



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

A61C 17/34 (2018.08)

(21)(22) Заявка: 2015152223, 14.04.2015

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
14.04.2015

Дата регистрации:  
28.12.2018

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
16.04.2014 US 61/980,219

(43) Дата публикации заявки: 16.06.2017 Бюл. № 17

(45) Опубликовано: 28.12.2018 Бюл. № 1

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на  
национальной фазе: 07.12.2015

(86) Заявка РСТ:  
IB 2015/052707 (14.04.2015)

(87) Публикация заявки РСТ:  
WO 2015/159215 (22.10.2015)

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

(72) Автор(ы):

КЛЕППЕН Лэйн Эван (NL)

(73) Патентообладатель(и):

КОНИНКЛЕЙКЕ ФИЛИПС Н.В. (NL)

(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: US 2011/239383 A1, 06.10.2011. US  
5 613 259 A, 25.03.1997. CA 2 883 213 A1,  
06.10.2011. RU 133410 U1, 20.10.2013.

(54) МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ МОДУЛЬНЫЙ АМОРТИЗАТОР МОНТАЖНОЙ ОПОРЫ  
ДВИГАТЕЛЯ

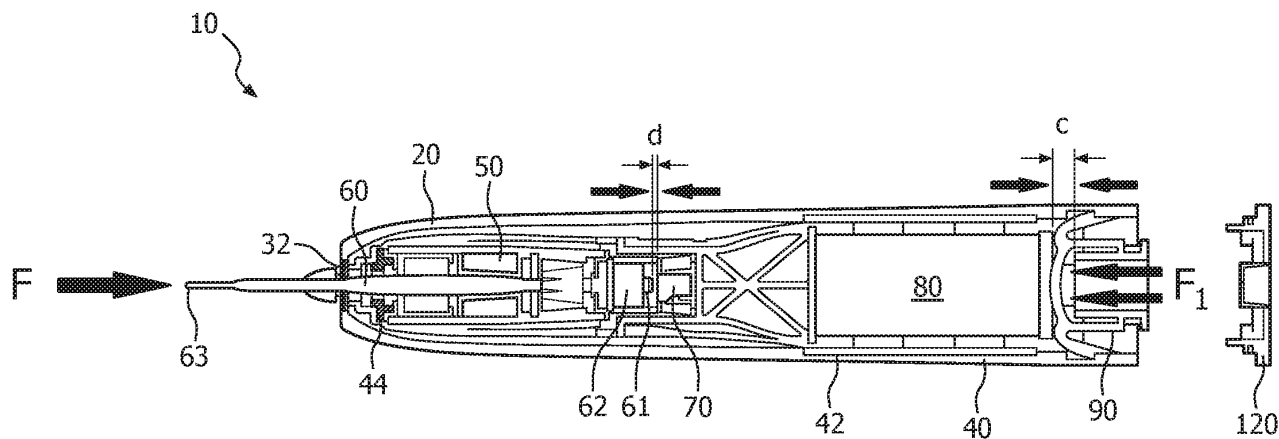
(57) Реферат:

Группа изобретений включает электрическую зубную щетку и упругую монтажную опору, относится к области медицинской техники и предназначена для чистки зубов. Электрическая зубная щетка содержит корпус, каркас, расположенный в корпусе, двигатель, имеющий осциллирующий вывод и расположенный на каркасе, вал и упругую монтажную опору. Вал двигателя имеет дистальный конец, выполненный с возможностью приема чистящей головки зубной

щетки, и проксимальный конец, отходящий от двигателя в корпусе. Упругая монтажная опора двигателя содержит одну или более монтажных лапок, каждая из которых имеет поверхность сжатия в сжимающем контакте с проксимальным концом двигателя, причем упругая монтажная опора расположена в сжатом состоянии между двигателем и боковой поверхностью каркаса или корпуса и выполнена с возможностью ограничения максимального смещения вала.

Упругая монтажная опора двигателя для электрической зубной щетки содержит нижний амортизатор, имеющий центральную ось и периферию, осевую упорную поверхность, расположенную на одном конце нижнего амортизатора, и одну или более монтажных лапок, отходящих от периферии амортизатора в направлении вдоль центральной оси. Каждая монтажная лапка включает в себя поверхность

сжатия, расположенную с возможностью быть в сжимающем контакте с проксимальным концом двигателя электрической зубной щетки. Изобретения позволяют обеспечить возможность фиксации двигателя к каркасу для поглощения вибрации, вызванной резонансной работой двигателя, и для поглощения осевого механического удара вдоль продольной оси зубной щетки. 2 н. и 11 з.п. ф-лы, 5 ил.



ФИГ.1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC  
*A61C 17/34 (2018.08)*

(21)(22) Application: **2015152223, 14.04.2015**

(24) Effective date for property rights:  
**14.04.2015**

Registration date:  
**28.12.2018**

Priority:

(30) Convention priority:  
**16.04.2014 US 61/980,219**

(43) Application published: **16.06.2017** Bull. № 17

(45) Date of publication: **28.12.2018** Bull. № 1

(85) Commencement of national phase: **07.12.2015**

(86) PCT application:  
**IB 2015/052707 (14.04.2015)**

(87) PCT publication:  
**WO 2015/159215 (22.10.2015)**

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

(72) Inventor(s):

**KLEPPEN Lejn Evan (NL)**

(73) Proprietor(s):

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

(54) **MULTI-FUNCTIONAL MODULAR SHOCK ABSORBER OF MOTOR MOUNTING SUPPORT**

(57) Abstract:

FIELD: hygiene.

SUBSTANCE: group of inventions includes an electric toothbrush and an elastic mounting support, relates to the field of medical equipment and is intended for cleaning teeth. Electric toothbrush includes a housing, a frame located in the housing, a motor having an oscillating output and located on the frame, a shaft and an elastic mounting support. Motor shaft has a distal end adapted to receive the cleaning head of the toothbrush, and a proximal end extending from the motor in the housing. Elastic mounting support of the motor comprises one or more mounting tabs, each of which has a compression surface in compression contact

