десной и зубами.

[0047] Фиг. 4 - другая иллюстративная схема воплощения устройства 100 для гигиены полости рта со множеством датчиков согласно различным вариантам осуществления. В примерном варианте осуществления первый датчик S1 измеряет силу вдоль одного направления, а второй датчик S2 измеряет силу вдоль второго направления. Каждый датчик обладает способностью разложения измеренных сил на боковую компоненту силы и нормальную компоненту силы. Например, первый датчик S1 измеряет силу F_{S1} , имеющую угол падения β относительно нормали к поверхности 50. Величина боковой силы от F_{S1} в этом случае равна $F_{S1} \sin \beta$, при этом величина силы равна $F_{S1} \cos \beta$. Аналогичным образом вычисляется разложение на компоненты силы F_{S2} . Следует понимать, что нормальной силой обычно называется сила, противоположная силе, действующей на поверхность, и, таким образом, хотя нормальная сила описана как сила в направлении поверхности 50, то это сделано просто для примера, и фактическая нормальная сила может равняться $-F_{Normal}$.

[0048] Отношение силы F_{S1} и F_{S2} к боковой силе F_{side} и нормальной силе F_{normal} определяется, таким образом, с помощью следующих соотношений:

$$F_{side} = \sin(\beta)F_{S1} - \sin(\beta)F_{S2};$$

$$F_{normal} = \cos(\beta)F_{S1} + \cos(\beta)F_{S2}$$

[0049] Где F_{side} равно разности между боковыми компонентами (например, вдоль оси x) F_{S1} и F_{S2} , а F_{normal} равна сумме нормальных компонент (например, вдоль оси y) F_{S1} и F_{S2} . Обнаруживаемые датчиками силы F_{S1} и F_{S2} являются, вообще говоря, скалярными, однако поскольку датчики обнаруживают величины сил в определенных направлениях, то можно считать их векторами. Независимо от этого, специалистам в данной области техники понятно, что любое сочетание датчиков может быть уместным для извлечения относительных значений силы для конкретных направлений, и вышеупомянутые датчики являются просто примером.

[0050] Фиг. 5А - иллюстративная блок-схема процесса 200 согласно различным вариантам осуществления. Процесс 200 начинается на этапе 202 с измерения, получаемого от одного или более датчиков 104а, 104b боковой силы устройства 100 для гигиены полости рта. Например, величина боковой силы F_{side} , как видно на фиг. 4, получена от датчиков в устройстве 100 для гигиены полости рта для определения,

насколько большую силу может приложить пользователь к зубам/деснам в направлении, перпендикулярном нормальной силе.

[0051] На этапе 204 к измерениям, полученным на этапе 202, применяется фильтр низких частот. В одном варианте осуществления применение фильтра низких частот удаляет ошибочные или ненужные сигналы, полученные датчиками 104a, 104b боковой силы. Например, фильтр низких частот может иметь частоту отсечки, равную нескольким герцам, например, 4 Гц. Любой сигнал, обнаруженный датчиками 104a, 104b, имеющий частоту более 4 Гц, в данном примере, таким образом, удаляется. Одним примерным типом фильтра низких частот, который может использоваться, является фильтр Баттеруорта низкого порядка.

[0052] В одном варианте осуществления после применения фильтра низких частот на этапе 204 процесс 200 переходит к этапу 222, на котором обеспечивается обратная связь пользователю, использующему устройство 100 для гигиены полости рта. Обратная связь основана только на отфильтрованных измерениях от фильтра низких частот в этом частном варианте осуществления, и, таким образом, может служить в качестве грубого приближения угла, под которым прикрепляемый блок 112 устройства 100 для гигиены полости рта приложен к поверхности 50. Однако в других случаях возможна большая точность.

[0053] В одном варианте осуществления положение в полости рта пользователя, где применяется устройство 100 для гигиены полости рта, влияет на измерения датчиков 104a, 104b боковой силы. Например, если пользователь оперирует устройством 100 для гигиены полости рта в передней части рта, угол прикрепляемого блока 112 устройства 100 для гигиены полости рта относительно поверхности зубов пользователя в передней части полости рта будет по существу перпендикулярным. Однако, если пользователь использует устройство 100 для гигиены полости рта в задней части полости рта, например, чистит задние моляры, угол, который прикрепляемый блок 112 устройства 100 для гигиены полости рта образует с зубами пользователя, может изменяться. Это происходит из-за того факта, что десна в задней части полости рта пользователя, или в других положениях в полости рта пользователя, является более толстой, что приводит к несколько отличающемуся углу относительно зубов в передней части полости рта пользователя. Знак (например, плюс/минус) требуемой коррекции измеренной боковой силы зависит от ориентации ручки 110 относительно полости рта пользователя. Эта ориентация, в одном варианте осуществления, измеряется посредством использования датчика(ов) 114 ускорения.

[0054] Фиг. 5B и 5C - иллюстративные схемы различных углов устройства 100 для гигиены полости рта на основании положения устройства 100 для гигиены полости рта в полости рта пользователя согласно различным вариантам осуществления. Как видно в первой ситуации 250, прикрепляемый блок 112 устройства 100 для гигиены полости рта приложен к поверхности 50 с силой F по существу перпендикулярно. Другими словами, величина боковой силы, приложенной к поверхности 50 прикрепляемым блоком 112 устройства 100 для гигиены полости рта, по существу является нулевой. Как видно во второй ситуации 260, прикрепляемый блок 112 также прикладывает силу F к поверхности 50 по существу под прямым углом, так что величина боковой силы по существу является нулевой, однако сила F действует под несколько другим углом, чем в первой ситуации 250. Во второй ситуации 260 поверхность 50 ориентирована под углом β относительно вертикальной оси, и, таким образом, сила F также приложена под углом β относительно горизонтали для первой ситуации 250. Этот примерный вариант осуществления соответствует двум различным ситуациям, когда зубы

пользователя могут быть ориентированы под различными углами.

[0055] При процессе 200, представленном на фиг. 5А, на этапе 216 оценка положения прикрепляемого блока 112 позволяет определить приблизительное положение прикрепляемого блока 112 в полости рта пользователя. В одном варианте осуществления устройство 100 для гигиены полости рта может распознавать положение в полости рта пользователя прикрепляемого блока 112, и на основании указанного положения определять смещение угла, на этапе 218, для устройства 100 для гигиены полости рта. Например, для определения относительного положения прикрепляемого блока 112 в полости рта пользователя могут использоваться датчик света, датчик приближения и/или любой другой тип датчика, однако специалистам в данной области техники очевидно, что вышеприведенное является только примерами. Справочная таблица может использоваться для определения, на основании положения в полости рта пользователя прикрепляемого блока 112, смещения угла на основании ориентации одного или более зубов в этом положении. Справочная таблица может представлять собой список множества положений в полости рта пользователя и хранить смещение, связанное с каждым положением. Эти смещения могут соответствовать ориентации зубов или десен пользователя в этом частном положении и могут использоваться для смещения обнаруженной величины боковой силы. Смещение может также зависеть от приложенной нормальной силы. В этой конкретной ситуации смещения, хранящиеся в справочной таблице, могут быть равны тангенсу угла между боковой силой и нормальной силой.

[0056] В одном варианте осуществления оценка положения прикрепляемого блока 112 устройства 100 для гигиены полости рта выполняется одним или более из датчика света, звукового датчика или любого другого типа датчика, или любого их сочетания. Например, датчик света может использоваться для определения, насколько яркой является область, окружающая прикрепляемый блок 112, и на основании определенной яркости может выполняться оценка расположения прикрепляемого блока 112 в полости рта пользователя. Передние зубы пользователя могут, например, являться более ярко освещенной областью, чем задние зубы пользователя. В качестве другого примера, для определения положения прикрепляемого блока 112 устройства 100 для гигиены полости рта может использоваться звуковой датчик посредством восприятия определенных звуков или тонов. Например, передние зубы пользователя могут создавать при чистке определенный звук, который может отличаться от звука задних зубов пользователя. В качестве другого примера пользователь может голосом создавать тоны, которые могут информировать устройство 100 для гигиены полости рта о приблизительном положении прикрепляемого блока 112. В еще одном примере, пользователь может также обеспечиваться инструкциями от устройства 100 для гигиены полости рта по перемещению устройства 100 для гигиены полости рта вперед в определенное положение в полости рта пользователя.

[0057] В одном варианте таблица отображения полости рта пользователя сохраняется в памяти, так что определенное положение в полости рта пользователя имеет связанный с ним конкретный угол. Например, модель полости рта пользователя может быть загружена или выгружена на устройство 100 для гигиены полости рта или пользовательское устройство 150, так что каждое положение в полости рта пользователя имеет уже определенный угол. В одном варианте осуществления модель может быть создана после первого использования устройства 100 для гигиены полости рта, так что различные углы и положения полости рта пользователя сохраняются в режиме реального времени. Это может быть особенно полезно для пользователя, например, ребенка,

полость рта которого может изменяться во времени, и, таким образом, можно легко приспособиться к любым изменениям, которые могут произойти (например, потерянные зубы, увеличение размера неба и т.д.).

5 [0058] На этапе 206 датчик ускорения в устройстве 100 для гигиены полости рта (например, датчик 114 ускорения) может определять ориентацию устройства 100 для гигиены полости рта относительно направления силы тяжести. Угол, определенный на этапе 206, может быть отправлен через фильтр низких частот на этапе 208 для отсеивания любых ошибочных считываний. Например, если пользователь перемещает устройство 100 для гигиены полости рта очень быстро, точный угол относительно направления
10 силы тяжести может быть невозможно получить, и, таким образом, эти считывания могут быть отфильтрованы.

[0059] На этапе 210 вычисляется угол устройства 100 для гигиены полости рта относительно направления силы тяжести. Например, если датчик 114 ускорения устройства 100 для гигиены полости рта ориентирован по существу параллельно
15 направлению силы тяжести, тогда вычисляется приблизительно нулевой угол. В качестве другого примера угол, вычисленный на этапе 210, может быть ненулевым. На этапе 212 ненулевой угол может иметь свой определенный знак. Например, на основании того, держит ли пользователь устройство для гигиены полости рта в левой или правой руке, или держит ли пользователь устройство для гигиены полости рта ближе или
20 дальше от полости рта, или на основании любого другого фактора, определяется знак угла, вычисленного на этапе 210. Например, если угол относительно направления силы тяжести составляет 10 градусов, получается знак «плюс», или +1, а если угол относительно силы тяжести составляет -10 градусов, получается знак «минус», или -1.

