



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

(52) СПК  
*B26B 19/38 (2020.08)*

(21)(22) Заявка: **2019120434, 29.11.2017**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**29.11.2017**

Дата регистрации:  
**19.02.2021**

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
**01.12.2016 EP 16201827.9**

(43) Дата публикации заявки: **11.01.2021** Бюл. № 2

(45) Опубликовано: **19.02.2021** Бюл. № 5

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на  
национальной фазе: **01.07.2019**

(86) Заявка РСТ:  
**EP 2017/080736 (29.11.2017)**

(87) Публикация заявки РСТ:  
**WO 2018/099932 (07.06.2018)**

Адрес для переписки:  
**190000, Санкт-Петербург, БОКС-1125**

(72) Автор(ы):

**НЕЙДАМ, Йерун Кристиан (NL)**

(73) Патентообладатель(и):

**КОНИНКЛЕЙКЕ ФИЛИПС Н.В. (NL)**

(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: **JPH 0833778 A, 06.02.1996. DE  
19743853 C1, 26.11.1998. SU 413513 A, 30.01.1974.  
US 5274735 A, 28.12.1993.**

**(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ СРЕЗАНИЯ ВОЛОС, СОДЕРЖАЩЕЕ ДЕТЕКТОР ТОКА**

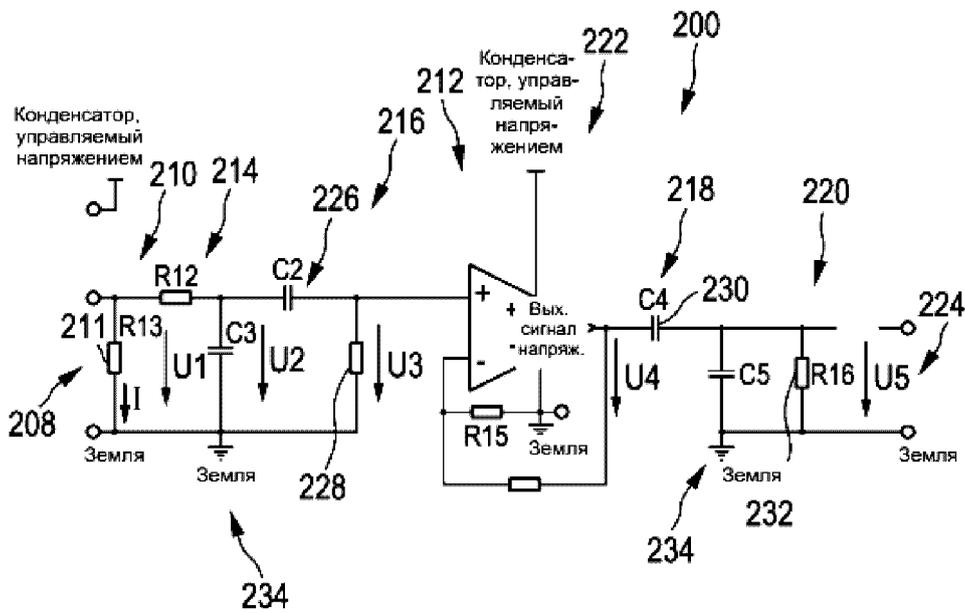
(57) Реферат:

Изобретение относится к области устройств для срезания волос. Устройство для срезания волос содержит режущий элемент, двигатель для приведения в движение режущего элемента, детектор тока с датчиком тока и манипулятором тока. Датчик тока обнаруживает ток двигателя как функцию времени и выдает сигнал (U1) тока, указывающий измеренный ток двигателя. Манипулятор тока содержит блок оценки. Манипулятор тока определяет сигнал (U3) производной по времени сигнала (U1) тока. Блок

оценки определяет превышение сигнала (U3) производной по времени или усиленного сигнала (U4) сигнала (U3) производной по времени заданного порогового значения для обнаружения действия по срезанию волос режущим элементом. Техническим результатом изобретения является возможность обнаружения фактического действия по срезанию волос режущим элементом устройства для срезания волос в текущий момент времени. 2 н. и 14 з.п. ф-лы, 8 ил.

