



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2012131180/14, 22.11.2010

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
22.11.2010

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 22.11.2010

(43) Дата публикации заявки: 27.01.2014 Бюл. № 3

(45) Опубликовано: 10.05.2015 Бюл. № 13

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: US 5,381,576 A, 17.01.1995. US 6,195,828 B1, 06.03.2001 . RU 2329010 C1, 20.07.2008 . RU 2270638 C2, 27.02.2006). US 2003/204924 A1, 06.11.2003

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: 23.07.2012

(86) Заявка РСТ:
IB 2010/055340 (22.11.2010)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2011/077285 (30.06.2011)

Адрес для переписки:

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

(72) Автор(ы):

**КЛОСТЕР Тайлер Г. (US),
БЕННИНГ Уолтер Ф. (US),
ЧАН Юй-вэнь (US)**

(73) Патентообладатель(и):

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

(54) МЕХАНИЧЕСКИ ПРИВОДИМАЯ В ДЕЙСТВИЕ РЕЗОНАНСНАЯ ПРИВОДНАЯ ЦЕПЬ ДЛЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЗУБНОЙ ЩЕТКИ

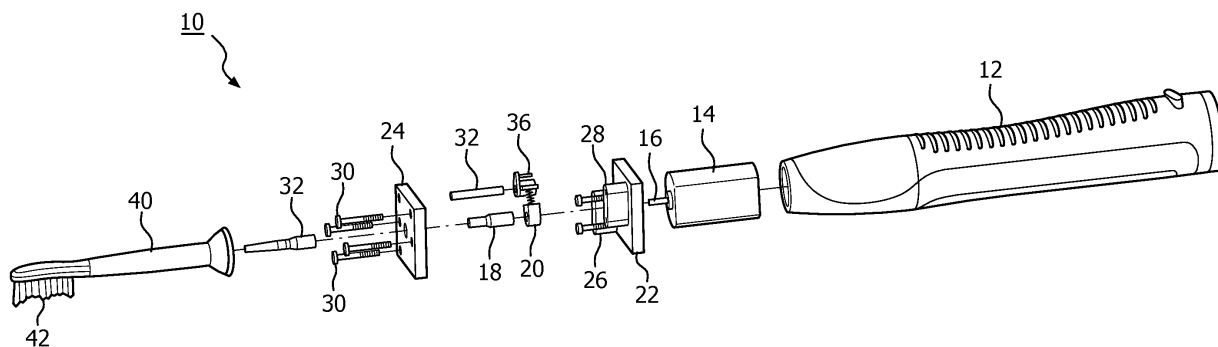
(57) Реферат:

Изобретение относится к области медицинской техники, предназначено для чистки зубов и характеризует электрическую зубную щетку. Электрическая зубная щетка содержит приводной узел, пружинный узел, узел головки зубной щетки, элемент вала головки зубной щетки. Приводной узел включает батарею и электродвигатель постоянного тока. Электродвигатель постоянного тока имеет проходящий от него вращающийся приводной вал, имеющий свободный конец, установленный с возможностью вращения в опорном элементе. Приводной вал имеет эксцентрический участок, расположенный вблизи

его свободного конца. Пружинный узел проходит от эксцентрического участка и включает пружинный элемент, который имеет два положения, чередующиеся при вращении эксцентрического участка. Пружинный элемент включает единственную пружину, которая при работе перемещается попеременно между сжатием и растяжением. Элемент вала головки зубной щетки имеет элемент скобы, прикрепленный к нему и проходящий от него. Элемент скобы также прикреплен к пружинному элементу, где при работе колебательное действие вала головки зубной щетки происходит под

действием вращения эксцентрического участка приводного вала, сопровождаемое чередованием двух положений пружинного элемента. Узел головки зубной щетки с щетинками, установленный на вале головки зубной щетки, для очистки зубов пользователя. Изобретение позволяет расширить арсенал электрических

зубных щеток, в которых эксцентрический участок приводного вала используется для возбуждения пружинного элемента и создания требуемого резонансного колебательного движения головки зубной щетки. 5 з.п. ф-лы, 7 ил.