[0060] После получения знака вычисленного угла, он умножается на соответствующее
25 смещение на этапе 214. Например, если смещение составляет 30 градусов и полученный знак представляет собой -1, тогда коэффициент умножения составляет -30 градусов. Эти значения затем добавляются к величине боковой силы, полученной на этапе 202, для определения зависимого от положения значения для величины боковой силы, приложенной устройством для гигиены полости рта. Таким образом, обратная связь, обеспеченная на этапе 222, в одном варианте осуществления отличается от той, которая
30 обеспечивается, если отсутствует коррекция смещения.

[0061] Фиг. 6 - иллюстративная блок-схема процесса 300 согласно различным вариантам осуществления. В одном примерном варианте осуществления устройство 100 для гигиены полости рта является разбалансированным. Например, на величину
35 силы, вызванной силой тяжести, может влиять сила, приложенная к прикрепляемому блоку 112, на основании множества факторов, включающих в себя, без ограничения, участок полости рта пользователя, с которым находится в контакте прикрепляемый блок 112, нагрузку на прикрепляемый блок 112, тип прикрепляемого блока 112 или любой другой фактор, или любое сочетание перечисленного. Из-за этих факторов
40 должна быть определена величина компенсации силы тяжести. В одном варианте осуществления величина силы тяжести измеряется с помощью датчиков ускорения 3-D MEMS.

[0062] Процесс 300 начинается на этапе 302, на котором величина боковой силы измеряется одним или двумя датчиками 104a и 104b устройства 100 для гигиены полости
45 рта. Например, если пользователь прикладывает прикрепляемый блок 112 устройства 100 для гигиены полости рта к поверхности 50 (например, фиг. 3B) под углом, величина боковой силы может быть ненулевой и, таким образом, может не происходить надлежащего прикладывания устройства 100 для гигиены полости рта. В одном варианте

осуществления, однако, устройство 100 для гигиены полости рта не сбалансировано и существует дополнительная сила, воспринимаемая прикрепляемым блоком 112, которая вызвана не силой, приложенной пользователем. Например, если прикрепляемый блок 112 имеет зубную пасту, слюну и/или воду, сила на прикрепляемом блоке 112 отличается от той, которая имеется в случае, если на нем ничего нет. Эта дополнительная сила учитывается посредством приложения датчика 114 ускорения к устройству 100 для гигиены полости рта на этапе 304 для определения величины силы, воспринимаемой устройством для гигиены полости рта из-за силы тяжести.

[0063] Фиг. 6В и 6С - иллюстративные схемы прикрепляемого блока 112, не имеющего приложенной к нему внешней массы, а также дополнительная масса m , нанесенная на прикрепляемый блок 112 согласно различным вариантам осуществления. Система 350 представляет собой примерный вариант осуществления, в котором прикрепляемый блок 112 не имеет нанесенную на него массу. Например, перед использованием в полости рта пользователя зубная щетка и/или вода или слюна не могут контактировать с прикрепляемым блоком 112 устройства 100 для гигиены полости рта. Система 360, однако, представляет собой другой примерный вариант осуществления, в котором масса m нанесена на прикрепляемый блок 112 устройства 100 для гигиены полости рта, так что сила тяжести mg воспринимается прикрепляемым блоком 112. В одном варианте осуществления датчик 114 ускорения устройства 100 для гигиены полости рта обладает способностью определять, какая масса m была нанесена на прикрепляемый блок 112, а также определять величину и/или направление силы тяжести mg .

[0064] В процессе 300, представленном на фиг. 6А, на этапе 304 датчик ускорения измеряет силу тяжести, влияющую на устройство 100 для гигиены полости рта. Например, как представлено на фиг. 6С, масса m прилагает силу mg к прикрепляемому блоку 112 устройства 100 для гигиены полости рта. Эта сила измеряется на этапе 304, и на этапе 306 учитывается коэффициент усиления, необходимый для компенсации для силы mg . На этапе 308, смещение из-за коэффициента усиления и силы тяжести добавляется к измеренной боковой силе, полученной на этапе 302. После суммирования сумма направляется через фильтр низких частот на этапе 310 для удаления любого воздействия, которое не должно быть отнесено к силе тяжести. Например, сила тяжести на прикрепляемом блоке 112 обычно имеет низкую частоту, поэтому любые частоты больше значения отсечки фильтра низких частот на этапе 310 удаляются. Затем процесс 300 переходит к этапу 312, на котором пользователю обеспечивается обратная связь, при этом обратная связь учитывает действие силы тяжести на устройство 100 для гигиены полости рта.

[0065] В одном примерном варианте осуществления процессы 200 и 300 могут выполняться совместно (например, параллельно или последовательно), так что обратная связь пользователю, обеспечиваемая на этапах 222 и/или 312, включает в себя коррекцию смещения положения и компенсацию силы тяжести. Например, измерение боковой силы на этапах 202 и 302 может быть по существу одним и тем же, за исключением того факта, что первый может использоваться для смещения положения, а второй может использоваться для компенсации силы тяжести. В качестве другого примера измерение датчика ускорения на этапах 206 и 304 может быть по существу аналогичным, за исключением того факта, что первый может использоваться в сочетании с оценкой положения для определения смещения положения, а второй может использоваться для определения нагрузки, приложенной к прикрепляемому блоку 112.

[0066] Фиг 7 - иллюстративная блок-схема процесса 400 согласно различным вариантам осуществления. В одном примерном варианте осуществления процесс 400

описывает способ регулирования обратной связи, предоставляемой пользователю, посредством коэффициента чувствительности для учета недостатка опыта или незнания пользователя в использовании устройства 100 для гигиены полости рта. Процесс 400 начинается на этапе 402. На этапе 402 один или более датчиков 104a, 104b на устройстве 100 для гигиены полости рта измеряют величину боковой силы, приложенной к прикрепляемому блоку 112. Затем измерение пропускается через фильтр низких частот на этапе 404 для удаления высокочастотных сигналов. Этапы 402 и 404, в одном варианте осуществления, по существу аналогичны этапам 202 и 204 процесса 200, и может применяться предыдущее описание.

[0067] Первый коэффициент чувствительности устанавливается для обеспечения обратной связи пользователю и сохраняется в течение первого промежутка времени. Например, может применяться первый коэффициент чувствительности, равный 0,1, так что обратная связь, предоставляемая пользователю, является менее чувствительной к быстрым или нестандартным перемещениям. Постепенно коэффициент чувствительности увеличивается, так что обратная связь становится более чувствительной к движению пользователя до тех пор, пока коэффициент чувствительности не станет равен 1. Быстрота, с которой коэффициент чувствительности увеличивается от первого коэффициента чувствительности до конечного коэффициента чувствительности, называется обучающей кривой.

[0068] На этапе 406 определяется время использования. Например, время использования может определяться временем, измеренным от первого использования устройства 100 для гигиены полости рта до следующего использования, или тем, сколько раз оперировали устройством для гигиены полости рта, или числом включений устройства для гигиены полости рта. Время использования, определенное на этапе 406, может соотноситься обучающей кривой на этапе 408 для определения, насколько чувствительной должна быть обратная связь, и этот коэффициент встраивается в измеренную боковую силу на этапе 410. На этапе 410, коэффициент чувствительности, полученный из обучающей кривой, умножается на измерение боковой силы, и затем обеспечивается надлежащая обратная связь пользователю на этапе 412. В одном варианте осуществления каждый пользователь, оперирующий устройством 100 для гигиены полости рта, имеет различное время использования и обучающую кривую, так что каждый случай является зависящим от пользователя или программируется под конкретного пользователя.

[0069] Фиг. 8 - иллюстративная блок-схема процесса 500 согласно различным вариантам осуществления. Процесс 500, в одном варианте осуществления начинается на этапе 502, на котором происходит измерение боковой силы и затем указанное измерение проходит через фильтр низких частот на этапе 504. Этапы 502 и 504, в одном варианте осуществления, являются по существу аналогичными этапам 402 и 404 процесса 400, и может применяться предыдущее описание.

[0070] Процесс 500, в одном варианте осуществления, затем продолжается на этапе 506, на котором оценивается амплитуда движения устройства 100 для гигиены полости рта. В одном варианте осуществления используется среднеквадратичное значение ("RMS") амплитуды движения устройства для гигиены полости рта. Например, некоторый промежуток времени может использоваться для оценки амплитуды устройства 100 для гигиены полости рта, при этом значение RMS определяется посредством суммирования квадрата значения каждой амплитуды в каждой точке измерения, поделенной на общее количество выполненных измерений, и затем находится квадратный корень.

[0071] На этапе 508 к оцененной амплитуде применяется второй фильтр низких частот

для отфильтровывания небольших различий в оцененной амплитуде. Второй фильтр низких частот, в одном варианте осуществления, имеет большую постоянную времени по сравнению с первым фильтром низких частот, используемым на этапе 504. После применения второго фильтра низких частот на этапе 508 для оценки амплитуды на этапе 510 применяется коррекционная кривая. Коррекционная кривая, таким образом, адаптивно вычисляет амплитуду чистки пользователя, и соответственно использует верный коэффициент чувствительности для представления обратной связи пользователю. В одном варианте осуществления коррекционная кривая использует значение, обратное RMS, полученному на этапе 506 и умножает это значение на фиксированное число для определения коэффициента чувствительности для пользователя. На этапе 512 коэффициент коррекционной кривой, полученный на этапе 510, умножается на измеренную величину боковой силы, и надлежащая обратная связь предоставляется пользователю на этапе 514. В одном варианте осуществления этапы 512 и 514 являются по существу аналогичными этапам 410 и 412 процесса 400.

[0072] Специалистам в данной области техники понятно, что может выполняться любое число этапов процессов 200, 300, 400 и/или 500 в любом из устройства 100 для гигиены полости рта и пользовательского устройства 150. Например, измерения датчика, такие как этапы 202, 206, и/или 216 процесса 200, могут выполняться в устройстве 100 для гигиены полости рта, а этапы 204-222 могут выполняться в пользовательском устройстве 150. В качестве другого примера этапы 402, 404 и 406 процесса 400 могут выполняться в устройстве 100 для гигиены полости рта, а этапы 408-412 могут выполняться в пользовательском устройстве 150. Эти случаи, однако, являются просто примером, и могут выполняться любые сочетания этапов в устройстве 100 для гигиены полости рта и/или в пользовательском устройстве 150.