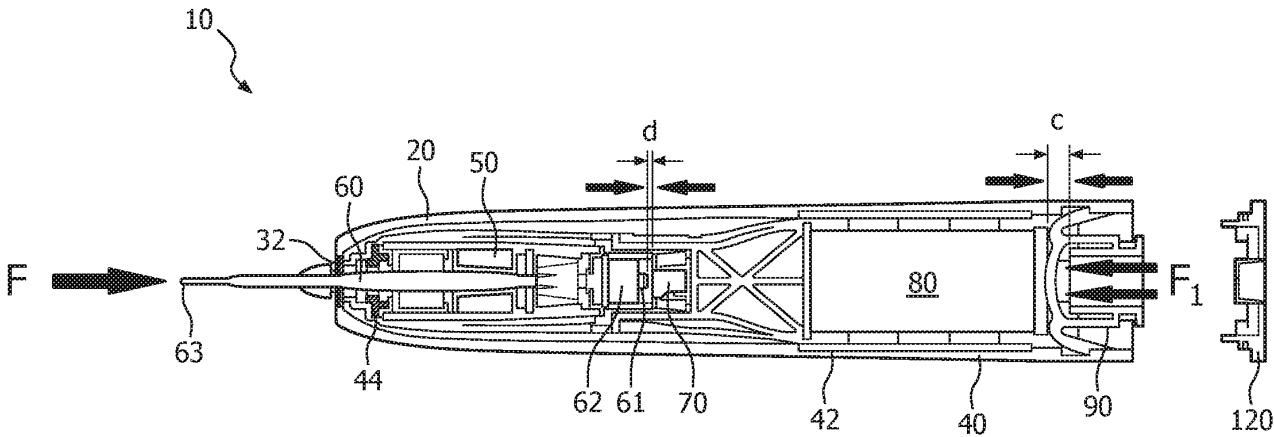
with the proximal end of the motor, wherein the elastic mounting support is located in a compressed state between the motor and the side surface of the frame or housing and is configured to limit the maximum displacement of the shaft. Elastic mounting support of the motor for the electric toothbrush comprises a lower shock absorber having a central axis and a periphery, an axial support surface located at one end of the lower shock absorber, and one or more mounting tabs extending from the periphery of the shock absorber in the direction along the central axis. Each mounting tab includes a compression surface, which is arranged to be in compression contact with the proximal end of the

motor of the electric toothbrush.

EFFECT: inventions allow the motor to be fixed to the frame in order to absorb vibration caused by the resonant operation of the motor and to absorb axial

mechanical shock along the longitudinal axis of the toothbrush.

13 cl, 5 dwg



ФИГ.1

RU 2 6 7 6 4 5 5 C 2

RU 2 6 7 6 4 5 5 C 2

[0001] Аспекты настоящего изобретения относятся в целом к зубным щеткам с электрическим приводом. В частности, изобретение относится к элементам зубной щетки, которые способствуют большей долговечности и управлению вибрациями, передаваемыми пользователю через ручку зубной щетки.

5 [0002] Электрические зубные щетки в целом хорошо известны и включают в себя множество конструкций и физических конфигураций. Множество электрических зубных щеток имеют движение вращательного типа. Некоторые имеют возможность якорного вращения на  $360^\circ$ , но из-за конструкционной компоновки создают колебательное движение, ограниченное определенным диапазоном движения, то есть выбранным  
10 дугообразным участком в пределах  $360^\circ$ , для обеспечения более подходящего чистящего эффекта. Некоторые из этих устройств вращательного движения являются механическими, другие же представляют собой резонансные системы, включающие в себя перемещаемую массу, например, конструкцию чистящей головки, и пружину, прикрепленную к ручке. В резонансной системе чистящая головка приводится в действие  
15 с частотой, относительно близкой к собственной частоте системы.

[0003] Существует множество способов реализации резонансной зубной щетки. Резонансные электрические зубные щетки могут использовать двигатель, имеющий качающийся якорь, например, как в зубных щетках, описанных в принадлежащем владельцу настоящей заявки патенте США № 5189751. Более современные конструкции  
20 резонирующих зубных щеток включают в себя привод, имеющий конец чистящей головки, и якорный конец, разделенные неподвижной центральной пружиной, например, описанной в принадлежащем владельцу настоящей заявки патенте США № 7627922. В первом типе используется якорь, который переносит большую часть вибрации устройства на пользователя через корпус зубной щетки. Последняя конструкция  
25 стремится к подавлению вибрации и удара посредством работы на околорезонансной частоте, на которой чистящая головка поворачивается со сдвигом по фазе на  $180^\circ$  относительно вращения якоря. Таким образом, приводной блок по существу вибрационно изолирован от корпуса.

[0004] Было установлено, что каждая из этих конструкций чистит зубы оптимальным  
30 образом при узком диапазоне сочетания динамических параметров. Оптимальное сочетание описано в патенте США № 5378153 в виде треугольной области частот и амплитуды движения чистящей головки, при этом амплитуда дополнительно определяется размером чистящей головки и амплитудой вращения вала. Патент США № 7067945 описывает параметр в виде амплитуды углового поворота вала зубной  
35 щетки, которая, как утверждается там, составляет приблизительно 11 градусов при этой геометрии чистящей головки.

[0005] Еще более новые конструкции представляют собой резонирующую зубную щетку, имеющую приводную систему с плавающим ротором. Пример такой конструкции описан в принадлежащем владельцу данной заявки патенте США № 7876003. Двигатель  
40 в такой системе может быть аналогичен вращательному двигателю, но приводится в движение так, что вал колеблется вокруг своей оси, то есть вращательное колебание, и, необязательно, вдоль своей оси, то есть осевое колебание. "Пружина" в этом типе конструкции представляет собой блок постоянного магнита в статоре, который втягивает полюса ротора обратно в нейтральное магнитное положение при отсутствии  
45 возбуждающего сигнала.

[0006] Некоторые проблемы возникают в резонирующей зубной щетке, имеющей конструкцию, описанную в патенте 003. Во-первых, обычно в каркасах используются пластиковые части, изготовленные способом литьевого формования. Эти каркасные

части должны удерживать вместе внутренние функциональные части (то есть батарею, обмотку возбуждения, блок печатной платы, приводную систему, изоляцию и т.д.). Существующие каркасы состоят из нескольких частей, изготовленных способом литьевого формования, имеющих отдельные функции. Резонансные приводные системы также используют такие каркасы из многих частей для удержания приводной системы, РСВА, батареи и обмотки возбуждения с помощью одной пластиковой части, изготовленной способом литьевого формования. Система также использует дополнительную часть для создания седла уплотнения для изоляции приводного вала при соединении с корпусом для недопущения проникновения воды. Такие конструкции не являются исключительными для изделий, использующих резонансную приводную систему, а также используются с другими электрическими зубными щетками, имеющими возвратно-поступательное или выметающее движение, а также других ручных персональных устройств, требующих изолирующих поверхностей и для торцевого уплотнения, и для радиального уплотнения. Таким образом, существует необходимость в уменьшении вибрации и шума посредством изоляции подвижных частей в недорогой и более эффективной системе.

[0007] Другая проблема, возникающая в конструкциях с плавающим ротором, состоит в пульсации вращающего момента. Пульсация вращающего момента представляет собой соскальзывание полюса ротора из одной ориентации относительно постоянного магнита к соседнему постоянному магниту. Соскальзывание может происходить в результате внешнего воздействия, например, удара или приложенной механической силы. Результатом соскальзывания является нежелательное положение вала в состоянии покоя и связанной с ним чистящей головки в нежелательном угловом положении, нежелательном осевом положении, или и то, и другое.

[0008] Еще одна возникающая проблема состоит в том, что существующие в настоящее время конструкции каркаса являются слишком дорогими.

Для снижения стоимости посредством создания модульных частей, сопрягающихся с каркасом, необходимо, чтобы каждая часть имела несколько комплексных функций. Особенно востребована система частей, имеющих низкую стоимость, которые увеличивают надежность устройства посредством поглощения осевых ударов. Осевые удары могут, например, происходить, когда зубная щетка падает на конец вала. Дополнительным желательным результатом для этих элементов является низкая стоимость материала и сборки.