ФИГ.1

RU 2550433 C2

RU 2550433 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2012131180/14, 22.11.2010**

(24) Effective date for property rights:
22.11.2010

Priority:

(22) Date of filing: **22.11.2010**

(43) Application published: **27.01.2014** Bull. № 3

(45) Date of publication: **10.05.2015** Bull. № 13

(85) Commencement of national phase: **23.07.2012**

(86) PCT application:
IB 2010/055340 (22.11.2010)

(87) PCT publication:
WO 2011/077285 (30.06.2011)

Mail address:

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

(72) Inventor(s):

**KLOSTER Tajler G. (US),
BENNING Uolter F. (US),
ChAN Juj-vehn' (US)**

(73) Proprietor(s):

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

(54) MECHANICALLY DRIVEN RESONANCE DRIVING CIRCUIT FOR ELECTRIC TOOTHBRUSH

(57) Abstract:

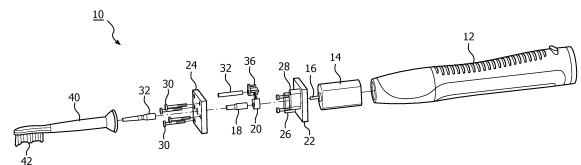
FIELD: personal use articles.

SUBSTANCE: group of inventions relates to the field of medical equipment, is intended for teeth cleaning and characterises a toothbrush. The electric toothbrush comprises a drive unit, a spring unit, a toothbrush head unit and a toothbrush head shaft element. The drive unit includes a battery and a DC electric motor. The DC electric motor has a rotary driving shaft passing from it and having a free end mounted so that to enable rotation in the support element. The drive shaft has an eccentric section positioned close to the free end. The spring unit passes from the eccentric section and includes a spring element that has two positioned alternating when the eccentric section rotates. The spring unit includes a sole spring that moves alternatively between compression and extension during operation. The toothbrush head shaft element has a bracket element attached to it and passing from it. The bracket element is additionally attached to

the spring element; during operation, oscillatory movement of the toothbrush head shaft occurs due to rotation of the eccentric section of the drive shaft associated with alternation of the two positions of the spring element. The toothbrush head unit has bristles, is mounted on the toothbrush head shaft and is intended for cleaning the user's teeth.

EFFECT: invention enables extension of the available range of toothbrushes where the eccentric section of the drive shaft is used for excitation of the spring element and creation of the required resonance oscillatory movement of the toothbrush head.

6 cl, 7 dwg



ФИГ.1

C 2
2 5 5 0 4 3 3
R U

R U
2 5 5 0 4 3 3
C 2

Настоящее изобретение относится в целом к электрическим зубным щеткам, и, более конкретно, к приводной цепи для электрической зубной щетки.

В одном варианте приводной цепи для электрической зубной щетки для приведения в действие пружинного узла используется синусоидальный сигнал, который, в свою очередь, приводит участок зубной щетки в требуемое колебательное движение. Однако статоры, необходимые для генерирования требуемого синусоидального сигнала для создания магнитного поля для приведения в действие пружинной системы, являются нестандартными, и в сочетании с электроникой, требуемой для такой приводной системы, существенно увеличивает общую стоимость такой электрической зубной щетки.

Альтернативно, электродвигатели постоянного тока используются в приводном механизме электрической зубной щетки для простоты и снижения общей стоимости. Для создания колебательного движения головки зубной щетки, которое в целом наиболее эффективно для очистки зубов, для генерирования требуемого колебательного движения и амплитуды головки зубной щетки кривошип и сцепление использованы с электродвигателем постоянного тока. Однако, когда частота движения головки зубной щетки увеличивается до эффективного значения, возрастают требования к крутящему моменту двигателя, работающего вместе с кривошипом и механизмом сцепления.

Следовательно, существует потребность в системе приводной цепи, в которой для создания требуемого движения головки зубной щетки для простоты и экономии используется электродвигатель постоянного тока, но которая не имеет недостатков указанного кривошипного и рычажного механизма.