[0073] Фиг. 9 - иллюстративная схема указателя 600 угла согласно различным вариантам осуществления. Указатель 600 угла, в иллюстративном примерном варианте осуществления, показывает по существу круговой указатель угла, имеющий область 602 первого угла, область 604a, 604b второго угла и область 606a, 606b третьего угла. В одном варианте осуществления область 602 первого угла соответствует надлежащему или почти надлежащему углу работы устройства 100 для гигиены полости рта. Например, когда величина боковой силы, измеренная датчиками 104a, 104b устройства 100 для гигиены полости рта, определяется равной по существу нулю, угол прикрепляемого блока 112 устройства 100 для гигиены полости рта является по существу перпендикулярным. Таким образом, область 602 первого угла может включать в себя углы, лежащие в диапазоне от -5 градусов до +5 градусов. Пользователь может видеть угол, под которым в настоящее время используется прикрепляемый блок 112 устройства 100 для гигиены полости рта, при помощи линии 608 индикации. Когда линия 608 индикации лежит в области 602 первого угла, пользователь знает, что угол, под которым прикрепляемый блок 112 взаимодействует с поверхностью 50 (например, своими зубами), по существу перпендикулярен поверхности 50, и является, таким образом, правильным. Это означает, что происходит надлежащая работа и применение устройства 100 для гигиены полости рта.

[0074] Если, однако, индикатор 608 попадает в области 604a или 604b второго угла, тогда угол, который прикрепляемый блок 112 образует с поверхностью 50, представляет собой, угол больше угла, соответствующего области 602 первого угла. Например, если область 602 первого угла включает в себя углы от -5 градусов до +5 градусов, вторая область 604a или 604b может включать в себя соответственно углы от -15 до -5 градусов и +15 - +5 градусов. В одном варианте осуществления вторая область 604a соответствует

углу, находящемуся очень далеко слева, а область 604b соответствует углу, находящемуся очень далеко справа. Например, когда индикатор 608 находится в области 604a, угол прикрепляемого блока 112 относительно поверхности 50 может находиться между -15 и -5 градусами от нормали к поверхности 50. Специалистам в данной области техники очевидно, что вышеупомянутые углы для областей 604a, 604b второго угла являются просто примером, и могут использоваться любые диапазоны углов в областях 604a, 604b второго угла. Кроме того, эти углы могут устанавливаться пользователем, специалистом-гигиенистом или любым другим лицом, имеющим доступ к устройству 100 для гигиены полости рта и/или пользовательскому устройству 150 (например, родители или опекуны пользователя устройства 100 для гигиены полости рта).

[0075] Область 602 первого угла в одном варианте осуществления имеет первый цвет, например, зеленый, а области 604a, 604b второго угла имеют второй цвет, например, желтый. Различие цветов между областями 602 и 604a, 604b первого и второго углов обеспечивает пользователю возможность визуально наблюдать, когда устройство 100 для гигиены полости рта при работе перемещается из приемлемого диапазона углов в неприемлемый диапазон углов, или наоборот. Например, если индикатор 608 находится в области 602 первого угла, пользователь знает, что угол чистки хороший, и они используют устройство 100 для гигиены полости рта с углом, подходящим для получения максимального результата чистки. Однако, если индикатор 608 передвигается от первой области 602 ко второй области 604a, пользователь знает, что его угол чистки превысил диапазон для получения максимальных результатов чистки, и, таким образом, пользователь не чистит под подходящим углом для получения эффективного гигиенического ухода за полостью рта.

[0076] Области 606a, 606b третьего угла соответствуют углам, превышающим диапазоны, образованные областями 604a, 604b второго угла. Например, если область 604a второго угла включает в себя углы от -15 градусов до -5 градусов, область 606a третьего угла может включать в себя углы больше -15 градусов (например, -20, -30, -50 градусов, и т.д.). Аналогично, если область 604b второго угла включает в себя углы от +15 градусов до +5 градусов, то область 606b третьего угла может включать в себя углы больше +15 градусов (например, +20, +30, +50 градусов, и т.д.). В одном варианте осуществления области 606a, 606b включают в себя любой угол больше тех, которые охватываются областями 604a, 604b второго угла, а в другом варианте осуществления области 606a, 606b третьего угла являются ограниченными и включают в себя диапазоны углов (например, от -30 градусов до -15 градусов, от +30 градусов до +15 градусов).

[0077] Области 606a, 606b третьего угла в одном варианте осуществления имеют третий цвет, например, красный. Различие в цвете между областями 606a, 606b третьего угла и областями 604a, 604b второго угла обеспечивает пользователю возможность распознать, когда угол устройства 100 для гигиены полости рта миновал область неудовлетворительного угла чистки и вошел в неэффективную или опасную область. Например, если индикатор 608 попадает в третью область 606a, пользователь может выполнять чистку под углом, который слишком велик для проведения какого-либо эффективного гигиенического ухода за полостью рта. Разные цвета областей позволяют пользователю четко видеть, когда угол чистки, или угол использования, устройства 100 для гигиены полости рта вошел в хорошую (например, область 602 первого угла), приемлемую (например, области 604a, 604b второго угла) или плохую (например, области 606a, 606b третьего угла) область.

[0078] В одном варианте осуществления, когда пользователь, используя устройство 100 для гигиены полости рта, увеличивает угол работы устройства 100 для гигиены

полости рта слишком сильно влево, индикатор 608 перемещается больше и больше против часовой стрелки, например, в области 604a, 606a. Аналогично, если угол работы устройства 100 для гигиены полости рта увеличивается слишком сильно вправо, индикатор 608 передвигается больше и больше по часовой стрелке, например, в области 604b, 606b. Например, пользователь, у которого угол чистки увеличивается от 0 градусов до -10 градусов, увидит, что индикатор 608 перемещается из области 602 первого угла в область 604a второго угла. В качестве другого примера, если пользовательский угол чистки увеличивается от +10 градусов до +30 градусов, индикатор 608 перемещается из области 604b второго угла в область 606b третьего угла.

[0079] В одном варианте осуществления направление перемещения индикатора 608 изменяется в зависимости от руки, используемой для оперирования устройством 100 для гигиены полости рта. Например, если пользователь оперирует устройством 100 для гигиены полости рта с помощью правой руки тогда, когда углы чистки увеличиваются, индикатор 608 может переместиться вправо, а когда углы чистки уменьшаются, индикатор 608 может переместиться влево. И наоборот, если пользователь использует устройство 100 для гигиены полости рта с помощью левой руки, увеличение угла чистки может вызвать перемещение индикатора 608 влево, а уменьшение угла чистки может привести к перемещению индикатора 608 вправо.

[0080] Специалистам в данной области техники очевидно, что может использоваться любая цветовая схема для областей 602, 604a, 604b, 606a, 606b первого, второго и/или третьего углов, и она может быть задана пользователем или заранее установлена устройством 100 для гигиены полости рта и/или пользовательским устройством 150. Кроме того, для каждой области может использоваться любой диапазон углов, и вышеприведенное является просто примером. Кроме того, любое увеличение угла может вызвать перемещение индикатора 608 в любом подходящем направлении при условии, что изменение угла в одном направлении имеет линейное соотношение с направлением перемещения индикатора 608, и изменение угла в противоположном направлении вызывает перемещение индикатора 608 в противоположном направлении (например, когда угол увеличивается, индикатор 608 перемещается вправо, а когда угол уменьшается, индикатор 608 перемещается влево).

[0081] Фиг. 10 - иллюстративная схема указателя 650 давления согласно различным вариантам осуществления. Указатель 650 давления соответствует, в одном примерном варианте осуществления, указателю давления, который указывает величину давления, прилагаемого к поверхности 50 (например, зубам пользователя) прикрепляемым блоком 112 устройства 100 для гигиены полости рта. Указатель 650 давления, в одном варианте осуществления, выполнен с возможностью показывать пользователю, оперирующему устройством 100 для гигиены полости рта, индикацию величины давления, которое он прикладывает устройством 100 для гигиены полости рта, и является ли эта величина давления слишком низкой, правильной или слишком высокой.

[0082] Если величина давления, приложенного пользователем посредством устройства 100 для гигиены полости рта, слишком низкая, указатель 650 давления отобразит первый столбик 652 давления. Первый столбик 652 давления представляет величину давления, которое ниже, чем заданная величина давления, необходимая для тщательного гигиенического ухода за полостью рта. Если давление, приложенное пользователем, является надлежащим, второй столбик 654 давления будет представлен указателем 650 давления. Когда указатель 650 давления отображает второй столбик 654 давления, пользователь знает, что он прилагает надлежащую величину давления к поверхности 50 (например, зубам пользователя) для обеспечения надлежащего гигиенического ухода

за полостью рта. Если, однако, давление, приложенное пользователем, слишком велико, указатель 650 давления будет представлен третьим или четвертым столбиком 656, 658 давления. Например, если приложенное давление незначительно превышает надлежащее, указатель давления показывает третий столбик 656 давления, а если давление чрезмерно

5 высоко и может повредить зубы и/или десны человека, указатель 650 давления показывает четвертый столбик 658 давления.

[0083] В одном примерном варианте осуществления указатель 650 давления отображается вместе с указателем 600 угла так, что пользователь получает информацию и об угле, и об уровне давления устройства для гигиены полости рта. Например, если

10 угол пользователя является надлежащим и давление является хорошим, индикатор 608 будет располагаться в области 602 первого угла, а указатель 650 давления отобразит второй столбик 654 давления.

[0084] В другом примерном варианте осуществления указатель 650 давления будет отображаться, только если угол работы устройства 100 для гигиены полости рта

15 находится в подходящем диапазоне. Например, если угол прикрепляемого блока 112 устройства 100 для гигиены полости рта по существу перпендикулярен поверхности 50 (например, зубам пользователя), указатель 650 давления отображает уровень давления прикрепляемого блока 112. В этой частной ситуации, если угол прикрепляемого блока 112 перестает быть по существу перпендикулярным поверхности 50, указатель 650

20 давления перестает отображать уровень давления.

[0085] В еще одном примерном варианте осуществления указатель 650 давления отображается только после того, как указатель 600 угла отображает индикатор 608 в области 602 первого угла. Например, пользователь может маневрировать устройством 100 для гигиены полости рта до тех пор, пока угол прикрепляемого блока 112

25 относительно поверхности 50 не попадет в границы области 602 первого угла. После того как это произошло, указатель 650 давления становится виден пользователю, так что пользователь может знать, прилагает ли он надлежащую величину давления посредством устройства 100 для гигиены полости рта.

[0086] Фиг. 11А F-иллюстративные схемы объединенных индикаторов 720, 730, 740, 750 и 760 согласно различным вариантам осуществления. Каждый из объединенных индикаторов 720, 730, 740, 750 и 760 отображает объединенный указатель угла и

30 давления, так что пользователь, оперирующий устройством 100 для гигиены полости рта, может знать, что он прилагает надлежащую величину давления под надлежащим углом по существу одновременно. Каждый объединенный индикатор 720, 730, 740, 750 и 760 включает в себя область 602 первого угла, области 604а, 604b второго угла и

35 области 606а, 606b третьего угла, а также линию 710 номинального давления. Линия номинального давления 710 указывает надлежащий уровень давления для устройства 100 для гигиены полости рта для каждой области угла.