[0009] Настоящее изобретение обеспечивает решение для устранения недостатков предшествующего уровня техники. В одном варианте осуществления изобретения описана электрическая зубная щетка, включающая в себя корпус, каркас, расположенный в корпусе, двигатель, имеющий осциллирующий выход и расположенный на каркасе. Двигатель включает в себя вал двигателя, имеющий дистальный конец, предназначенный для приема головки зубной щетки, и проксимальный конец, отходящий от двигателя в корпусе. Упругая монтажная опора двигателя расположена вблизи двигателя и предназначена для ограничения максимального смещения вала. Монтажная опора двигателя может включать в себя амортизатор, расположенный на расстоянии от конца вала.

[0010] В другом варианте осуществления изобретения описана упругая монтажная опора двигателя для электрической зубной щетки. Монтажная опора двигателя включает в себя нижний амортизатор, имеющий центральную ось и периферию, осевую упорную поверхность, расположенную на одном конце нижнего амортизатора, и один или более монтажных лапок, отходящих от периферии амортизатора в направлении вдоль

центральной оси, при этом каждая монтажная лапка включает в себя поверхность сжатия, расположенную с возможностью быть в сжимающем контакте с корпусом двигателя электрической зубной щетки. Монтажная опора двигателя, как описано, обеспечивает возможность фиксации двигателя к каркасу, для поглощения вибрации, вызванной резонансной работой двигателя, и для поглощения осевого механического удара вдоль продольной оси зубной щетки.

[0011] НА ЧЕРТЕЖАХ:

[0012] Фиг. 1 иллюстрирует блок электрической зубной щетки, включающий в себя систему для ослабления ударов и вибрации согласно одному варианту осуществления изобретения.

[0013] Фиг. 2 иллюстрирует эквивалентную пружинно-массовую схему блока электрической зубной щетки согласно другому аспекту изобретения.

[0014] Фиг. 3А, 3В и 3С иллюстрируют упругую монтажную опору двигателя для резонирующего двигателя в электрической зубной щетке согласно другому варианту осуществления изобретения.

[0015] Фиг. 4А, 4В и 4С иллюстрируют многофункциональную катушку обмотки возбуждения для электрической зубной щетки согласно другому варианту осуществления изобретения.

[0016] Фиг. 5 иллюстрирует способ последовательных этапов сборки электрической зубной щетки согласно еще одному варианту осуществления изобретения.

[0017] На фиг. 1 проиллюстрирован блок для электрической зубной щетки 10, включающий в себя систему смягчения механического толчка и амортизации вибрации согласно одному варианту осуществления изобретения.

[0018] Большинство компонентов электрической зубной щетки 10 содержатся в удлинённом корпусе 20, который предпочтительно имеет размеры, позволяющие удобно помещаться в руке человека. Корпус 20, предпочтительно из жесткого и легкого пластика, защищает и изолирует внутренние компоненты от удара и проникновения воды. Корпус 20 включает в себя проем на дистальном конце, то есть конце, представляющем собой дистальный конец 63 вала, и проем на проксимальном конце, то есть конце, представляющем собой заглушку 120.

[0019] В корпусе 20 расположен каркас 40. Каркас 40 выполнен с возможностью удерживать большинство остальных компонентов системы, каждый из которых более подробно описан ниже. Каркас 40 может быть также выполнен из легкого жесткого или полужесткого пластика.

[0020] Каркас 40 снабжен одной или более каркасными направляющими 42, которые сопрягаются с соответствующими прорезями вдоль внутренних стенок корпуса 20 вдоль его продольной оси. Направляющие 42 предназначены для легкой вставки каркаса 40 в проксимальный конец корпуса при сборке. Дистальный и проксимальный концы каркаса 40 соответствуют, соответственно, дистальному и проксимальному концам корпуса 20.

[0021] В дистальный конец каркаса 40 вставлен двигатель 50. Двигатель 50 предпочтительно представляет собой резонансный двигатель, имеющий плавающий вал 60, который подвешен в осевом направлении с возможностью вращения в двигателе посредством постоянного магнитного поля. Поле предпочтительно создано постоянными магнитами, расположенными в корпусе двигателя. Дистальный конец 63 вала двигателя проходит через каркас 40 и дистальный конец корпуса 20, при этом дистальный конец 63 имеет форму, обеспечивающую прием чистящей головки или другого устройства.

[0022] Вал 60 двигателя также проходит через кожух двигателя в направлении проксимального конца каркаса. Проксимальный конец 61 вала предпочтительно включает в себя кулачку 62 вала, функция которой более подробно описана ниже.

5 [0023] Двигатель 50 удерживается в каркасе 40 двумя компонентами, монтажной опорой 70 двигателя и верхним амортизатором 44. Упругая монтажная опора 70 двигателя, предпочтительно выполненная из эластомерного материала, расположена на проксимальном конце двигателя между двигателем 50 и каркасом 40. Как более  
10 подробно описано ниже, в собранном состоянии электрической зубной щетки монтажная опора 70 двигателя расположена по оси и отстоит от проксимального конца 61 вала на расстояние "d". Монтажная опора 70 двигателя обеспечивает осевую противоударную защиту устройства, например, такую, которая вызывается нагрузкой на дистальный  
15 конец 63 вала, представленной как "F".

[0024] При работе двигатель 50 стремится передать вибрацию на корпус 20. Вибрации могут происходить в направлении вращения вала как колебания вала, или в осевых  
15 направлениях, когда вал смещается по оси. Эти вибрации передаются руке пользователя через корпус, если они не амортизированы или не смягчены.

[0025] Верхний амортизатор 44 зажат между дистальным концом двигателя 50 и дистальным концом каркаса 40. Верхний амортизатор 44 предпочтительно выполнен из упругого эластомерного материала, подходящего для амортизации вибрации от  
20 двигателя и защиты внутренних компонентов от внешнего удара.

[0026] Опора 70 и верхний амортизатор 44 также действуют совместно для амортизации вращательной резонирующей вибрации между двигателем и корпусом.

[0027] На дистальном конце между каркасом 40 и корпусом 20 зажато уплотнение 32 вала. Уплотнение 32 вала также по существу окружает вал 60. Основная функция  
25 уплотнения 32 вала состоит в недопущении проникновения воды вдоль вала 60 и дистального конца корпуса 20. Однако уплотнение 32 вала также выполняет дополнительную функцию амортизации вибрации, включающей в себя резонирующую вибрацию от двигателя.

[0028] На фиг. 1 также представлены один или более аккумуляторов 80, расположенных в каркасе 40 вблизи проксимального конца корпуса. На фиг. 2 и 5  
30 представлена управляющая печатная плата 100, которая может быть установлена на каркасе 40.

[0029] Проксимально от батареи 80 расположена многофункциональная катушка 90 зарядной обмотки. Катушка 90 принимает проводящую обмотку, которая  
35 способствует индуктивной зарядке аккумулятора 80. Катушка 90 также имеет элементы, например, мостовидную пружину 98, представленную на фиг. 4А-4С, описанную далее, которая амортизирует боковой удар и обеспечивает сборку при отклонениях в пределах допусков. Нагрузки, приложенные катушкой 90, в целом представлены на фиг. 1 как  
40 "F1". Катушка 90 также выполнена для удерживания каркаса 40 в корпусе 20, так что каркас 40 по существу вибрационно изолирован от корпуса 20.