Соответственно, электрическая зубная щетка содержит: приводной узел, включающий батарею и электродвигатель постоянного тока, при этом электродвигатель постоянного тока имеет проходящий от него вращающийся приводной вал, причем приводной вал имеет свободный конец, установленный с возможностью вращения в опорном элементе, при этом приводной вал имеет эксцентрический участок, расположенный вблизи его свободного конца; пружинный узел, проходящий от эксцентрического участка, при этом пружинный узел включает пружинный элемент, имеющий два положения, чередующиеся при вращении эксцентрического участка; элемент вала головки зубной щетки, где элемент вала головки зубной щетки имеет элемент скобы, прикрепленный к нему и проходящий от него, причем элемент скобы также прикреплен к пружинному элементу, при этом в процессе работы при вращении эксцентрического участка приводного вала создается колебательное действие вала головки зубной щетки, при этом два положения пружинного элемента чередуются; и узел головки зубной щетки с щетинками, установленный на вале головки зубной щетки, для очистки зубов пользователя.

Фиг.1 - покомпонентное изображение зубной щетки с приводной цепью, раскрытой в настоящем документе.

Фиг.2 - другое покомпонентное изображение зубной щетки.

Фиг.3 - вид в разрезе, представляющий участок пружинного узла приводной цепи при сжатии.

Фиг.4 - вид в разрезе, представляющий участок пружинного узла при растяжении.

Фиг.5 - вертикальный вид сбоку, представляющий участок зубной щетки, изображенной на фиг.1-4.

Фиг.6 - вертикальный вид сбоку, представляющий вариант осуществления, альтернативный изображенному на фиг.1-5.

Фиг.7 - вид в разрезе варианта осуществления пружинной конструкции, альтернативный изображенному на фиг.1-6.

На фиг.1 и 2 электрическая зубная щетка представлена ссылочной позицией 10. Зубная щетка 10 включает в себя обычную ручку 12, в которой расположен электродвигатель 14 постоянного тока. В представленном варианте осуществления электродвигатель постоянного тока является высокоскоростным (5-20 тыс. об/мин, или приблизительно 80-320 оборотов в секунду) и низким крутящим моментом (0,2 миллиньютоно-метров - 1,5 миллиньютоно-метров), хотя эти значения могут быть другими. От электродвигателя 14 постоянного тока отходит вал 16 двигателя (приводной), который включает в себя эксцентрический участок 18. Эксцентрический участок в представленном варианте осуществления занимает приблизительно 8 мм вдоль вала 16, имеет длину приблизительно 18 мм и отклонение от соосности 0,5 мм. На эксцентрическом участке 18 установлена пластиковая муфта 20.

Вал 16 двигателя проходит через отверстие в опорной пластине 22 и опирается на нее, при этом опорная пластина 22 располагается вблизи электродвигателя 14 постоянного тока и прикреплена к ручке 12 зубной щетки таким образом, что она остается неподвижной. Вторая опорная пластина 24, в которой дистальный конец приводного вала 16, установлен дальше от опорной пластины 22 в направлении от двигателя 14. Между двумя опорными пластинами 22 и 24 расположены отталкивающие элементы 26 и 28. Опорные пластины 22 и 24 и отталкивающие элементы 26 и 28 соединяются вместе посредством винтов 30-30, по два расположенных на расстоянии друг от друга винта на каждый отталкивающий элемент. Отталкивающие элементы 26 и 28 расположены смежно противоположным сторонам опорных пластин, при этом один отталкивающий элемент расположен около одной перпендикулярной стороны, а другой отталкивающий элемент расположен около другой перпендикулярной стороны, как наиболее четко представлено на фиг.3 и 4. Однако такое конкретное расположение может быть изменено. В представленном варианте осуществления опорные пластины 22 и 24 и отталкивающие элементы 26 и 28 выполнены из жесткого пластика.