[0087] Объединенный индикатор 720, в одном варианте осуществления, отображает

40 индикатор 708, имеющий надлежащий угол и надлежащий уровень давления. Это видно по индикатору 708, находящемуся в области 602 первого угла и расположенного на линии 710 номинального давления. Если пользователь прилагает слишком большое давление в направлении против часовой стрелки (например, очень сильно влево), но при этом все еще прилагается надлежащая величина давления, отображается

45 объединенный индикатор 730. В объединенном индикаторе 730, индикатор 708 находится на линии 710 номинального давления, указывая надлежащую величину давления, однако индикатор 708 находится также в области 604а второго угла. Это означает, например, что пользователь, оперирующий устройством 100 для гигиены полости рта, располагает

прикрепляемый блок 112 под слишком большим углом против часовой стрелки относительно поверхности 50, и, таким образом, инструкции для поворота устройства 100 для гигиены полости рта по часовой стрелке предоставляются в объединенном индикаторе 730.

5 [0088] Объединенный индикатор 740, в одном варианте осуществления, отображает индикатор 708, имеющий надлежащий угол, но слишком низкое давление. Индикатор 708 находится ниже линии 710 номинального давления, указывая, что давление ниже
10 надлежащего уровня давления для надлежащего гигиенического ухода за полостью рта. Однако, поскольку индикатор 708 все еще расположен в диапазоне углов, определенных областью 602 первого угла, нет необходимости в изменении угла устройства 100 для гигиены полости рта. Объединенный индикатор 750 по существу аналогичен объединенному индикатору 740, за исключением того, что первый указывает, что устройство 100 для гигиены полости рта прикладывается со слишком большим
15 давлением. Например, индикатор 708 превышает линию 710 номинального давления, и это означает, что величина прилагаемого давления больше, чем требуется для адекватного гигиенического ухода за полостью рта.

[0089] Объединенный индикатор 760, в одном варианте осуществления отображает индикатор 708, имеющий уровень давления, превышающий линию 710 номинального давления, и расположенный под углом, немного большим, чем область 602 первого
20 угла. Например, пользователь, использующий устройство 100 для гигиены полости рта может прикладывать слишком большое давление, и, таким образом, индикатор 708 выходит за линию 710 номинального давления. Кроме того, прикрепляемый блок 112 устройства 100 для гигиены полости рта может прилагаться под углом +7 градусов, который может незначительно выходить за границы диапазона области 602 первого
25 угла, который включает в себя углы между -5 и +5 градусов. В этом конкретном сценарии инструкции для уменьшения величины давления и поворота устройства для гигиены полости рта против часовой стрелки могут предоставляться пользователю, так чтобы пользователь мог получить надлежащее давление и уровни углов для коррекции гигиенического ухода (например, см. объединенный индикатор 720).

30 [0090] Объединенный индикатор 770, в одном варианте осуществления показывает индикатор 708, имеющий уровень давления ниже линии номинального давления 710 и расположенный под углом, несколько большим, чем область 602 первого угла. Например, пользователь, использующий устройство 100 для гигиены полости рта, может прилагать слишком маленькое давление, и, таким образом, индикатор 708 не
35 может достичь линии 710 номинального давления. Кроме того, как описано выше, прикрепляемый блок 112 устройства для гигиены полости рта может находиться вне диапазона области 602 первого угла, например, в области 604b второго угла. В этом частном сценарии инструкции по увеличению величины давления, приложенного устройством для гигиены полости рта, и повороту устройства для гигиены полости рта против часовой стрелки могут предоставляться пользователю визуально посредством
40 объединенного интерфейса 770.

[0091] В одном примерном варианте осуществления пользователю могут также обеспечиваться, в дополнение или вместо объединенных индикаторов 720-770, аудио и/или визуальные индикаторы. Например, если представлен индикатор 760,
45 аудиоинструкции, сообщающие пользователю увеличить величину приложенного давления и повернуть угол устройства 100 для гигиены полости рта могут выдаваться устройством 100 для гигиены полости рта и/или пользовательским устройством 150. В качестве другого примера, письменные инструкции, информирующие пользователя

снизить давление и повернуть устройство 100 для гигиены полости рта, могут быть показаны с помощью объединенного индикатора 760.

[0092] В одном примерном варианте осуществления пользователю предоставляются конкретные инструкции объединенными индикаторами 720-770. Например, если угол 5 прикрепляемого блока 112 устройства 100 для гигиены полости рта составляет +15 градусов относительно поверхности 50, могут предоставляться инструкции повернуть устройство 100 для гигиены полости рта по меньшей мере на 10 градусов против часовой стрелки. В качестве другого примера, если давление, приложенное устройством 100 для гигиены полости рта, слишком велико, могут предоставляться инструкции для 10 снижения величины давления, приложенного устройством 100 для гигиены полости рта.

[0093] Специалистам в данной области техники очевидно, что любое из указателя 600 угла, указателя 650 давления и объединенных индикаторов 720-770 может быть отображено на любом экране дисплея, выполненном с возможностью отображения 15 пользовательского интерфейса. Например, дисплей 134 устройства 100 для гигиены полости рта или пользовательское устройство 150 может показывать указатель 600 угла, указатель 650 давления и/или объединенные индикаторы 720-770 пользователю, использующему устройство 100 для гигиены полости рта.

[0094] Фиг. 12 - иллюстративная блок-схема процесса 800 согласно различным 20 вариантам осуществления. В иллюстративном примерном варианте осуществления обеспечивается процесс непрямого измерения величины силы, приложенной к прикрепляемому блоку 112 устройства 100 для гигиены полости рта. Например, величина боковой силы, приложенной к прикрепляемому блоку 112 (например, фиг. 3А и 3В) может быть определена не напрямую из естественных динамических характеристик 25 устройства 100 для гигиены полости рта при различных условиях нагрузки.

[0095] Процесс 800 начинается на этапе 802. На этапе 802 обеспечивается колебательная система, например, устройство 100 для гигиены полости рта. Устройство 100 для гигиены полости рта в одном варианте осуществления работает на резонансной частоте. В частности, блок 124 приводного механизма работает на частоте возбуждения 30 от системы 126 питания, что приводит к вибрации прикрепляемого блока 112 с определенной амплитудой. Вибрации устройства 100 для гигиены полости рта происходят на естественной резонансной частоте устройства 100 для гигиены полости рта благодаря отсутствию дополнительных сил или массы, прилагаемой к какому-либо участку устройства 100 для гигиены полости рта.

[0096] Процесс 800 затем продолжается на этапе 804. На этапе 804 обнаруживается 35 величина силы, приложенной к резонансной системе. В одном варианте осуществления, когда пользователь помещает прикрепляемый блок 112 в полость рта, взаимодействие с зубами, деснами и/или слюной пользователя действует в качестве дополнительной силы, приложенной к устройству 100 для гигиены полости рта, изменяя баланс и 40 состояние нагрузки устройства 100 для гигиены полости рта. В одном варианте осуществления нанесение зубной пасты или других масс на прикрепляемый блок 112 до помещения прикрепляемого блока 112 в полость рта пользователя также может изменить состояния нагрузки устройства 100 для гигиены полости рта. Однако в этом частном сценарии устройство 100 для гигиены полости рта способно сохранять 45 состояния нагрузки, связанные с применением определенных масс, так что они могут быть учтены. Например, количество зубной пасты, обычно используемой для прикрепляемого блока 112 устройства 100 для гигиены полости рта, является достаточно постоянным, и, таким образом, величина силы, приложенной к прикрепляемому блоку

112 зубной пастой, может представлять собой смещение, используемое при подсчете величины нормальной и боковой силы, воспринимаемой прикрепляемым блоком 112 при использовании.

5 [0097] Процесс 800 затем продолжается на этапе 806. На этапе 806 изменения в амплитуде прикрепляемого блока 112 устройства 100 для гигиены полости рта обнаруживаются на основании величины силы, приложенной на этапе 804. Из-за того факта, что устройство 100 для гигиены полости рта представляет собой по существу резонансную систему, изменение величины нагрузки прикрепляемого блока 112 изменяет естественное поведение устройства 100 для гигиены полости рта. Амплитуда 10 прикрепляемого блока 112 изменяется, равно как изменяется фаза вибрации в зависимости от частоты возбуждения. В резонансной системе характеристики амплитуды и фазы значительно изменяются в области резонансной частоты системы. Таким образом, небольшие изменения в собственной частоте устройства 100 для гигиены полости рта приводят к изменениям амплитудных и фазовых характеристик частоты 15 возбуждения устройства 100 для гигиены полости рта.

[0098] На этапе 808 измеряется величина изменения амплитуды прикрепляемого блока 112 устройства 100 для гигиены полости рта. В одном варианте осуществления также измеряются изменения фазы или изменения характеристик фазы устройства 100 для гигиены полости рта. Например, датчики 104a и 104b устройства 100 для гигиены 20 полости рта могут измерять изменение в движении второго конца 102b продольного вала 102 на основании силы, приложенной к прикрепляемому блоку 112 на первом конце 102a продольного вала 102.

[0099] На этапе 810 измеренная величина изменения амплитуды прикрепляемого блока 112 используется для определения того, насколько большая сила была приложена 25 к прикрепляемому блоку 112 устройства 100 для гигиены полости рта. В одном варианте осуществления справочная таблица, хранимая в памяти 154, выполнена с возможностью связывать величину изменения амплитуды с величиной приложенной силы. Однако в другом варианте осуществления соотношение приложенной силы и изменения амплитуды может вычисляться процессорами 132. Специалистам в данной области техники 30 очевидно, что может использоваться любой подходящий способ для определения величины силы, приложенной к прикрепляемому блоку 112 устройства 100 для гигиены полости рта, на основании измеренных изменений характеристик амплитуды и/или фазы, и вышеупомянутое является просто примером. Например, может использоваться техника синхронизации для выделения величины приложенной силы на основании 35 измеренной амплитуды. Специалистам в данной области техники также очевидно, что величина развиваемой силы может иметь любое направление, и, таким образом, величина нормальной силы и/или боковой силы может быть извлечена из измеренных изменений амплитуды и/или фазы, поскольку они также могут быть измерены по более чем одному направлению.

40 [00100] Фиг. 13 - иллюстративная блок-схема процесса 900 согласно различным вариантам осуществления. Процесс 900 начинается на этапе 902. На этапе 902 определяется величина нормальной силы, приложенной прикрепляемым блоком 112 устройства 100 для гигиены полости рта. Специалистам в данной области техники очевидно, что, как проиллюстрировано выше, для определения величины нормальной 45 силы, приложенной прикрепляемым блоком 112, могут использоваться различные способы. В качестве одного иллюстративного примера датчики 104a и/или 104b выполнены с возможностью обнаружения величины изменения положения второго конца 102b продольного вала 102 относительно оси (например, оси у), задающей

направление нормальной силы относительно поверхности, например, поверхности 50 (например, зубов пользователя).