[0030] Катушка 90 зарядной обмотки предназначена для нахождения в упругом контакте с проксимальным концом каркаса 40. Как представлено на фиг. 1, и как более  
45 подробно описано ниже в отношении фиг. 4А-4С, катушка 90 может быть сжата до размера "С" при максимальной сжатии для выполнения своих защитных функций/ функций восприятия допуска. Также, как более подробно представлено на фиг. 4А-4С, катушка 90 дополнительно зацепляется с внутренней стенкой проксимального конца корпуса 20 посредством ушек и прорезей или эквивалентных элементов, так что катушка 90 создает компрессионную нагрузку на каркас 40 и/или уплотнение 32 вала



относительно дистального конца корпуса 20.

[0031] Заглушка 120 расположена также на проксимальном конце корпуса 20 для защиты внутренних компонентов от удара и проникновения воды.

5 [0032] Хотя узел на фиг. 1 представлен линейным, некоторые варианты осуществления могут включать в себя приводной вал, который располагается под выбранным углом к продольной оси корпуса, что обеспечивает возможность оптимального расположения чистящей головки во рту.

[0033] Фиг. 2 иллюстрирует пружинно-массовый эквивалент 310 системы, эквивалентный узлу, представленному на фиг. 1. Эквивалент 310 представлен для 10 дополнительной иллюстрации преимуществ узла. Ниже представлены массовые компоненты: масса 320 корпуса включает в себя корпус 20, но может также включать в себя руку пользователя. Масса 340 каркаса представлена тремя частями с целью иллюстрации своей внутренней упругости: дистальным концом 340a каркаса, серединой 340b и проксимальным концом каркаса 340c. Схема 100 управления и батареи 15 представлены, но они не имеют особого значения для пружинно-массового эквивалента системы. Масса 350 двигателя соответствует двигателю 50. Масса 390 зарядного каркаса соответствует катушке 90 зарядной обмотки.

[0034] Пружинные эквиваленты представлены ниже. Вращательная амортизация и осевая упругость верхнего амортизатора представлены пружиной 344 верхнего 20 амортизатора. Монтажная опора 70 двигателя представлена имеющей пружину 377, 378 первой и второй монтажной лапки на проксимальном конце двигателя 350. Пружины 377/378 также обеспечивают вращательную амортизацию и осевую упругость между двигателем 350 и каркасом 340.

[0035] Пружина 332 уплотнения вала обеспечивает дополнительную вращательную 25 амортизацию и осевую упругость от двигателя/к двигателю между каркасом 340 и корпусом 320. Пружина 342 направляющей каркаса также обеспечивает некоторую вращательную амортизацию и осевую упругость между проксимальным концом 340c каркаса и корпусом 320, благодаря природной упругости в структуре каркаса между эластомерными монтажными опорами двигателя и направляющей каркаса, и также от 30 самой монтажной конструкции направляющей каркаса, которая может включать в себя некоторый эластомерный амортизирующий материал.

[0036] Вращательная амортизация и осевая упругость обеспечивается между проксимальным концом каркаса 340c и массой 390 зарядного каркаса посредством эквивалента 398 мостовидной пружины. Эквивалент 398 мостовидной пружины 35 соответствует, например, участку мостовидной пружины 98 катушки 90 зарядной обмотки. И, наконец, соединительная конструкция между зарядным каркасом 390 и корпусом 320 обеспечивает пружинную функцию на соединительных пружинах 395, 396 корпуса.

[0037] Как можно видеть на фиг. 2, вибрации, вызванные массой 350 двигателя, могут 40 быть изолированы от каркаса на верхнем амортизаторе 344 и лапках 377, 378 монтажной опоры двигателя. Во вторую очередь, вибрации от каркаса могут быть изолированы от руки пользователя на пружине 332 уплотнения вала, эквиваленте 398 мостовидной пружины и эквиваленте 342 пружины направляющей каркаса, а также посредством катушки 90 на первой и второй соединительных пружинах 395, 396 корпуса.

45 [0038] Другой пружинный эквивалент, пружина 370 монтажной опоры двигателя между массами двигателя 350 и корпуса 320 обеспечивает защиту от осевого удара, когда вал двигателя смещается больше, чем на расстояние "d" к монтажной опоре 70 двигателя, как представлено на фиг. 1. Пружина 370 монтажной опоры двигателя

соответствует нижнему амортизатору 71, дополнительно подробно описанному ниже, который расположен на монтажной опоре 70 двигателя. При действии осевой нагрузки эквиваленты 370, 398 монтажной опоры двигателя и мостовидной пружины действуют совместно на смягчение дополнительного осевого удара, возникающего от

5 проксимального конца плавающего вала.

[0039] Альтернативный источник внешней силы  $F$  может прилагаться в ситуациях, когда пользователь вставляет чистящую головку на дистальный конец 63 вала. Такая приложенная сила стремится сместить плавающий вал посредством двигателя 50 и посредством каркаса 40 через корпус 20. В этой ситуации эквиваленты 370, 398 нижнего  
10 амортизатора и мостовидной пружины действуют совместно на сопротивление приложенной осевой силе. Сумма промежутка "d" и расстояния при максимальном сжатии "C" в этом случае должно быть меньше, чем расстояние сжатия эквивалентной пружины, которое требуется для прикрепления чистящей головки на вал. Это обеспечивает возможность вставки чистящей головки без создания нарушения полюсов  
15 в двигателе 50.

[0040] На фиг. 3А, 3В и 3С проиллюстрированы частные варианты осуществления упругой монтажной опоры 70 двигателя для резонирующего двигателя 50 в электрической зубной щетке. Монтажная опора 70 двигателя, в частности, отличается наличием элементов, предназначенных для ограничения максимального смещения  
20 связанного с ней вала 60, или углового смещения, или смещения вдоль оси вала. Монтажная опора 70 двигателя также располагается так, чтобы быть зажатой между двигателем 50 и боковой поверхностью или каркаса или корпуса 20.

[0041] Вариант осуществления, представленный на фиг. 3А, представляет собой упругую монтажную опору 70 двигателя, имеющую нижний амортизатор 71 и первую  
25 и вторую монтажную лапку 75, 76. Нижний амортизатор 71 дополнительно включает в себя боковую упорную поверхность 72, которая расположена на расстоянии и обращена к проксимальному концу вала 61. Нижний амортизатор 71 работает на ограничение осевого смещения проксимального конца 61 вала, и на поглощение энергии от удара конца 61 вала об амортизатор 71, как представлено на фиг. 3В.

[0042] Монтажные лапки 75, 76 зажаты между двигателем 50 и боковой поверхностью  
30 каркаса 40. Каждая монтажная лапка 75, 76 включает в себя по меньшей мере одну поверхность 77, 78 сжатия, расположенную между опорой 70 и каркасом 40, которая имеет форму, подходящую для приема участка проксимального конца двигателя 50.