**RU 2 743 568 C2**

**RU 2 743 568 C2**



ФИГ. 2

RU 2743568 C2

RU 2743568 C2



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC  
**B26B 19/38 (2020.08)**

(21)(22) Application: **2019120434, 29.11.2017**

(24) Effective date for property rights:  
**29.11.2017**

Registration date:  
**19.02.2021**

Priority:

(30) Convention priority:  
**01.12.2016 EP 16201827.9**

(43) Application published: **11.01.2021 Bull. № 2**

(45) Date of publication: **19.02.2021 Bull. № 5**

(85) Commencement of national phase: **01.07.2019**

(86) PCT application:  
**EP 2017/080736 (29.11.2017)**

(87) PCT publication:  
**WO 2018/099932 (07.06.2018)**

Mail address:  
**190000, Sankt-Peterburg, BOKS-1125**

(72) Inventor(s):

**NEJDAM, Jerun Kristian (NL)**

(73) Proprietor(s):

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

(54) **HAIR CUTTING DEVICE COMPRISING A CURRENT DETECTOR**

(57) Abstract:

FIELD: devices for cutting hair.

SUBSTANCE: device for cutting hair comprises cutting element, motor to drive cutting element, current detector with current sensor and current manipulator. Current sensor detects motor current as a function of time and outputs current signal (U1) indicating measured motor current. Current manipulator comprises an evaluation unit. Current manipulator determines signal (U3) of time derivative of current signal (U1).

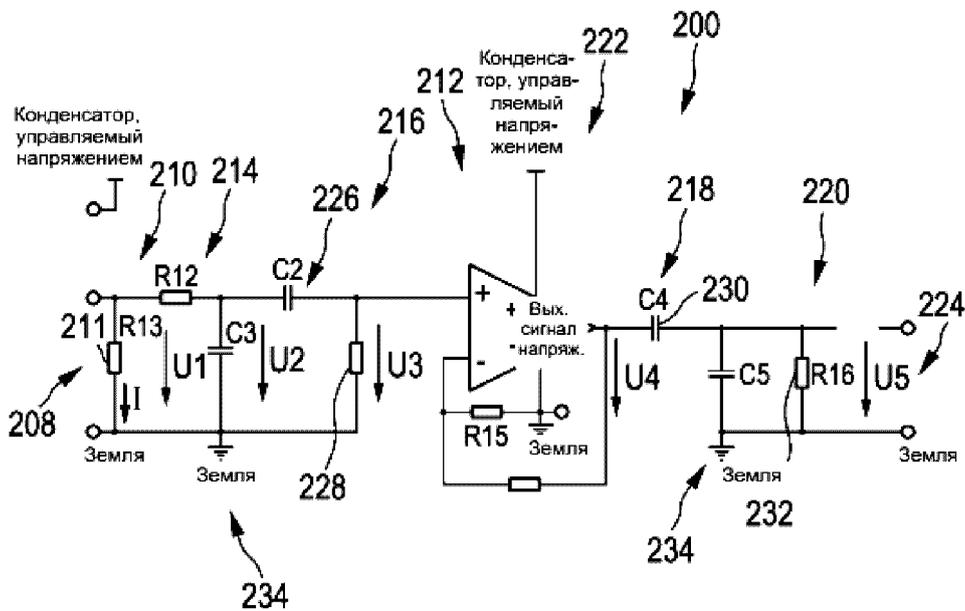
Evaluation unit determines exceeding signal (U3) of time derivative or amplified signal (U4) of signal (U3) of time derivative of preset threshold value for detection of action on cutting of hair by cutting element.

EFFECT: technical result of the invention is the possibility of detecting the actual cutting action of hair by the cutting device of the hair cutting device at the current moment in time.