5 [00101] На этапе 904 выполняется определение относительно того, является ли определенная величина нормальной силы этапа 902 большей или меньшей, чем заданное пороговое значение. Например, если нормальная сила больше или равна 0,5 Н, тогда определяется величина боковой силы. Это может помочь в исключении любых
10 посторонних вычислений для боковой силы в ситуации, когда, например, приложенная сила не относится к чистящему движению. Специалистам в данной области техники очевидно, что может использоваться любое пороговое значение, и вышеупомянутое является просто примером.

[00102] Если на этапе 904 определяется, что величина нормальной силы, определенная на этапе 902, меньше порогового значения, процесс 900 переходит к этапу 912, на котором угол чистки не вычисляется. В этой частной ситуации сила, приложенная к
15 прикрепляемому блоку 112, может быть ошибочной или не связанной с чистящим движением. Например, пользователь может только нанести зубную пасту на прикрепляемый блок 112, или пользователь может случайно коснуться прикрепляемым блоком 112 неочищаемой поверхности (например, крышки, водопроводного крана и т.д.).

[00103] Если на этапе 904 определяется, что величина нормальной силы, приложенной
20 к прикрепляемому блоку 112, больше порогового значения, процесс 900 переходит к этапу 906. На этапе 906 проводится другое определение относительно того, является ли высоким уровень шума устройства для гигиены полости рта. В одном варианте осуществления указатель угла является шумным для низких уровней боковой силы, и, таким образом, процесс 900 переходит к этапу 910.

25 [00104] На этапе 910 определяется угол чистки на основании геометрического соотношения между нормальной силой и боковой силой. Например, арктангенс отношения боковой силы к нормальной силе дает угол, под которым прикрепляемый блок 112 взаимодействует с поверхностью 50. Если, однако, уровень шума не высок,
30 процесс 900 продолжается на этапе 908, на котором зависимость между нормальной силой и боковой силой является по существу линейной. Например, если уровень шума низкий, угол, образуемый прикрепляемым блоком 112 с поверхностью 50, может равняться боковой силе. Специалистам в данной области техники очевидно, что может использоваться любое значение шума и любое пороговое значение.

[00105] Фиг. 14 - иллюстративная блок-схема процесса 1000 согласно различным
35 вариантам осуществления. Процесс 1000 начинается на этапе 1002. На этапе 1002 первые данные принимаются от датчика боковой силы, расположенного в ручке устройства 100 для гигиены полости рта. Например, датчик 104a, 104b может посылать на один или более процессоров 132 устройства 100 для гигиены полости рта и/или
40 пользовательского устройства 150 данные, касающиеся положения второго конца 102b продольного вала 102 устройства 100 для гигиены полости рта. Указанные данные, полученные датчиком 104a, 104b, в одном варианте осуществления относятся к величине боковой силы, приложенной к прикрепляемому блоку 112 устройства 100 для гигиены полости рта.

[00106] На этапе 1004 получают вторые данные от датчика(ов) 114 ускорения,
45 расположенных в ручке 110 устройства 100 для гигиены полости рта. Вторые данные, в одном варианте осуществления, относятся к величине силы, вызванной силой тяжести, воспринимаемой устройством для гигиены полости рта. Например, величина силы, вызванной силой тяжести, может быть связана с относительным углом устройства 100

для гигиены полости рта при использовании. В качестве другого примера данные от датчика(ов) 114 ускорения могут соответствовать скорости и/или ускорению устройства 100 для гигиены полости рта при использовании пользователем.

5 [00107] На этапе 1006 оценивается положение прикрепляемого блока 112 в полости рта пользователя. В одном варианте осуществления устройство 100 для гигиены полости рта может использовать данные, полученные датчиком(ами) 114 ускорения, для оценки местоположения в полости рта пользователя. Например, как видно на фиг. 5B и 5C, разные зубы могут быть ориентированы под различными углами. Таким образом, даже если датчик(и) 114 ускорения обнаруживают, что устройство 100 для гигиены полости
10 рта располагается под углом, это не обязательно означает, что приложена слишком большая боковая сила, поскольку конкретный зуб может располагаться под другим углом. В одном варианте осуществления для связывания различных углов, обнаруженных датчиком(ами) 114 ускорения, с различными положениями в полости рта пользователя может использоваться справочная таблица, так что, когда
15 обнаруживается определенный угол, устройство 100 для гигиены полости рта и/или пользовательское устройство 150 может оценить, где находится прикрепляемый блок 112 в полости рта пользователя посредством определения, какой зуб чистит пользователь.

[00108] На этапе 1008 первые данные, вторые данные и оцененное положение
20 суммируются для определения суммарного угла и величины общей силы прикрепляемого блока 112 устройства 100 для гигиены полости рта, которая прикладывается к зубам пользователя. В одном варианте осуществления оцененное положение чистки и знак угла от датчика(ов) 114 ускорения могут соответствовать смещению, которое необходимо приложить к первым данным, полученным от датчиков 104a, 104b.

25 [00109] На этапе 1010 обеспечивается обратная связь пользователю, оперирующему устройством 100 для гигиены полости рта, на основании определенного суммарного угла и величины общей силы. Например, объединенный интерфейс, например, объединенные интерфейсы 720-770, могут отображать пользовательский интерфейс пользователю, оперирующему устройством 100 для гигиены полости рта, информируя
30 пользователя, является ли угол чистки удовлетворительным и/или прилагает ли он надлежащую величину давления для надлежащего гигиенического ухода за полостью рта.

[00110] В формуле любые ссылочные позиции, расположенные в скобках, не должны истолковываться как ограничивающие формулу. Слово "содержащий" или "включающий
35 в себя" не исключает наличия элементов или этапов, отличных от перечисленных в пункте формулы. В пункте формулы, относящемся к устройству, где перечисляется несколько средств, некоторые из этих средств могут быть воплощены одним или одним и тем же аппаратным элементом. Упоминание элемента в единственном числе не исключает наличия множества таких элементов. В пункте, относящемся к устройству,
40 где перечисляется несколько средств, некоторые из этих средств могут быть воплощены одним или одним и тем же аппаратным элементом. Из того, что некоторые элементы перечислены в взаимно различных зависимых пунктах формулы, не следует, что эти элементы не могут быть использованы в сочетании.

[00111] Хотя изобретение описано подробно с целью иллюстрации на основании того,
45 что в настоящее время считается наиболее практичными и предпочтительными вариантами осуществления, следует понимать, что такие подробности приведены исключительно с этой целью, и что изобретение не ограничивается раскрытыми вариантами осуществления, и, наоборот, предназначено для включения в себя

модификаций и эквивалентных конструкций, находящихся в пределах смысла и объема приложенной формулы. Например, следует понимать, что настоящее изобретение предполагает, что, по мере возможности, один или более признаков любого варианта осуществления могут быть объединены с одним или более признаками любого другого варианта осуществления.

(57) Формула изобретения

1. Устройство (100) для гигиены полости рта, содержащее:
 - продольный вал (102), образующий продольную ось;
 - прикрепляемый блок (112), расположенный на первом конце (102a) продольного вала, причем прикрепляемый блок предназначен для контактирования с контактной поверхностью в полости рта пользователя;
 - ручку (110), содержащую:
 - участок продольного вала, содержащий второй конец (102b) продольного вала;
 - по меньшей мере один датчик (104a, 104b), выполненный с возможностью обнаружения величины боковой силы, приложенной к прикрепляемому блоку, при этом боковая сила содержит силу, приложенную контактной поверхностью в направлении, перпендикулярном как продольной оси, так и нормали контактной поверхности; и
 - по меньшей мере один датчик (114) ускорения, выполненный с возможностью измерения величины силы тяжести, приложенной к прикрепляемому блоку; и
 - по меньшей мере один процессор (132), выполненный с возможностью:
 - определения угла, под которым приложен прикрепляемый блок, на основании обнаруженной величины боковой силы.
2. Устройство для гигиены полости рта по п. 1, в котором указанный по меньшей мере один процессор дополнительно выполнен с возможностью:
 - изменять определенный угол на основании величины силы тяжести, приложенной к прикрепляемому блоку, измеренной указанным по меньшей мере одним датчиком ускорения.
3. Устройство для гигиены полости рта по п. 1, дополнительно содержащее:
 - связующую схему (130), выполненную с возможностью отправлять определенный угол на экран (134) монитора, представляющий пользовательский интерфейс, который выполнен с возможностью его просмотра пользователем, оперирующим устройством для гигиены полости рта.
4. Устройство для гигиены полости рта по п. 1, в котором:
 - прикрепляемый блок содержит блок чистящей головки; и
 - при этом блок чистящей головки содержит множество щетинок, отходящих от щетиночного элемента, расположенного на первом конце продольного вала.
5. Устройство для гигиены полости рта по п. 1, в котором:
 - указанный по меньшей мере один датчик представляет собой датчик силы;
 - указанный датчик силы содержит систему (106) подвески;
 - при этом указанная система подвески содержит:
 - по меньшей мере один упругий пружинный элемент (108), и
 - заданную жесткость для движения в первом направлении и втором направлении,
 - при этом и первое, и второе направления перпендикулярны продольной оси продольного вала.
6. Устройство для гигиены полости рта по п. 1, в котором:
 - указанные по меньшей мере два датчика содержат первый датчик Холла и второй

датчик Холла;

первый датчик Холла измеряет изменения магнитного поля в ручке в первом направлении, а

второй датчик Холла измеряет изменения магнитного поля в ручке во втором направлении.

7. Устройство для гигиены полости рта по п. 1, в котором:

сила, приложенная к прикрепляемому блоку, содержит силу, приложенную в первом направлении, и силу, приложенную во втором направлении;

величина силы, приложенной к прикрепляемому блоку в первом направлении, соответствует нормальной силе от взаимодействия между прикрепляемым блоком и контактной поверхностью полости рта пользователя, при этом нормальная сила содержит силу, приложенную контактной поверхностью в направлении, параллельном нормали контактной поверхности, а

величина силы, приложенной к прикрепляемому блоку во втором направлении, соответствует указанной боковой силе от взаимодействия между прикрепляемым блоком и контактной поверхностью полости рта пользователя.

8. Устройство для гигиены полости рта по п. 1, в котором:

указанный по меньшей мере один датчик содержит датчик боковой силы и датчик нормальной силы;

при этом датчик боковой силы выполнен с возможностью измерения величины боковой силы, приложенной к прикрепляемому блоку; а

датчик нормальной силы выполнен с возможностью измерения величины нормальной силы, приложенной к прикрепляемому блоку, при этом нормальная сила содержит силу, приложенную контактной поверхностью в направлении, параллельном нормали контактной поверхности.