[0043] Для целей описания нижний амортизатор 71 имеет центральную ось и  
35 периферию, при этом центральная ось в целом ориентирована перпендикулярно упорной поверхности 72 и проходит через ее центр. В проиллюстрированном варианте осуществления, представленном на фиг. 3А и 3В, первая и вторая монтажные лапки 75, 76 расположены снаружи от периферии и отходят от периферии в направлении вдоль центральной оси. Монтажная лапка дополнительно включает в себя первую и вторую  
40 поверхность 73, 74 ограничения пульсации вращающего момента и монтажный язычок 79, 81. Дополнительный монтажный язычок 82 может быть помещен на нижний амортизатор 71. По меньшей мере один монтажный язычок 79, 81, 82 на монтажной опоре 70 двигателя может зацепляться в соответствующих прорезях в каркасе 40 для недопущения вращения опоры 70 и двигателя 50 в каркасе 40. Как можно видеть,  
45 образовавшаяся в результате упругая монтажная опора 70 двигателя имеет в целом u-образную форму и выполнена из единого куска эластомерного материала, например, резины или пластика.

[0044] Сначала осевая упорная поверхность 72 располагается на расстоянии "d" от

проксимального конца вала, как представлено на фиг. 1. Эта конструкция обеспечивает возможность свободного вращения и осевой вибрации для нормальной работы зубной щетки без чрезмерных потерь на трение. Однако, при действии осевого удара или чрезмерной нагрузки нижний амортизатор 71 и проксимальный конец 61 вала приходят в контакт, который дополнительно препятствует смещению вала 60 в осевом направлении. Такое смещение может быть вызвано падением зубной щетки или чрезмерной нагрузкой при давлении чистящей головки на дистальном конце 63 вала. В последнем случае расстояние зазора меньше, чем смещение, вызванное приемом чистящей головки на вал. Альтернативно, расстояние "d" зазора меньше расстояния соскальзывания полюса из исходного осевого положения магнита для недопущения осевого соскальзывания полюса. Альтернативно, расстояние "d" зазора должно быть меньше расстояния между полюсным элементом на валу 60 и поверхностью заднего конца кожуха двигателя, для недопущения повреждения двигателя.

[0045] Монтажные язычки 79, 81 и 82 не допускают вращения упругой монтажной опоры 70 двигателя в каркасе 40 при работе. Соответствующие прорезы в каркасе 40, или, альтернативно, корпусе 20, вмещают язычки 79, 81, так что это зацепление не допускает углового смещения. В вариантах осуществления на фиг. 3 язычки 79, 81 расположены в целом напротив поверхностей 77, 78 сжатия на монтажной лапке 75, 76. Язычок 82 располагается у основания нижнего амортизатора 71.

[0046] Упругая монтажная опора 70 двигателя включает в себя поверхности 73, 74 пульсации вращающего момента, расположенные на радиальном расстоянии от оси вала. Поверхности 73, 74 пульсации вращающего момента взаимодействуют с кулачком 62 вала, расположенным на проксимальном конце 61 вала, при воздействии чрезмерной силы для недопущения чрезмерного вращения вала. Посредством ограничения углового смещения вала поверхности 73, 74 пульсации вращающего момента также не допускают постоянного углового смещения, связанного с пульсацией, при которой полюс вала перескакивает в следующее магнитное положение статора.

[0047] Как проиллюстрировано на виде в разрезе фиг. 3В и фиг. 3С, поверхности 73, 74 пульсации вращающего момента расположены с поворотным смещением от кулачка 62 вала. При обычном резонирующем действии например, общем смещении до 11 градусов, контакт между поверхностями 73, 74 пульсации вращающего момента и кулачком 62 отсутствует. Однако поверхности ограничения пульсации вращающего момента не допускают дополнительного поворотного движения за пределы  $\Theta(\text{тета})/2$  в любом направлении, вызванном, например, силой, закручивающей вал на устройстве.

[0048] На фиг. 4А проиллюстрирована многофункциональная катушка 90 зарядной обмотки согласно одному варианту осуществления изобретения. Катушка 90 включает в себя корпус 91 катушки, который в настоящем варианте осуществления имеет в целом полую цилиндрическую форму. С целями иллюстрации корпус 91 катушки имеет центральную ось, в целом совмещенную с продольной осью корпуса 20. Поверхность 92 катушечной обмотки расположена на проксимальном конце катушки 90, предназначенном для приема намотки проводящей проволоки, достаточной для выполнения индуктивной зарядки аккумулятора 80. Конкретная поверхность катушечной обмотки может иметь различные размеры для приема проволоки различных размеров и типов. Не показано, что намотка электрически соединена с батареей 80 посредством схемы 100 управления, которая в настоящем случае выполняет функцию схемы управления зарядкой. Корпус 91 катушки обеспечивает конструктивную целостность в гибкой конструкции, поэтому он должен быть выполнен из прочного и гибкого материала. Предпочтительно имеющий низкую стоимость и целостный материал

может представлять собой прочный и упругий материал, например, пластик, ABS (акрилонитрилбутадиенстирол) или подобный, который может быть подвергнут формовке.

[0049] Катушка 90 дополнительно включает в себя первый и второй соединительные язычки 95, 96 корпуса. Язычки 95, 96 выполнены с возможностью неподвижного зацепления с соответствующими прорезями 22, 23 на внутренней поверхности проксимального конца корпуса 20, как представлено на фиг. 4В. Альтернативно, но не показано, прорези и язычки на каждом элементе можно поменять местами в пределах объема изобретения.

[0050] На расстоянии от дистального конца корпуса 91 катушки и поперек его центральной оси располагается мостовидная пружина 98. Мостовидная пружина 98 предпочтительно имеет аркообразную форму, как представлено, тогда как верхний центр дуги расположен на расстоянии от верха корпуса 91. Конструкция обеспечивает возможность максимального хода сжатия между аркой и корпусом, как представлено в качестве примера расстоянием "С" на фиг. 1. В целом, мостовидная пружина 98 имеет размер, подходящий для поглощения осевых ударов, возникающих от дистального конца каркаса 40 и корпуса 20.

[0051] Каждый конец мостовидной пружины 98 гибко соединен с корпусом 91 посредством соответствующей первой и второй соединительной лапки 93, 94 корпуса. Каждая соединительная лапка 93, 94 может соединяться с боковой стороной корпуса 91 предпочтительно вблизи конца корпуса по существу напротив мостовидной пружины 98. Как представлено на фиг. 4А, каждая лапка 93, 94 может располагаться на расстоянии от корпуса 91 и по существу параллельно центральной оси корпуса. Такая конструкция обеспечивает возможность дополнительной гибкости и хода мостовидной пружины 98 при работе.

[0052] Язычки 95, 96 также предпочтительно соединены с соответствующими соединительными лапками 93, 94 на каждом соответствующем конце мостовидной пружины 98, как представлено на фиг. 4А. Для облегчения легкой вставки со сдвигом и сборки катушки 90 с корпусом 20 каждый соединительный язычок 95, 96 сложен под острым углом к центральной оси и направлен к проксимальному концу корпуса 91 катушки.