Пластиковая муфта 20 соединена с эксцентрическим участком 18 вала двигателя таким образом, что муфта 20 поворачивается при работе вала двигателя. Также между опорными пластинами 22 и 24 проходит вал 32 головки зубной щетки, выполненный с возможностью вращения в них. Между опорными пластинами 22 и 24 к валу 32 головки зубной щетки неподвижно прикреплен элемент скобы 36, расположенный продольно на одной оси с муфтой 20 вдоль вала 32 головки зубной щетки. Пружинный элемент 38 прикреплен к и между свободным концом 35 муфты 20 и свободным концом 37 элемента скобы 36. В представленном варианте осуществления пружинный элемент 38 представляет собой пружину сжатия, которая в одном положении, представленном на фиг.3, сжата, а в другом положении, представленном на фиг.4, освобождена (растянута), что происходит попеременно при вращении вала 16 двигателя. При вращении вала двигателя муфта 20 попеременно сжимает и освобождает пружину 38.

Пружина 38 имеет коэффициент упругости, составляющий 10-30 ньютонов/мм, предпочтительно приблизительно 18,8 ньютонов/мм. В варианте осуществления, представленном на фиг.1 и 2, вал 32 головки зубной щетки представлен в двух частях, проксимальная часть опирается на две опорные пластины 22 и 24 и проходит между ними, а дистальная часть, с которой соединена с возможностью отсоединения головка зубной щетки, проходит дальше от опорной пластины 24. На дистальном конце узла 40 головки зубной щетки находится набор щетинок 42.

При работе пружина 38 действует как соединительное звено между эксцентрическим участком 18 вала 16 двигателя и валом 32 головки зубной щетки. При работе на правильной частоте напряженная пружина работает для создания колебательного

движения вала 32 головки зубной щетки. В представленном варианте осуществления угол перемещения лежит в диапазоне 6-18°, при этом частота лежит в диапазоне 150-300 Гц. Колебательный процесс происходит посредством действия пружины 38 на элементе скобы 36. Расстояние между соединением пружина/элемент скобы и осью вала головки зубной щетки именуется плечом силы. Плечо силы в представленном варианте осуществления составляет предпочтительно 7,5 мм в длину, но может отличаться от этого значения и лежать в диапазоне 2-15 мм.

Приводная цепь, представленная в процессе работы, использует механическое возбуждение пружинного элемента 38 для создания резонансного отклика пружинного элемента и головки зубной щетки около или на резонансной частоте динамической системы. Сила, созданная пластиковой муфтой 20 посредством вращения эксцентрического вала, возбуждает пружину 38. На дистальном конце пружины 38 сила, приложенная к плечу силы, обеспечивает необходимый крутящий момент валу головки зубной щетки для создания колебательного движения узла 40 головки зубной щетки и щетинок 42.

Требуемый резонансный режим пружины может регулироваться в зависимости от напряжения, подаваемого к электродвигателю 14 постоянного тока, жесткости пружинного элемента 38 и инерции всей системы. Амплитуда движения щетинок может регулироваться посредством изменения отклонения от соосности эксцентрического участка 18 приводного вала, частоты работы и длины плеча силы. На амплитуду также влияет момент инерции колеблющихся компонентов, включающих в себя вал головки зубной щетки и узел головки зубной щетки.

В конструкции, изображенной на фиг.1-5, пружинный элемент 38 служит двум целям; (1) он ограничивает перемещение пластиковой муфты 20 колебательным движением (вместо вращательного движения), которое является эффективным для очистки зубов, и (2) он облегчает достижение полной резонансной частоты динамической системы. В зависимости от жесткости пружины сжатия и инерции системы резонансная частота колебательной системы для колебательного перемещения может регулироваться.

На фиг.6 представлен альтернативный вариант осуществления, в котором двигатель 50 зубной щетки приводит в действие первое зубчатое колесо 52, которое, в свою очередь, приводит в действие сопряженное зубчатое колесо 54, на котором установлен вал 56 эксцентрика, на котором размещена пластиковая муфта 58. При такой конструкции приводной цепи возможно обеспечить низкую цену зубной щетки, прежде всего из-за того, что эффект умножения скоростей зубчатых колес позволяет использовать более низкоскоростной и, следовательно, более дешевый двигатель. Она также может использоваться для изменения частоты движения чистящей головки. Вариант осуществления, изображенный на фиг.6, как и другие описанные выше варианты осуществления, удобен для использования в других индивидуальных устройствах для ухода, как, например, в электробритвах, в которых может требоваться различная рабочая частота.