9. Способ обеспечения обратной связи пользователю, оперирующему устройством (100) для гигиены полости рта, относительно качества угла приложения устройства для гигиены полости рта относительно контактной поверхности в полости рта пользователя, при этом способ содержит этапы, на которых:

принимают первые данные от датчика (104a, 104b) боковой силы, расположенного в ручке (110) устройства для гигиены полости рта, при этом ручка образует продольную ось, при этом первые данные соответствуют величине боковой силы, приложенной к прикрепляемому блоку (112) устройства для гигиены полости рта, при этом боковая сила содержит силу, приложенную контактной поверхностью в направлении,

перпендикулярном как продольной оси, так и нормали контактной поверхности;

получают вторые данные по меньшей мере от одного датчика (114) ускорения устройства для гигиены полости рта, при этом вторые данные соответствуют величине силы тяжести, связанной с устройством для гигиены полости рта;

оценивают положение прикрепляемого блока в полости рта пользователя,

оперирующего устройством для гигиены полости рта;

объединяют первые данные, вторые данные и оцененное положение для определения полного угла и величины полной силы прикрепляемого блока при его прикладывании, и

обеспечивают обратную связь пользователю, оперирующему устройством для гигиены полости рта, при этом обратная связь содержит полный угол и полную величину силы приложенного прикрепляемого блока.

10. Способ по п. 9, в котором этап приема дополнительно содержит подэтап, на котором применяют фильтр низких частот к первым данным перед их объединением.

11. Способ по п. 9, в котором этап получения дополнительно содержит подэтапы, на которых:

применяют фильтр низких частот ко вторым данным перед объединением;

вычисляют угол прикрепляемого блока относительно силы тяжести; и

5 извлекают знак вычисленного угла для определения направления, в котором приложен прикрепляемый блок.

12. Способ по п. 9, в котором этап оценки дополнительно содержит подэтап, на котором:

достигают значение смещения для прикрепляемого блока на основании оцененного

10 положения в полости рта пользователя с использованием справочной таблицы.

13. Способ по п. 12, в котором значение смещения соответствует по меньшей мере одному из:

глубины прикрепляемого блока в полости рта пользователя;

типа поверхности полости рта пользователя, с которой взаимодействует

15 прикрепляемый блок; и

ориентации устройства для гигиены полости рта, управляемого пользователем.

14. Способ по п. 9, в котором обеспечиваемая обратная связь дополнительно содержит:

полный угол и величину силы, приложенной к прикрепляемому блоку, которая

20 отображается на графическом пользовательском интерфейсе (720), представленном на экране (134) дисплея; и

направление для перемещения прикрепляемого блока пользователем, оперирующим устройством для гигиены полости рта, по меньшей мере для обеспечения одного из:

улучшенного полного угла и улучшенной величины силы, приложенной к

25 прикрепляемому блоку.