[0053] Катушка 90 также включает в себя одну или более соединительных прорезей 97 каркаса, расположенных в корпусе 91. Соединительные прорези 97 каркаса предназначены для вмещения соответствующего язычка 46 для соединения катушки с каркасом 40 в сжимаемом зацеплении. Катушка 90 зарядной обмотки предназначена для нахождения в упругом контакте с проксимальным концом каркаса 40 посредством давления сжатия и с язычками 46 для соединения катушки с каркасом.

[0054] На фиг. 4В проиллюстрирован другой вид мультифункциональной катушки 90 зарядной обмотки, включающей в себя способ взаимодействия катушки с корпусом 20 и каркасом 40 для ее установки. Катушка 90 представлена соединенной с каркасом 40 посредством зацепления язычков 46 для соединения катушки с каркасом в соединительных прорезях 97 каркаса. При соединении, как представлено, мостовидная пружина 98 находится в упругом сжимающем контакте с каркасом 40. Соединение между прорезью 97 и соответствующим язычком 46 язычком для соединения катушки поддерживается посредством упругого сжатия со стороны мостовидной пружины 98, отжимающей корпус 91 катушки и прорезь 97 от каркаса 40.

[0055] Как представлено на фиг. 4С, корпус 20 дополнительно включает в себя соответствующие прорези 22, 23 на внутренней поверхности проксимального конца.

Прорези расположены так, чтобы надежно сопрягаться с язычками 95, 96, когда катушка 90 полностью вставлена в корпус 20.

[0056] На фиг. 4С можно видеть, что за счет расположения мостовидной пружины 98 и язычков 95, 96 относительно корпуса компрессионный изгиб мостовидной пружины 98 вызывает ответное воздействие на язычки 95, 96 в проксимальном направлении и направлении наружу, то есть в направлении внутренней поверхности корпуса 20. Такой результат является благоприятным, поскольку в случае осевого удара в устройстве язычки 95, 96 с большей силой будут вжиматься внутрь корпуса. Катушка 90, таким образом, с меньшей вероятностью отделится от корпуса.

[0057] На фиг. 1 и 4В также видно, что расстояние "С" сжатия мостовидной пружины 98 в некоторой степени зависит от геометрии каркаса 40, корпуса 20 и уплотнения вала 32. Таким образом, мостовидная пружина 98 работает на смягчение небольших погрешностей допусков между этими компонентами и в этих компонентах. Также за счет действия в качестве "поплавка" для каркаса 40 в корпусе 20 мостовидная пружина 98 также смягчает сжимающие воздействия на вал двигателя 60 при вставке чистящей головки. Мостовидная пружина 98 может выполнять эти функции до тех пор, пока не сожмется до своего максимума "С", как представлено на фиг. 1.

[0058] На фиг. 5 описан способ 200 сборки электрической зубной щетки, который, в частности, подчеркивает преимущества собранных вместе компонентов. Сборка начинается этапами вставки и прикрепления подкомпонентов к каркасу 40. Батарея 80 вставляется на этапе 210. Катушка 90 обмотки прикрепляется к проксимальному концу каркаса 40 на этапе 220, при этом части упруго удерживаются в контакте посредством мостовидной пружины 98. Схема 100 управления на блоке печатной платы вставляется на каркас 40, после чего намотка катушка 90 обмотки электрически соединяется со схемой 100 управления. Батарея 80 также соединяется со схемой 100 управления. Сборка каркаса 40 завершается на этапе 240 посредством установки двигателя 50 в дистальный конец каркаса 40 и электрического соединения двигателя со схемой 100 управления. На этапе 250 уплотнение 32 вала устанавливается на дистальный конец каркаса 40 вокруг вала двигателя 60. На каждом этапе сборки каркаса монтажные опоры 70 двигателя и амортизаторы 44 вместе с другим изолирующим от вибрации материалом могут быть установлены до установки подкомпонентов или вместе с ними.

[0059] Затем на этапе 260 обеспечивается корпус 20, открытый с обеих сторон, после чего внутренний блок из каркаса 40 и подкомпонентов вставляется в проксимальный конец корпуса 20. При вставке каркас 40 может скользить на направляющих внутрь корпуса 20. Вставка завершена, когда соединительные язычки или прорезы на катушке зарядной обмотки защелкнутся и зацепят соответствующие прорезы или язычки на корпусе. По завершении этапа 260 мостовидная пружина 98 катушки обеспечивает упругий контакт между проксимальными концами корпуса 20 и каркаса 40 для воздействия на уплотнение 32 вала в направлении дистального конца корпуса 20. Можно видеть, что упругий контакт также обеспечивает компенсацию погрешностей допуска при сборке.

[0060] Сборка завершена, когда заглушка 120 защелкнулась на проксимальном конце корпуса 20.

[0061] Преимущества, предоставляемые этим способом сборки, включают в себя сниженную стоимость. Способ снижает стоимость по той причине, что части могут быть изготовлены большой партией отдельно от сборочной линии и затем устанавливаться только при необходимости. Например, на катушку 90 обмотки может быть намотана проводящая обмотка независимо от сборки устройства и до сборки

устройства, и она может поступать к месту сборки только при необходимости.

[0062] Предусмотренный объем изобретений, которые описаны в настоящем документе, в одинаковой степени относятся к различным модификациям. Небольшие изменения геометрии монтажной опоры 70 двигателя и зарядной катушки 90, в частности, находятся в пределах объема формулы, если только такая геометрия выполняет описанные функции и обеспечивает описанные преимущества.

#### (57) Формула изобретения

1. Электрическая зубная щетка (10), содержащая:

корпус (20);

каркас (40), расположенный в корпусе (20);

двигатель (50), имеющий осциллирующий вывод и расположенный на каркасе (40);

вал (60) двигателя, имеющий дистальный конец (63), выполненный с возможностью приема чистящей головки зубной щетки, и проксимальный конец (61), отходящий от двигателя (50) в корпусе (20); и

упругую монтажную опору (70) двигателя, содержащую один или более монтажных лапок (75, 76), каждая из которых имеет поверхность (77, 78) сжатия в сжимающем контакте с проксимальным концом двигателя (50), причем упругая монтажная опора расположена в сжатом состоянии между двигателем (50) и боковой поверхностью каркаса или корпуса и выполнена с возможностью ограничения максимального смещения вала (60).

2. Электрическая зубная щетка по п. 1, в которой упругая монтажная опора (70) двигателя дополнительно содержит

нижний амортизатор (71); и

осевую упорную поверхность (72), расположенную на нижнем амортизаторе и обращенную к проксимальному концу вала, и дополнительно выполненную с возможностью ограничения смещения вала двигателя вдоль оси вала.

3. Электрическая зубная щетка по п. 1, в которой монтажная опора двигателя дополнительно содержит поверхности (73, 74) ограничения пульсации вращающего момента, расположенные на радиальном расстоянии от проксимального конца вала, при этом поверхности (73, 74) ограничения пульсации вращающего момента выполнены с возможностью ограничения поворотного смещения вала.