16 cl, 8 dwg

RU 2 743 568 C2

RU 2 743 568 C2



ФИГ. 2

RU 2743568 C2

RU 2743568 C2

## ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

[0001] Изобретение относится к устройству для срезания волос, содержащему режущий элемент, двигатель и детектор тока двигателя для обнаружения действия по срезанию волос режущим элементом. Изобретение также относится к способу обнаружения действия по срезанию волос, выполняемого устройством для срезания волос.

## УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

[0002] Известны такие устройства для срезания волос, которые включают устройства для бритья и устройства для ухода за волосами. Такие устройства для срезания волос могут содержать датчик для обнаружения того, срезает ли в данный момент указанное устройство, в частности режущий элемент, волосы. Результаты обнаружения могут быть использованы для управления устройством для срезания волос. Одной из возможностей идентификации таких действий по срезанию волос режущим элементом является обнаружение и анализ тока двигателя. Ток двигателя, то есть ток, питающий двигатель, приводящий в движение режущий элемент, обычно возрастает всякий раз при срезании волос.

[0003] Одна из возможностей оценки тока двигателя для идентификации действий по срезанию волос состоит в измерении падения напряжения на токочувствительном резисторе. Падение напряжения на токочувствительном резисторе измеряется при помощи аналого-цифрового преобразователя микропроцессора. Измеренное значение аналого-цифрового преобразователя, которое в большинстве случаев является 10-разрядным значением, вводится для измерения по закону Ома абсолютной величины тока двигателя. На основе данной абсолютной величины тока двигателя микропроцессор может идентифицировать действия по срезанию волос.

[0004] Однако при изменении нагрузки на двигатель, например, вследствие износа или использования другого сменного блока для бритья, абсолютная величина тока двигателя также будет изменяться. Действие по срезанию волос может, например, быть обнаружено путем идентификации пиков тока двигателя. Это можно было бы сделать путем предоставления пороговой величины для тока двигателя, однако задание пороговой величины данных тока двигателя для обнаружения пиков тока не будет являться достаточно устойчивым, чтобы компенсировать изменения крутящего момента во времени. Абсолютная величина тока двигателя может изменяться, и использование постоянного порогового значения может привести к различающимся и ненадежным результатам.

[0005] US 5 367 599 А относится к электрической бритве, в которой скорость вращения двигателя управляется в соответствии с густотой бороды. В данном документе предлагается обрабатывать сигнал тока для одного сеанса бритья и оценивать густоту бороды пользователя.

[0006] В US 6 072 399 раскрыт способ определения количества состриженных волос и, соответственно, степени загрязнения электробритвы, путем обнаружения флуктуаций тока двигателя, связанных с действиями по срезанию волос. Схема управления бритвой подсчитывает количество импульсов тока двигателя. В альтернативном варианте определяется общая длительность импульсов, или импульсы интегрируются. Подсчитанное количество импульсов, суммарная длительность импульсов или полученная интегрированием площадь импульсов сравниваются с эталонным значением, соответствующим заданной величине.

[0007] В JP H08 33778 А раскрыто устройство для срезания волос, имеющее первую режущую головку для срезания длинных волос и имеющее две вторые режущие головки

для срезания коротких волос, в котором первая режущая головка расположена между двумя вторыми режущими головками. Устройство содержит приводной механизм для перемещения первой режущей головки во втянутое положение относительно двух вторых режущих головок. Приводным механизмом управляет блок управления, содержащий датчик тока двигателя, выполненный с возможностью обнаружения тока, проходящего через двигатель, приводящий в движение первую и вторые режущие головки. Блок управления сравнивает среднюю величину обнаруженного тока двигателя за единицу времени с величиной для сравнения, представляющей среднюю величину тока двигателя за единицу времени, если длина волос не превышает заданную величину. Когда определенная средняя величина тока двигателя за единицу времени удовлетворяет величине для сравнения, блок управления определяет, что на коже не осталось длинных волос, и управляет приводным механизмом, так что приводной механизм смещает первую режущую головку во втянутое положение относительно двух вторых режущих головок.