На фиг.7 представлен пружинный вариант осуществления, альтернативный вариантам осуществления, изображенным на фиг.1-6, который включает в себя две пружины 60 и 62 в остальном аналогичной конструкции приводной цепи. Пружины имеют предварительную нагрузку так, что две пружины постоянно находятся в несколько сжатом состоянии, вместо периодического изменения между сжатием и растяжением. Эта конструкция приводит к уменьшению усталости и снижению шума от устройства.

Таким образом, раскрыта приводная цепь для электрической зубной щетки, которая использует механическую приводную конструкцию, работающую на пружинном узле,

в которой эксцентрический участок приводного вала используется для возбуждения пружинного элемента и создания требуемого резонансного колебательного движения головки зубной щетки.

5 Хотя предпочтительный вариант осуществления изобретения раскрыт с целью иллюстрации, следует понимать, что в вариант осуществления могут быть включены различные изменения модификации и замены без отступления от объема изобретения, ограниченного следующей формулой.

Формула изобретения

10 1. Электрическая зубная щетка, содержащая:
приводной узел, включающий батарею и электродвигатель (14) постоянного тока, причем электродвигатель постоянного тока имеет проходящий от него вращающийся приводной вал (16), при этом приводной вал имеет свободный конец, установленный с возможностью вращения в опорном элементе (24), при этом приводной вал имеет эксцентрический участок (18), расположенный вблизи его свободного конца;

15 пружинный узел, проходящий от эксцентрического участка, при этом пружинный узел включает пружинный элемент (38), который имеет два положения, чередующиеся при вращении эксцентрического участка, причем пружинный элемент включает единственную пружину, которая при работе перемещается попеременно между сжатием и растяжением;

20 элемент вала (32) головки зубной щетки, где элемент вала головки зубной щетки имеет элемент (36) скобы, прикрепленный к нему и проходящий от него, при этом элемент скобы также прикреплен к пружинному элементу, где при работе колебательное действие вала головки зубной щетки происходит под действием вращения эксцентрического участка приводного вала, сопровождаемое чередованием двух положений пружинного элемента; и

узел (40) головки зубной щетки с щетинками (42), установленный на вале головки зубной щетки, для очистки зубов пользователя.

30 2. Зубная щетка по п. 1, в которой пружинный узел включает пластиковую муфту (20), расположенную на эксцентрическом участке, причем пластиковая муфта имеет такую конфигурацию, что при вращении приводного вала двигателя пружинный элемент перемещается между указанными двумя положениями.

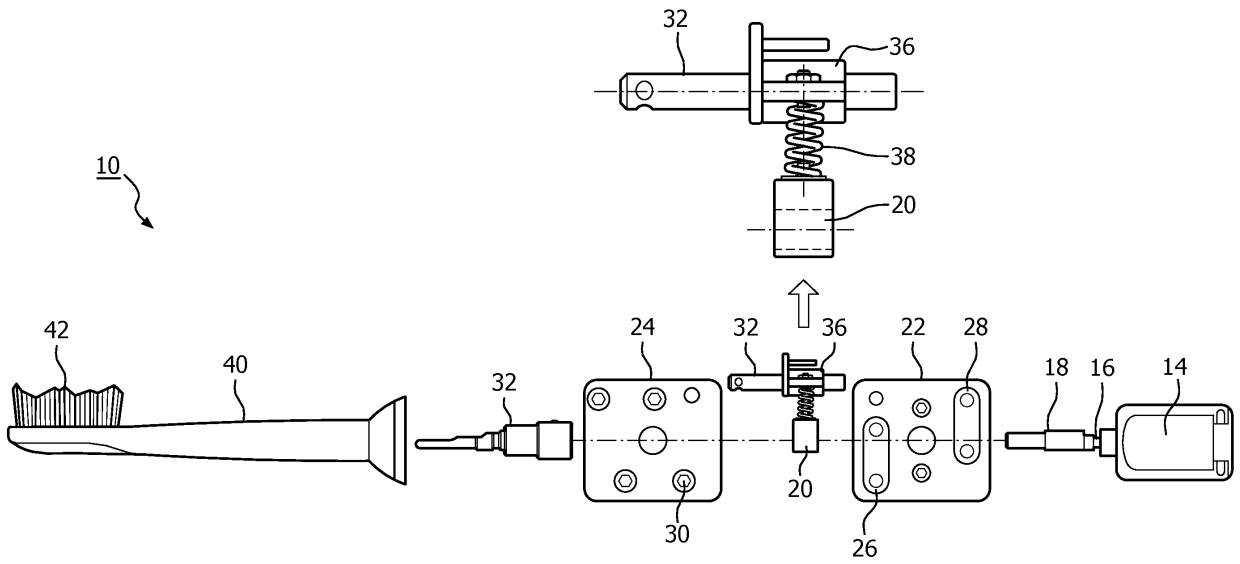
3. Зубная щетка по п. 1, в которой электродвигатель постоянного тока имеет скорость в диапазоне 5000-20000 об/мин и крутящий момент в диапазоне 0,2-1,5 мНм.