30

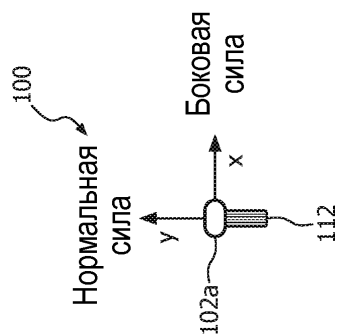
35

40

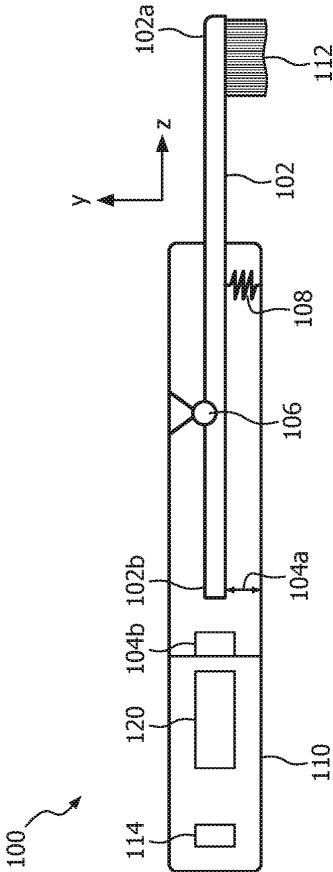
45

1

1/16

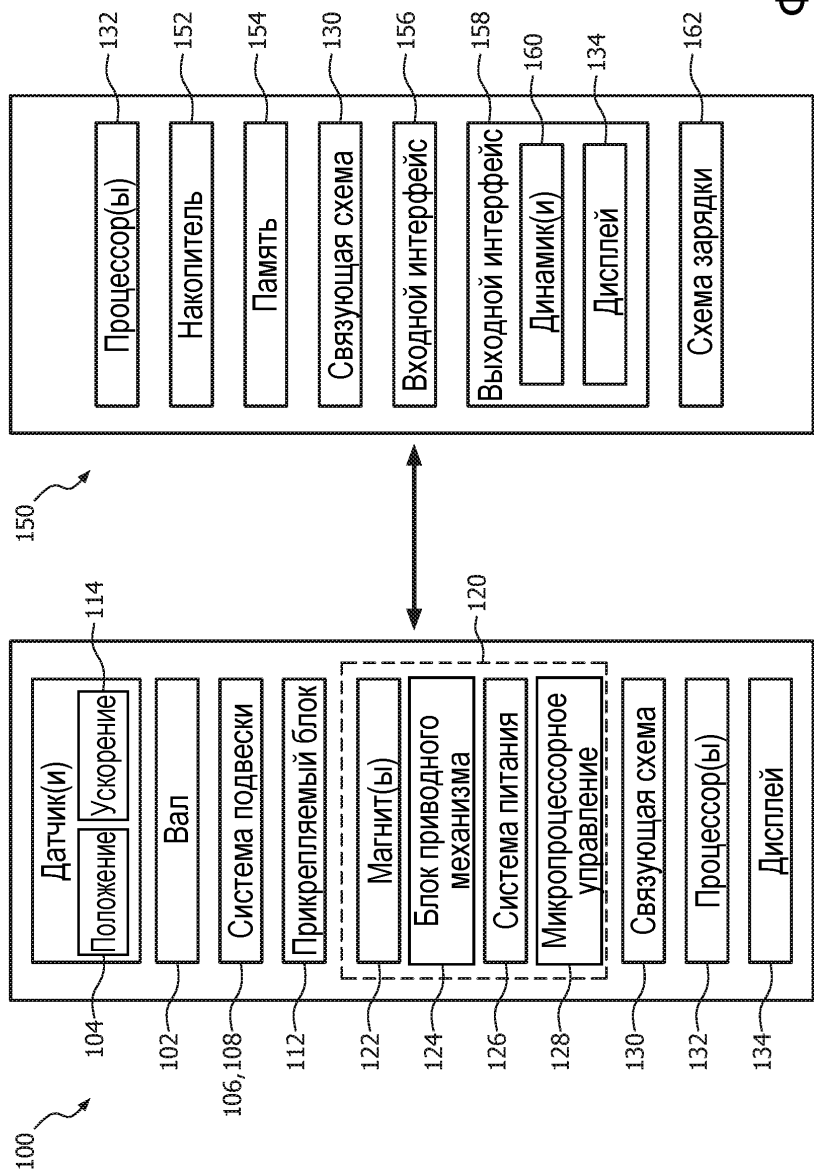


ФИГ. 1В

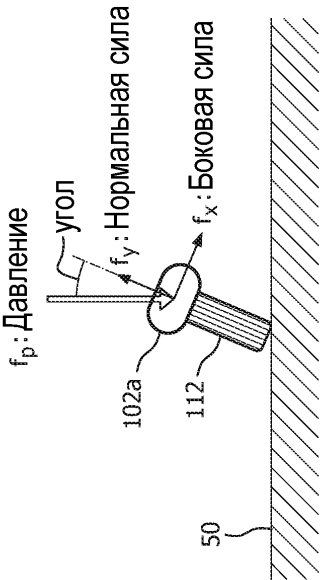


ФИГ. 1А

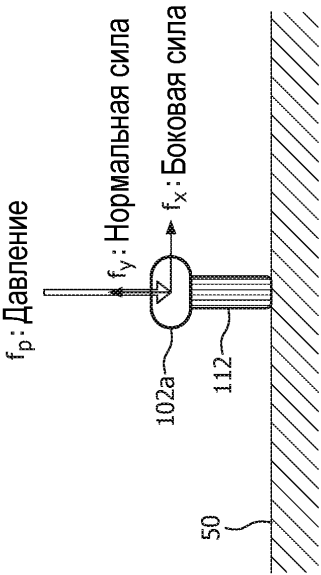
2



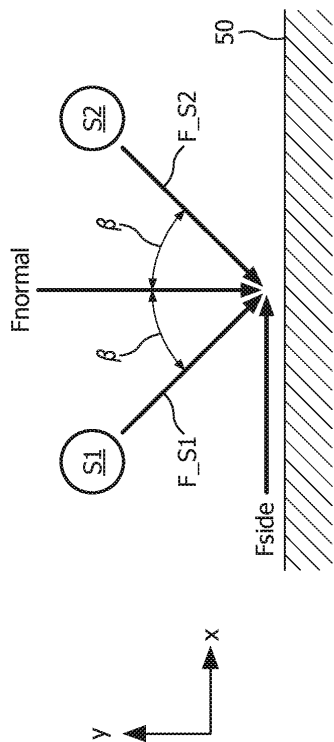
ФИГ. 2



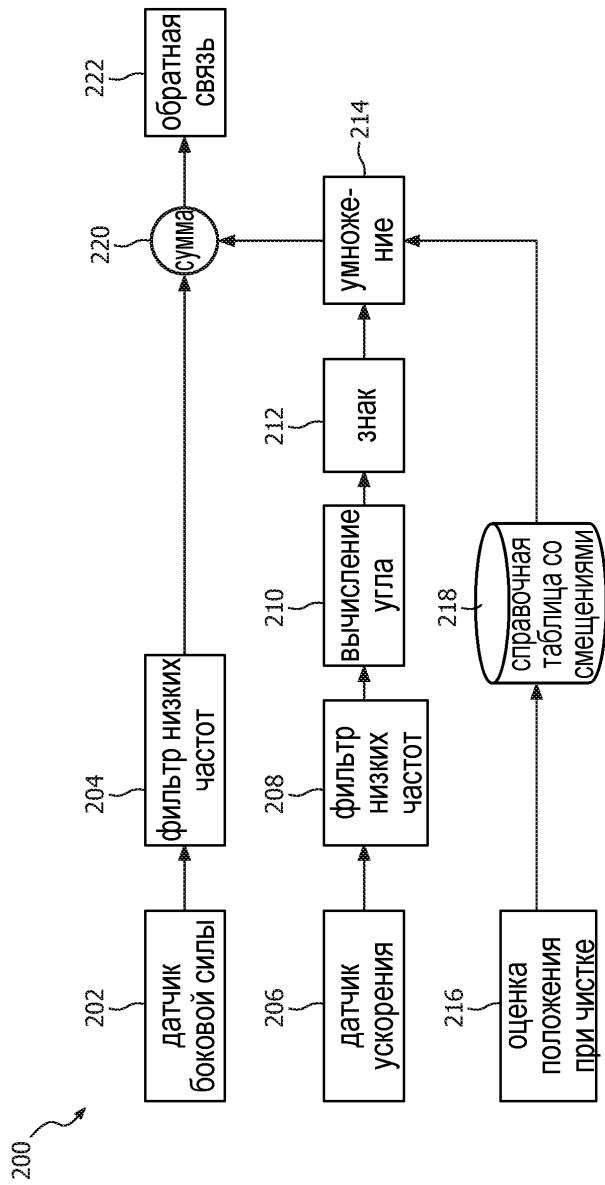
ФИГ. 3В



ФИГ. 3А

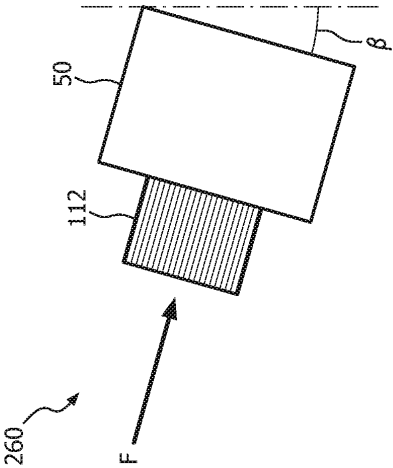


ФИГ. 4

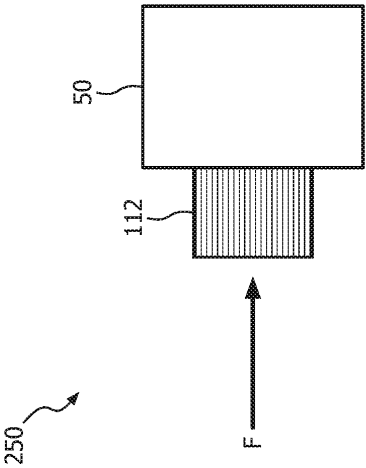


ФИГ. 5А

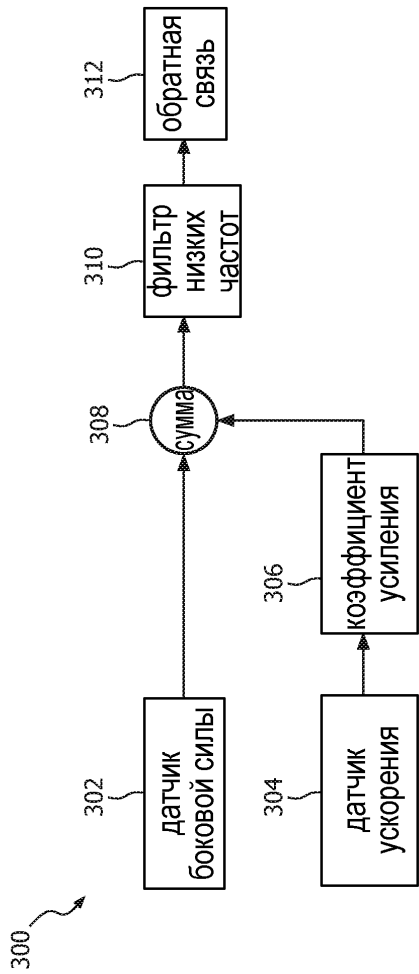
6/16



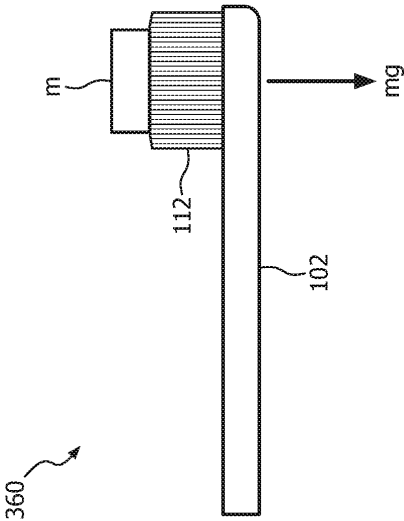
ФИГ. 5С