#### 15 РАСКРЫТИЕ СУЩНОСТИ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[0008] В свете вышеупомянутых проблем общей задачей настоящего изобретения является предоставление усовершенствованного устройства для срезания волос и способа. В частности, задачей изобретения является создание улучшенного решения для более надежного обнаружения действий по срезанию волос.

20 [0009] Согласно первому аспекту изобретения, устройство для срезания волос содержит режущий элемент, выполненный с возможностью срезания волос, двигатель, выполненный с возможностью приведения в движение режущего элемента для срезания волос при подаче на него тока двигателя, и детектор тока, выполненный с возможностью обнаружения тока двигателя как функции времени, причем детектор тока содержит датчик тока, выполненный с возможностью обнаружения тока двигателя и выдачи сигнала тока, указывающего измеренный ток двигателя, и дополнительно содержит манипулятор тока, выполненный с возможностью определения сигнала производной по времени сигнала тока, причем манипулятор тока содержит блок оценки, выполненный с возможностью определения того, превышает ли сигнал производной по времени или усиленный сигнал сигнала производной по времени заданное пороговое значение, для обнаружения действия по срезанию волос режущим элементом.

[0010] Такое устройство для срезания волос может быть устройством для бритья, устройством для ухода за волосами или любым другим устройством для срезания волос. Любые последующие объяснения в отношении бритвы или устройства для бритья также относятся к любому другому устройству для стрижки или любому другому действию срезания волос. Режущий элемент может быть вибрационным режущим элементом, например, линейно возвратно-поступательным режущим элементом или вращательным режущим элементом, содержащим одно или множество режущих лезвий или аналогичное средство для срезания волос.

40 [0011] Двигатель механически соединен с режущим элементом, например вибрационным элементом или вращательным элементом. Это может быть выполнено либо напрямую с использованием приводного вала или другого механического соединения. Для пуска двигателя на него подается ток двигателя. Этот ток двигателя обнаруживается детектором тока как функция времени. Детектор тока содержит по меньшей мере датчик тока и манипулятор тока. Датчик тока измеряет ток двигателя и выдает сигнал, указывающий измеренный ток двигателя. Одна из возможностей выполнения этого состоит в использовании токочувствительного резистора, через который проходит ток двигателя, и в измерении результирующего напряжения на этом

токочувствительном резисторе. Согласно данному примеру это измеренное напряжение создает сигнал тока, поскольку данное напряжение характеризует измеренный ток двигателя, то есть данное напряжение в целом пропорционально току двигателя.

[0012] Манипулятор тока определяет сигнал производной по времени сигнала тока. Соответственно, сигнал тока дифференцируется по времени для определения упомянутого сигнала производной по времени. Таким образом, небольшие, но внезапные изменения сигнала тока, связанные с действиями по срезанию волос режущим элементом, станут преобладающими в продифференцированном сигнале.

[0013] Сигнал производной по времени или усиленный сигнал сигнала производной по времени сравнивается с заданным пороговым значением для определения того, превышает ли значение сигнала производной по времени заданное пороговое значение, для обнаружения действия по срезанию волос режущим элементом. Указанное сравнение выполняется при помощи электрической схемы, либо это также может быть вычислено посредством микропроцессора, то есть блок оценки может быть реализован в виде электрической схемы или в микропроцессоре.

[0014] Соответственно, обнаружение действия по срезанию волос основано не на абсолютном значении тока двигателя, а на производной по времени абсолютного значения тока двигателя. Производную по времени сравнивают с заданным пороговым значением. Это делает обнаружение особенно устойчивым к изменениям свойств бритвы, таким как износ или загрязнение. Конечно, производная по времени тока двигателя также может быть усилена до сравнения с пороговым значением.