4. Электрическая зубная щетка по п. 3, дополнительно содержащая кулачок (62), расположенный на проксимальном конце вала, при этом кулачок (62) расположен на расстоянии от поверхности ограничения пульсации вращающего момента.

5. Электрическая зубная щетка по п. 4, в которой упругая монтажная опора двигателя дополнительно содержит по меньшей мере один монтажный язычок (79, 81, 82), причем каркас или корпус дополнительно содержит прорезь, так что взаимодействие язычки и прорези не допускает поворотного смещения упругой монтажной опоры двигателя в корпусе.

6. Электрическая зубная щетка по п. 3, в которой двигатель включает в себя связанное с пульсацией вращающего момента поворотное смещение, при этом ограничение поворотного смещения вала меньше связанного с пульсацией вращательного момента поворотного смещения.

7. Упругая монтажная опора двигателя для электрической зубной щетки (10), содержащая:

нижний амортизатор (71), имеющий центральную ось и периферию;

осевую упорную поверхность (72), расположенную на одном конце нижнего

амортизатора (71); и

одну или более монтажных лапок (75, 76), отходящих от периферии амортизатора в направлении вдоль центральной оси,

при этом каждая монтажная лапка (75, 76) включает в себя поверхность (77, 78)

5 сжатия, расположенную с возможностью быть в сжимающем контакте с проксимальным концом двигателя (50) электрической зубной щетки (10).

8. Упругая монтажная опора двигателя по п. 7, дополнительно содержащая поверхность (73, 74) ограничения пульсации вращающего момента, расположенную на монтажных лапках (75, 76).

10 9. Упругая монтажная опора двигателя по п. 7, дополнительно содержащая по меньшей мере один монтажный язычок (79, 81, 82), выполненный с возможностью взаимодействия с прорезью в каркасе (40) или корпусе (20) электрической зубной щетки (10), при этом взаимодействие язычка и прорези ограничивает поворотное смещение упругой монтажной опоры двигателя относительно каркаса или корпуса.

15 10. Упругая монтажная опора двигателя по п. 9, в которой монтажный язычок (82) расположен на нижнем амортизаторе (71).

11. Упругая монтажная опора двигателя по п. 9, в которой указанные один или более монтажных язычков (79, 81) расположены на указанных одном или более монтажных лапках (75, 76) в целом напротив поверхности сжатия.

20 12. Упругая монтажная опора двигателя по п. 7, в которой монтажная опора двигателя в целом имеет и-образную форму.

13. Упругая монтажная опора двигателя по п. 7, в которой монтажная опора двигателя представляет собой единую деталь, выполненную из материала, выбранного из резины или пластика.