35 4. Зубная щетка по п. 1, в которой пружина имеет коэффициент упругости в диапазоне 10-30 Н/мм.

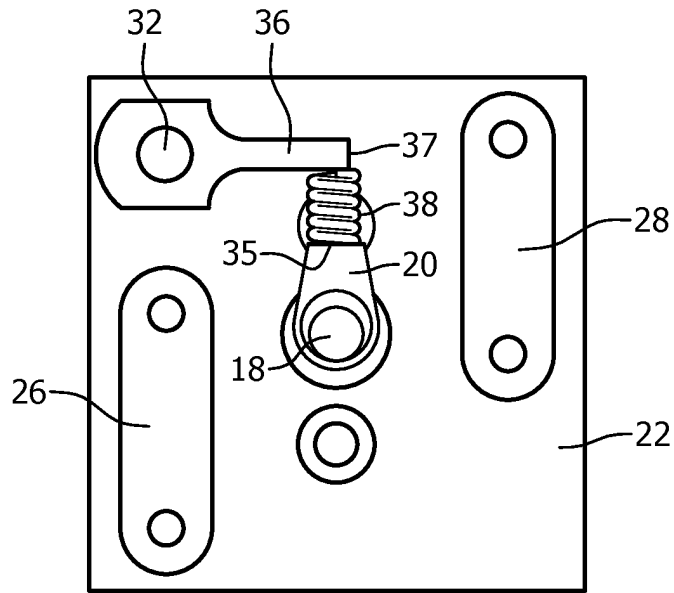
5. Зубная щетка по п. 1, в которой имеется плечо силы между контактом пружины с элементом скобы и осью вала головки зубной щетки, имеющее длину в диапазоне 2-15 мм.

40 6. Зубная щетка по п. 1, в которой приводной вал включает узел (52, 54) зубчатой передачи перед эксцентрическим участком, при этом изменение узла зубчатой передачи вызывает изменение рабочей частоты зубной щетки и/или изменение скорости приводного вала.