[0015] В варианте осуществления устройства для срезания волос манипулятор тока содержит первый фильтр высоких частот, выполненный с возможностью определения сигнала производной по времени сигнала тока. Первый фильтр высоких частот может содержать последовательно включенный конденсатор, в частности, если сигнал тока представлен соответствующим напряжением. Когда ток двигателя является постоянным, то есть, если это напряжение, представляющее ток двигателя, является постоянным, на этом конденсаторе ток появляться не будет. Только изменения в сигнале тока двигателя, то есть изменения напряжения на конденсаторе, дают выход на конденсаторе. Конденсатор дифференцирует сигнал тока, то есть он дифференцирует напряжение, представляя ток двигателя как функцию времени. Соответственно, выполняется дифференцирование  $dI/dt$  сигнала тока, где «I» обозначает сигнал тока в целом, а «t» обозначает время. Использование буквы «I» предназначено только в целях пояснения, и сигнал тока может быть также представлен в виде напряжения. Дифференцирование можно альтернативно выполнять с помощью электрической схемы, или его также можно вычислять посредством микропроцессора после оцифровки сигнала тока.

[0016] В варианте осуществления устройства для срезания волос оно содержит систему привода, соединяющую двигатель с режущим элементом, а манипулятор тока содержит первый фильтр низких частот, выполненный с возможностью устранения высокочастотных составляющих сигнала тока, вызываемых изменениями крутящего момента системы привода. Такие изменения крутящего момента системы привода, соединяющей двигатель с режущим элементом, могут вызывать частотные составляющие в токе двигателя и, следовательно, в сигнале тока, которые превосходят частотные составляющие, которые могут быть вызваны действиями по срезанию волос режущим элементом. Первый фильтр низких частот, таким образом, выполнен с учетом таких более высокочастотных составляющих. Частота среза фильтра может быть в пределах -3 дБ от 2 Гц до 20 Гц. Первый фильтр низких частот, таким образом, также выполнен с возможностью устранения высокочастотных составляющих в сигнале тока вследствие

коммутации тока двигателя, а также устранения высокочастотных составляющих вследствие изменений крутящего момента, производимых приводным механизмом и бритвенной системой. Такие изменения крутящего момента также можно понимать как шум вследствие их характерного частотного диапазона.

5 [0017] В варианте осуществления устройства для срезания волос согласно изобретению первый фильтр высоких частот имеет дифференцирующий характер для конкретных частотных диапазонов. В этих конкретных частотных диапазонах первый фильтр высоких частот дифференцирует сигнал тока и пропускает изменения тока сигнала тока. Первый фильтр высоких частот, таким образом, выполнен с учетом частотного  
10 диапазона и выполнен с возможностью пропускания изменений тока в сигнале тока. Первый фильтр высоких частот дифференцирует эти изменения тока и, таким образом, оценка сигнала тока может быть выполнена или улучшена. Изменения сигнала тока указывают на изменения тока двигателя, повышающегося до более высокой величины или снижающегося до более низкой величины. Эффекты, которые, в частности, относятся  
15 к действиям режущего элемента по срезанию волос, проявляются скорее в более низком частотном диапазоне, чем характеристики сигнала, которые должны быть отфильтрованы первым фильтром низких частот согласно варианту осуществления, описанному выше в данном документе. Тем не менее, частота среза фильтра первого  
20 фильтра высоких частот также может находиться в пределах -3 дБ от 2 Гц до 20 Гц.

[0018] Первый фильтр высоких частот и первый фильтр низких частот, описанные  
25 выше в данном документе, также можно объединять, даже с аналогичными частотными диапазонами. В результате объединения этих двух фильтров можно получить полосовой фильтр, пропускающий сигнал тока или тока двигателя с конкретными характеристиками, соответственно, характеризующие действия по срезанию волос режущим элементом.