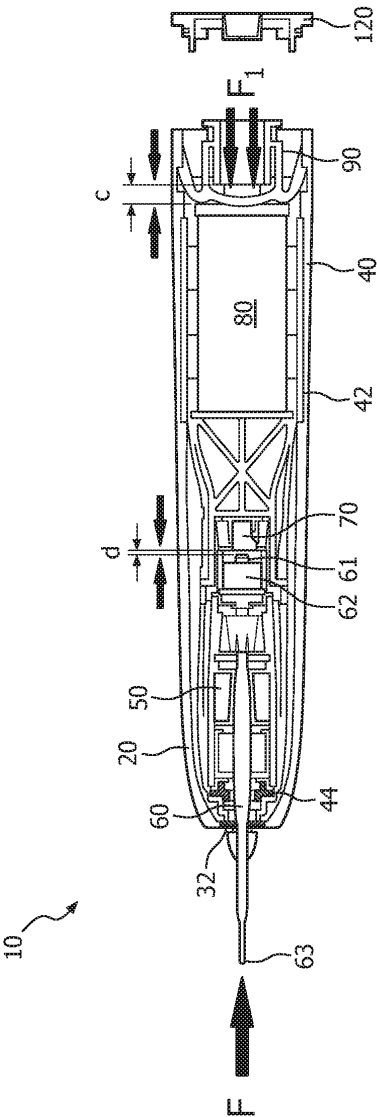
25

30

35

40

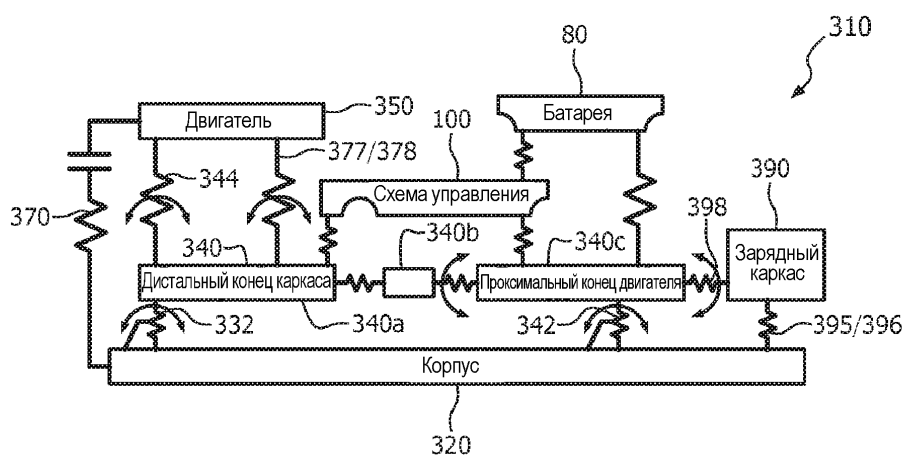
45



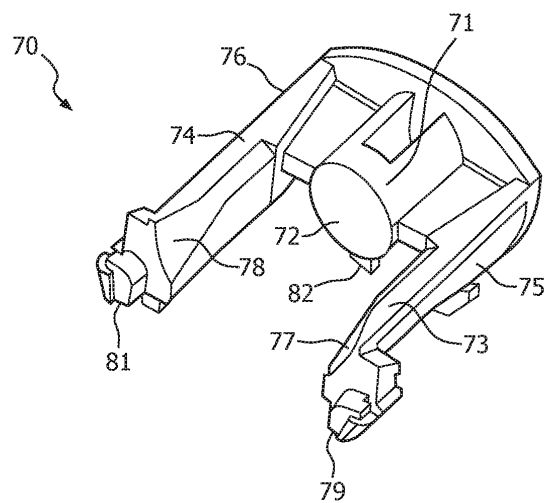
ФИГ.1



2/6

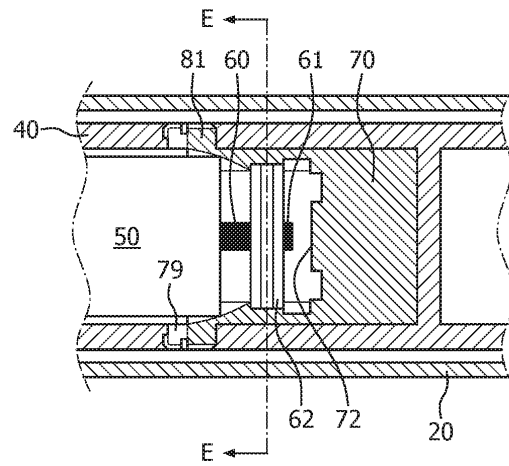


ФИГ.2

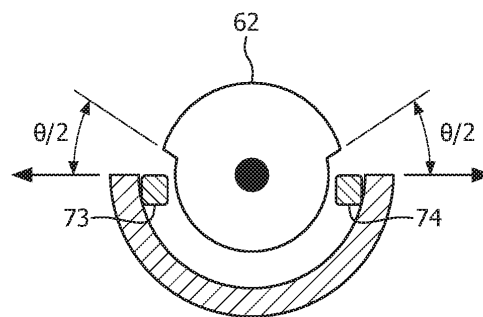


ФИГ.3

3/6

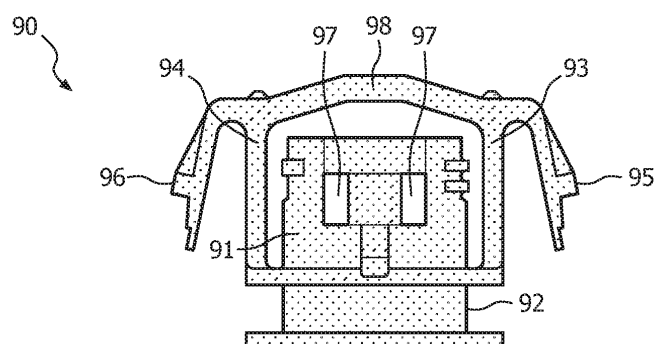


**ФИГ.3В**



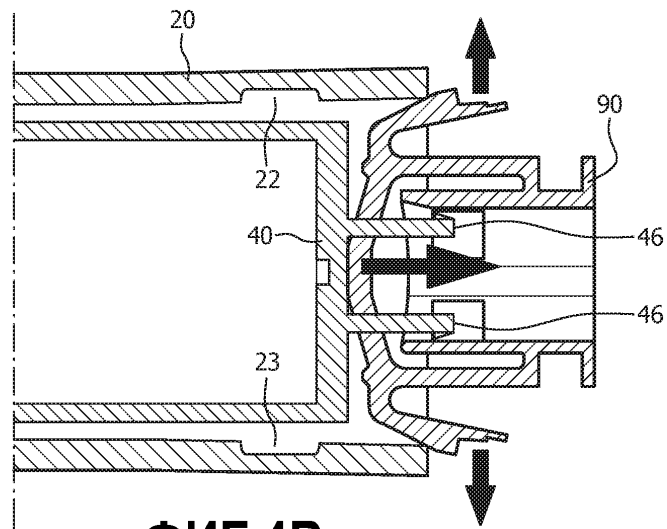
**ФИГ.3С**

4/6

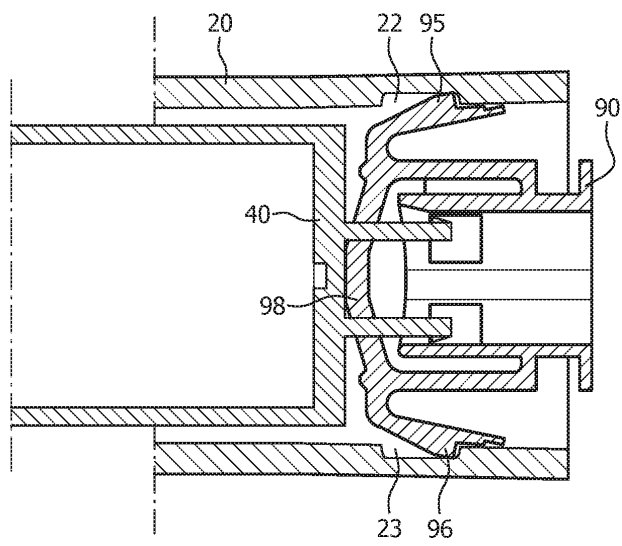


**ФИГ.4А**

5/6

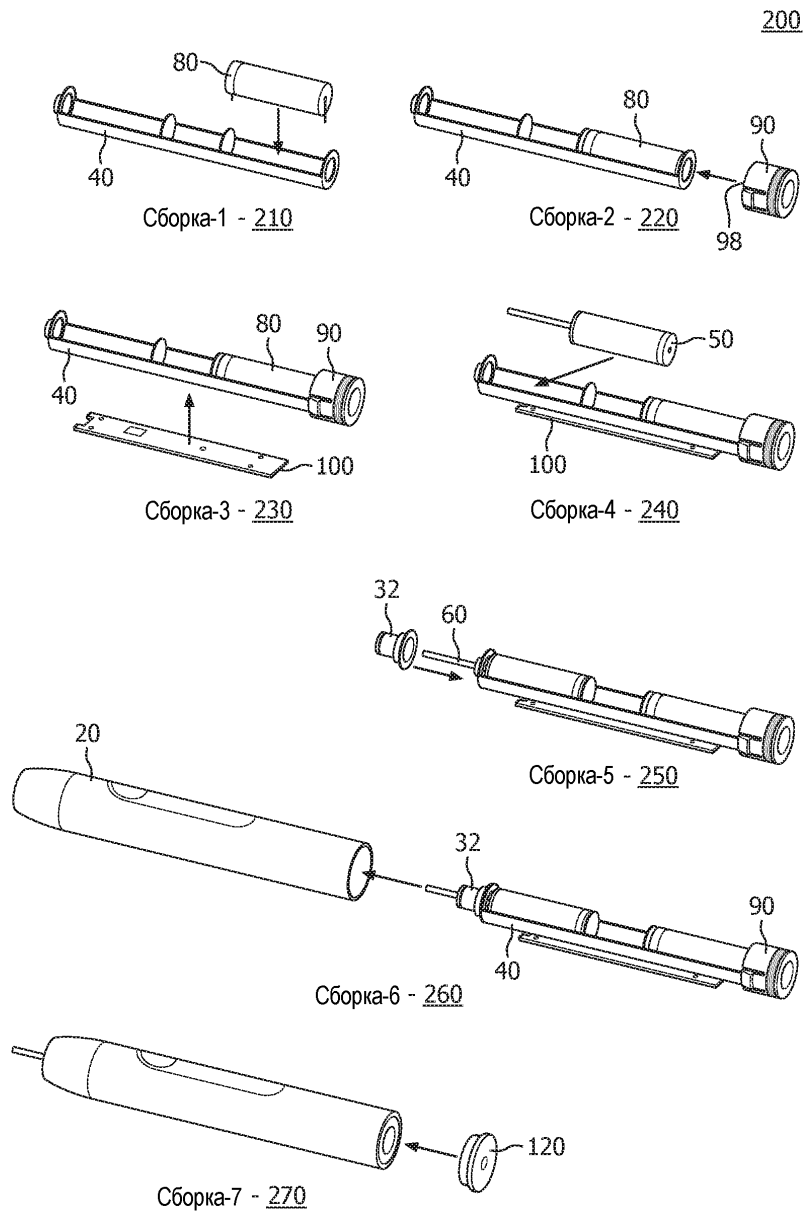


ФИГ.4В



ФИГ.4С

6/6



**ФИГ.5**