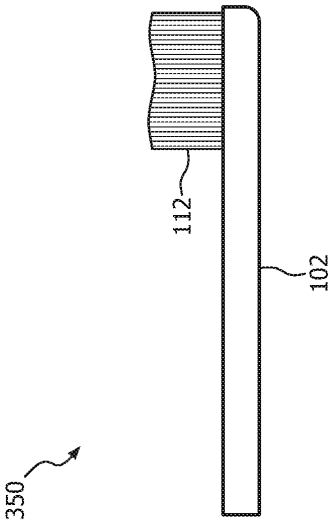
ФИГ. 5В



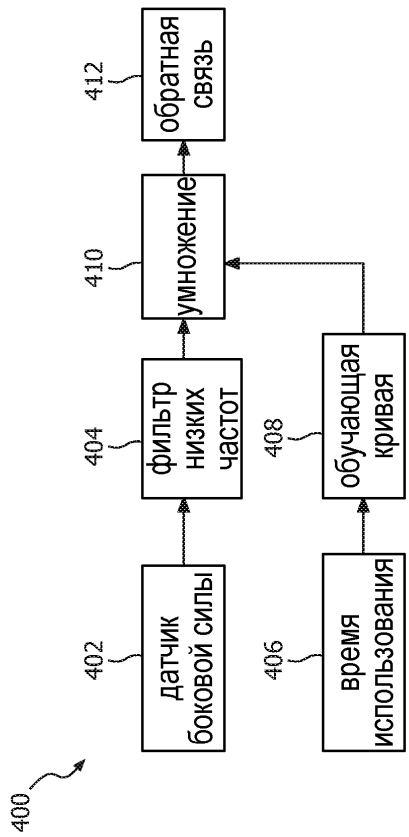
ФИГ. 6А



ФИГ. 6С

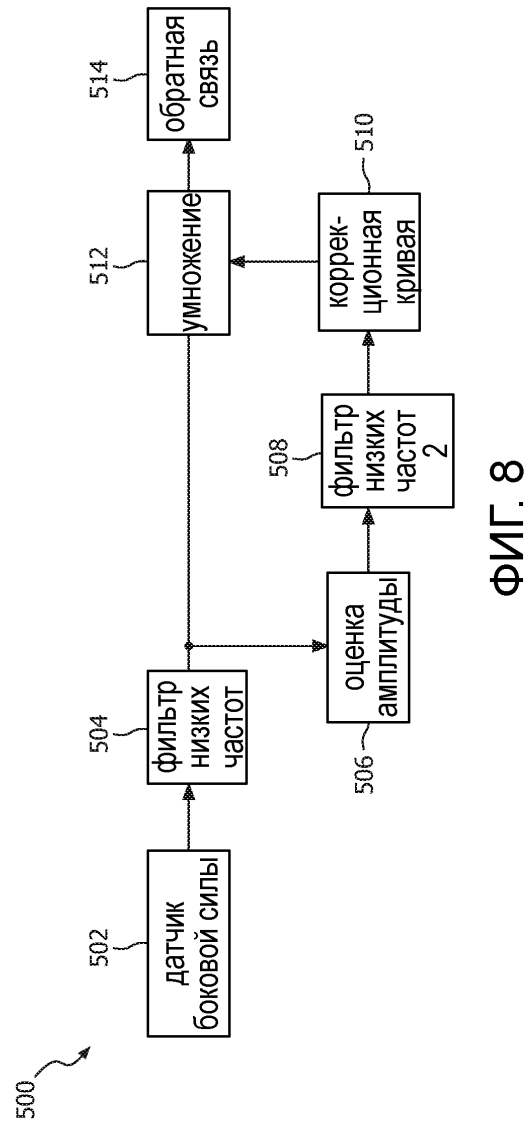


ФИГ. 6В

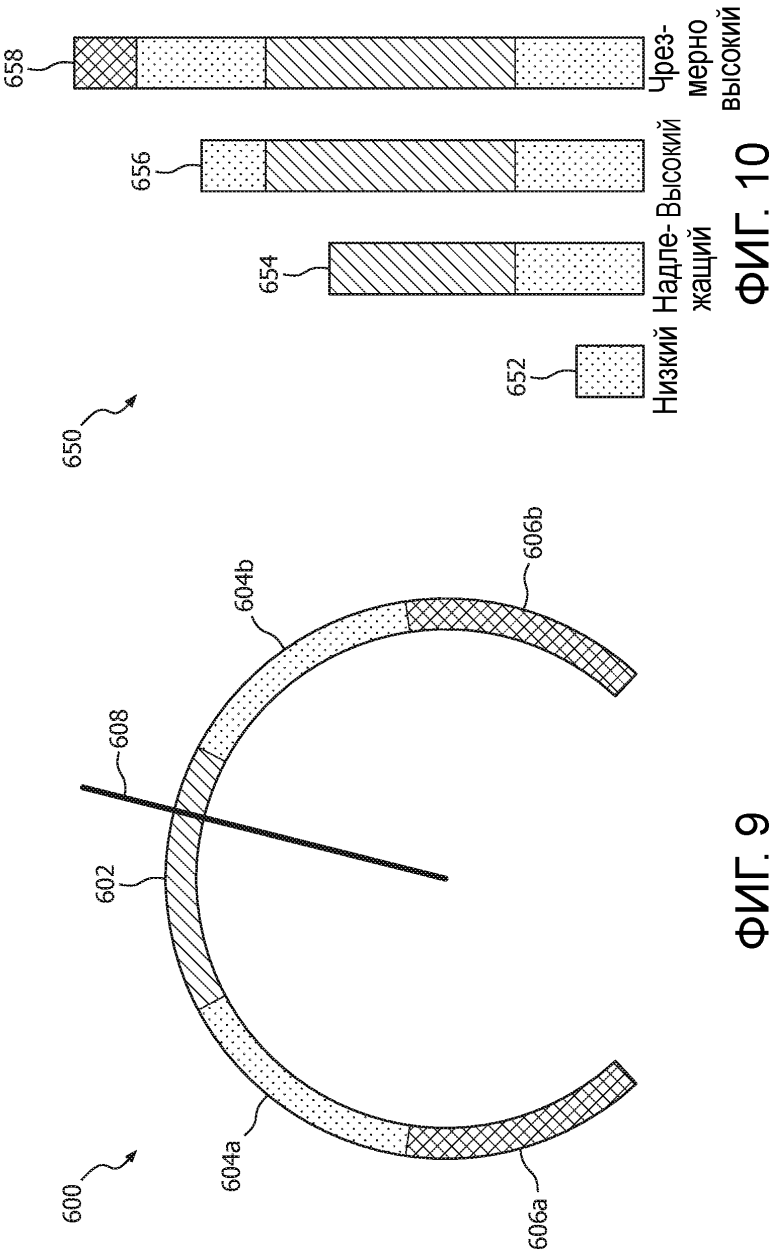


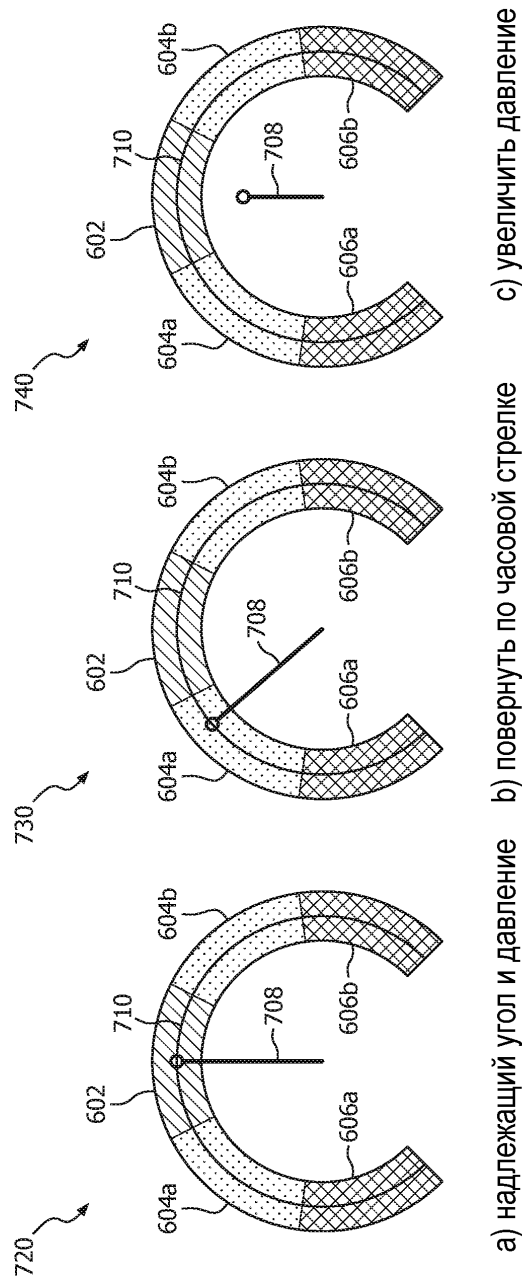
ФИГ. 7

10/16



ФИГ. 8



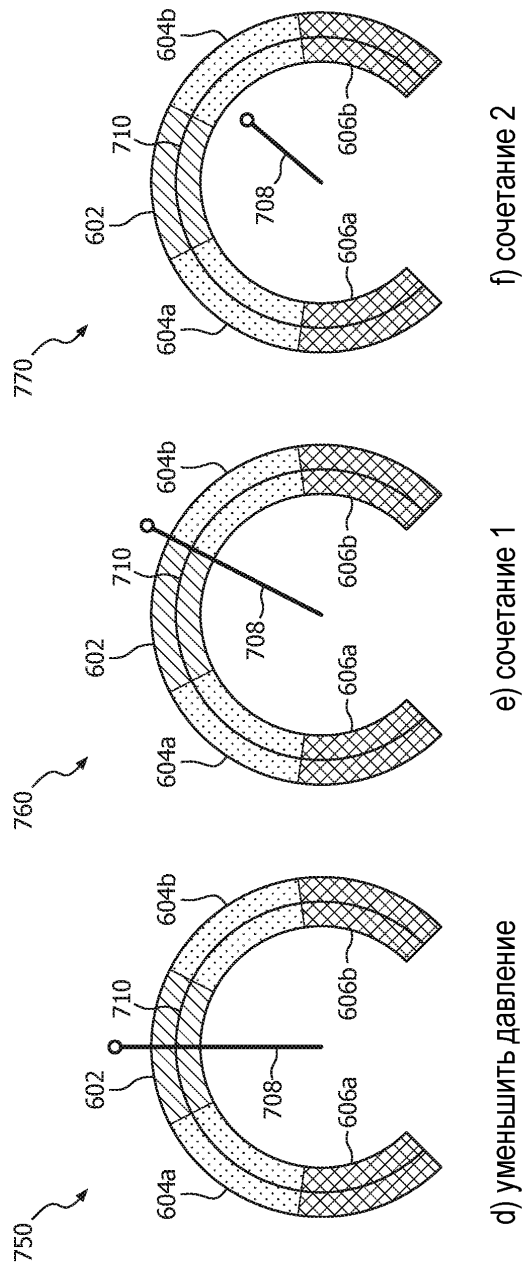


ФИГ. 11А

ФИГ. 11В

ФИГ. 11С

13/16

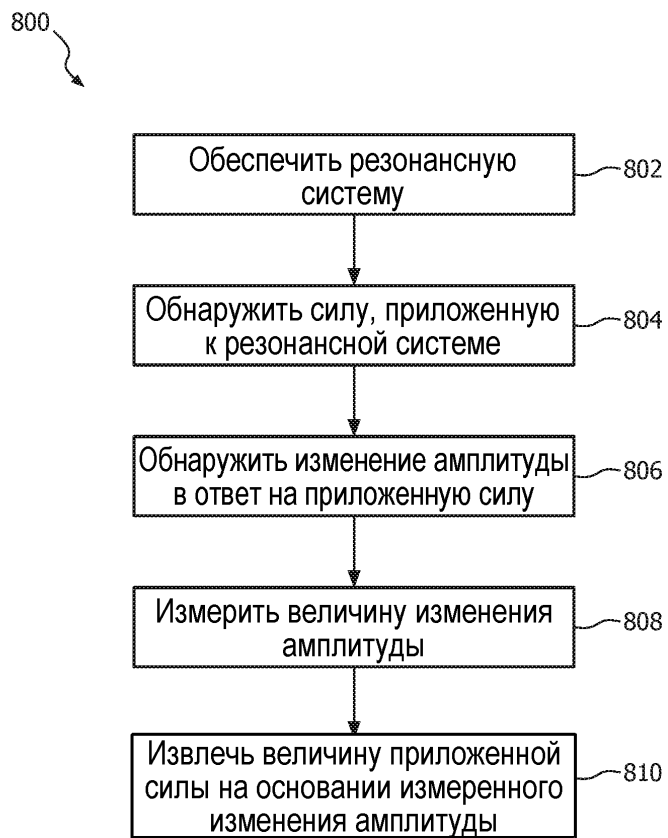


ФИГ. 11D

ФИГ. 11E

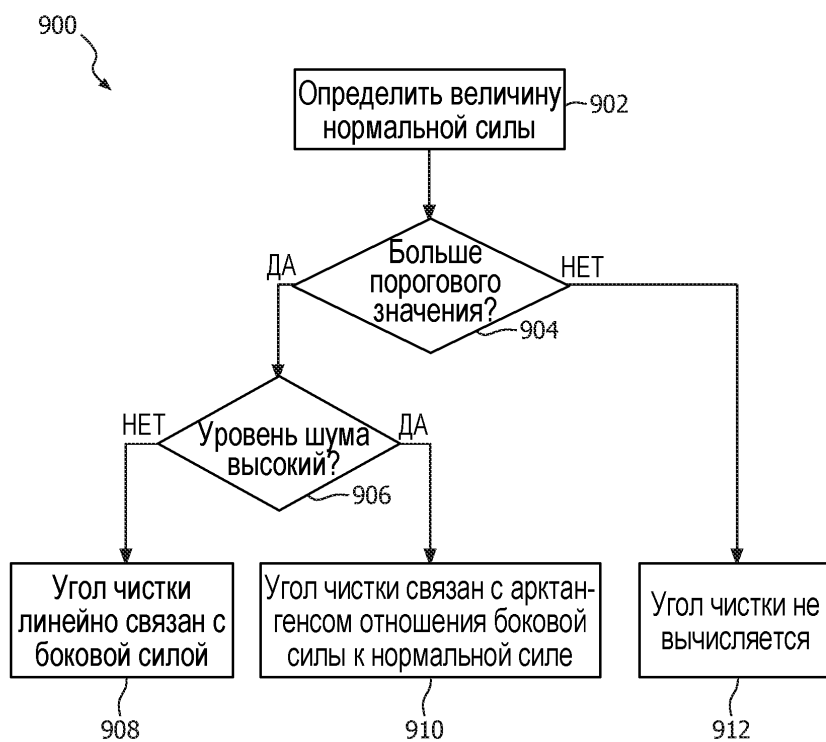
ФИГ. 11F

14/16



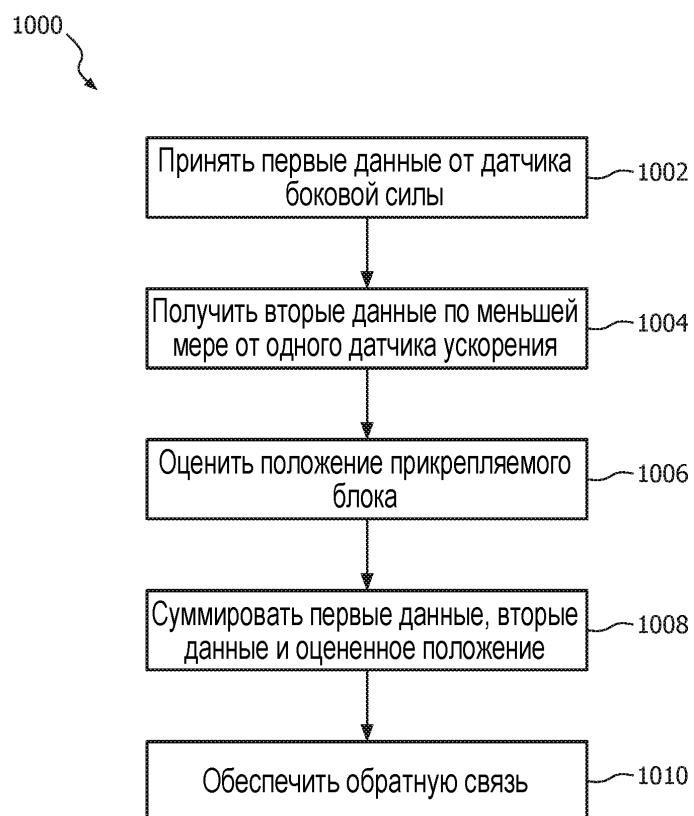
ФИГ. 12

15/16



ФИГ. 13

16/16



ФИГ. 14