[0019] В частности, первый фильтр высоких частот выполнен с возможностью  
30 пропускания только изменений тока. Он выполнен таким образом, что его выход будет равен нулю, если изменения тока отсутствуют. Для установки заданного порогового значения с целью определения характеристик сигнала, связанного с действиями по срезанию волос режущим элементом, первый фильтр высоких частот обладает эффектом  
35 дифференцирования по времени, создающим сигнал производной по времени тока. Продифференцированный по времени сигнал тока, который, таким образом, может быть полученным дифференцированием напряжением, будет легче наблюдать. Такой сигнал производной по времени тока легче сравнивать с заданным пороговым значением и, таким образом, легче устанавливать такое заданное пороговое значение. Причина  
40 этого заключается в том, что дифференцирующий эффект фильтра высоких частот приводит к созданию сигнала, не содержащего напряжения смещения постоянного тока. В частности, между множеством цепей отсутствует напряжение смещения постоянного тока. Соответственно, абсолютная величина тока двигателя или соответствующий сигнал тока больше не присутствуют в этом сигнале, который  
45 отфильтрован первым фильтром высоких частот, то есть продифференцированный первым фильтром высоких частот. Соответственно, манипулятор тока обрабатывает в основном только те изменения, которые связаны с действиями по срезанию волос режущим элементом. Это может быть определено частотным диапазоном для изменений сигнала тока от около 1 до 40 Гц, в частности, от 2 до 20 Гц.

[0020] В частности, никакой шум тока двигателя или сигнала тока, характеризующий ток двигателя, не используется для обнаружения каких-либо действий по срезанию волос, а предпочтительно такой шум уменьшается или устраняется. Определенные

характерные изменения в токе двигателя или изменения в сигнале тока принимаются во внимание при конструировании манипулятора тока, так что учитываются и используются только эти характерные изменения.

5 [0021] В варианте осуществления устройства для срезания волос манипулятор тока содержит операционный усилитель, выполненный с возможностью усиления сигнала производной по времени с получением усиленного сигнала. Путем использования данного операционного усилителя можно по меньшей мере компенсировать любые уменьшения амплитуды сигнала тока вследствие какой-либо фильтрации. В целом, 10 данный операционный усилитель может усиливать отфильтрованный сигнал и, следовательно, только те характеристики сигнала тока, которые представляют интерес.

[0022] В варианте осуществления устройства для срезания волос, первый фильтр низких частот или первый фильтр высоких частот в соответствии с вышеупомянутыми вариантами осуществления, или оба фильтра, встроены в операционный усилитель. Таким образом, использование по меньшей мере одного из данных фильтров 15 обеспечивает отфильтрованный сигнал, в основном содержащий только интересующие характеристики сигнала тока. Такой отфильтрованный и, таким образом, улучшенный сигнал усиливается операционным усилителем, и затем усиленный сигнал адаптируется для более легкого обнаружения или оценки.

[0023] В варианте осуществления устройства для срезания волос манипулятор тока 20 содержит второй фильтр высоких частот, выполненный с возможностью дифференцирования усиленного сигнала. Этот процесс дифференцирования усиленного сигнала служит для устранения смещения постоянной составляющей усиленного сигнала. Усиленный сигнал, являющийся выходом операционного усилителя, может содержать смещение постоянной составляющей. Для оценки сигнала тока или отфильтрованного 25 сигнала тока с целью определения действий по срезанию волос абсолютные значения такого сигнала представляют меньший интерес; интерес представляют только конкретные характеристики данного сигнала для обнаружения действий по срезанию волос режущим элементом. Следовательно, смещение постоянной составляющей нежелательно или не дает полезного эффекта. Второй фильтр высоких частот обладает 30 эффектом дифференцирования по времени и может, таким образом, устранять смещение постоянной составляющей путем дифференцирования по времени усиленного сигнала. Данный вариант осуществления может быть также объединен с вариантами осуществления, описанными выше в данном документе. В частности, второй фильтр высоких частот может быть объединен с операционным усилителем, как объяснено 35 выше в данном документе в отношении других фильтров.

[0024] В варианте осуществления устройства для срезания волос манипулятор тока содержит второй фильтр низких частот, выполненный с возможностью устранения остаточного высокочастотного шума усиленного сигнала. В данном варианте 40 осуществления предполагается, что операционный усилитель, который может быть операционным усилителем в соответствии с любым из описанных выше вариантов осуществления, обеспечивает в виде усиленного выходного сигнала улучшенный сигнал в основном содержащий производные по времени, связанные с действиями по срезанию волос режущим элементом. Однако данный усиленный сигнал все еще может содержать остаточный высокочастотный шум. Второй фильтр низких частот, в частности, 45 используется для устранения или по меньшей мере уменьшения такого высокочастотного шума. Второй фильтр низких частот предпочтительно настроен на -3 дБ в пределах от 30 до 50 Гц. Было обнаружено, что этот частотный диапазон хорошо подходит для устранения описанного остаточного высокочастотного шума.