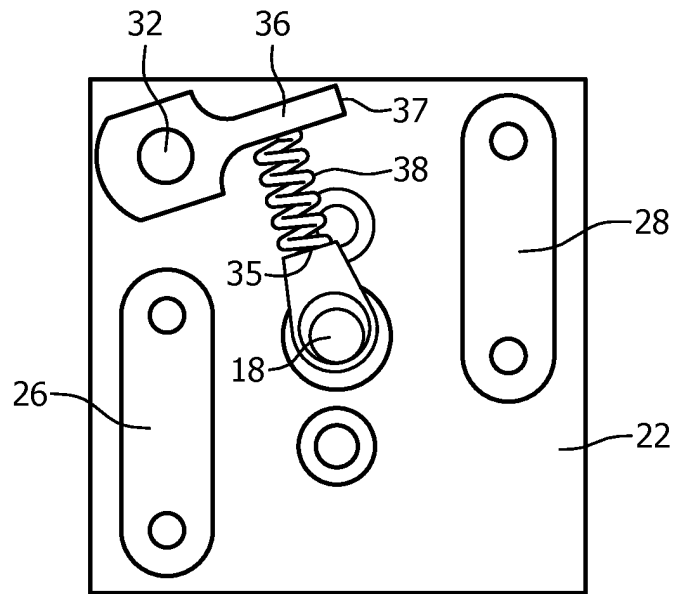
45



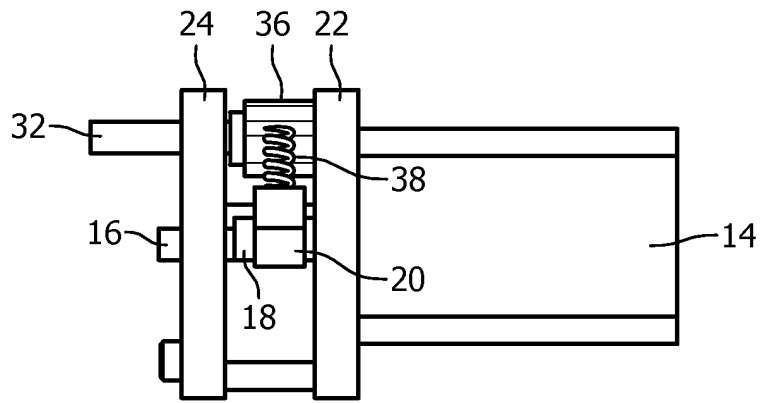
ФИГ.2



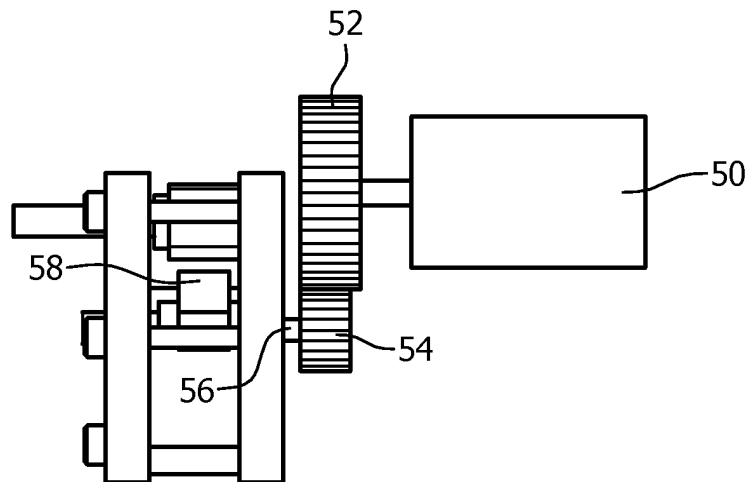
ФИГ.3



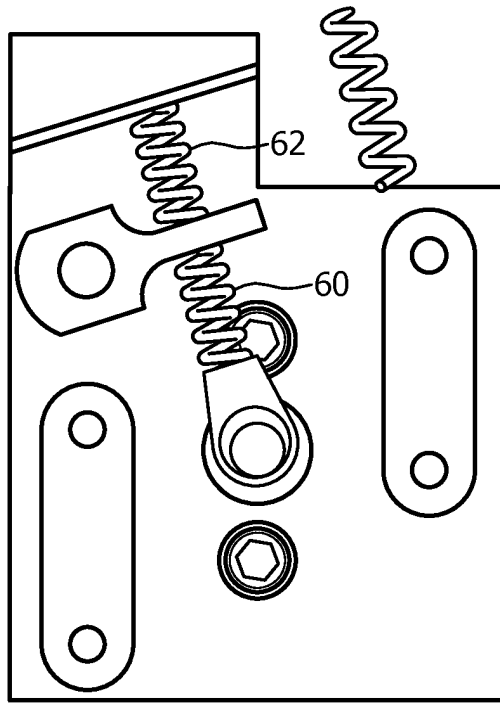
ФИГ.4



ФИГ.5



ФИГ.6



ФИГ.7