[0025] Второй фильтр высоких частот согласно по меньшей мере одному ранее упомянутому варианту осуществления и второй фильтр низких частот также могут быть объединены в один полосовой фильтр. Соответственно, детектор тока может быть снабжен вторым фильтром высоких частот, или вторым фильтром низких частот, или обоими упомянутыми фильтрами, по возможности объединенными в один полосовой 5 фильтр. По меньшей мере один из этих фильтров подключен по меньшей мере к выходу операционного усилителя, как объяснено по меньшей мере в одном из описанных выше вариантов осуществления.

[0026] Результирующий выходной сигнал, предоставленный любым из этих описанных 10 вариантов осуществления, может быть отфильтрованным и/или усиленным сигналом тока, который в основном содержит только производные по времени, относящиеся к действиям срезания волос режущим элементом. Такой выходной сигнал может быть обнаружен или оценен, в частности, путем его сравнения с заданным пороговым значением.

В варианте осуществления устройства для срезания волос согласно изобретению блок оценки выполнен с возможностью связывания появления сигнала производной по времени или усиленного сигнала, значения которого заданное пороговое значение, с действием по срезанию волос режущим элементом. Блок оценки может мгновенно выдавать выходной сигнал, отображающий действие по срезанию волос, когда блок 20 оценки определяет, что сигнал производной по времени, или усиленный сигнал, больше указанного заданного порогового значения. Соответственно, сигнал производной по времени или усиленный сигнал сравнивают с заданным пороговым значением и любые его значения, превышающие пороговое значение, указывают на то, что волосы фактически срезаются. Таким образом, обеспечивается простой, эффективный и, в 25 частности, надежный способ оценки обработанного сигнала тока. Обработанный сигнал тока в основном является результатом работы по меньшей мере одного из фильтров и операционного усилителя согласно по меньшей мере одному варианту осуществления, описанному выше. Соответственно, обработанный сигнал тока является производной по времени сигнала тока и, в основном, содержит только характерные 30 составляющие сигнала тока, представляющие интерес, а именно, характерные составляющие, относящиеся к действиям срезания волос режущим элементом.

[0027] Сигнал производной по времени или усиленный сигнал можно легко оценить с точки зрения того, выполняется ли в данный момент действие по срезанию волос режущим элементом. Амплитуда сигнала тока, в целом, не представляет интереса. 35 Однако сигнал тока будет содержать пики, в частности, связанные с действиями по срезанию волос режущим элементом. Согласно изобретению такие пики обнаруживаются путем определения производной по времени сигнала тока. Это устраняет любые постоянные составляющие в сигнале тока, так что пики можно легко сопоставить с заданным пороговым значением без каких-либо помех от постоянных составляющих. 40 Было обнаружено, что такая оценка является надежной для медленных изменений крутящего момента двигателя, связанных с износом, загрязнением или другими воздействиями.

[0028] В варианте осуществления устройства для срезания волос согласно изобретению датчик тока выполнен в виде аналоговой электрической схемы, манипулятор тока 45 выполнен в виде аналоговой электрической схемы, содержащей операционный усилитель, а блок оценки выполнен в виде цифрового процессора. В данном варианте осуществления блок оценки выполнен с возможностью оценки обработанного сигнала тока, являющегося выходным сигналом манипулятора тока.

[0029] Соответственно, датчик тока и манипулятор тока подготавливают измеренный сигнал аналоговым способом для выдачи упомянутого обработанного сигнала. В частности, электрическая схема выдает обработанный сигнал, который в основном содержит только характеристики дифференцированного по времени сигнала, связанного с действиями по срезанию волос режущим элементом. Такой обработанный сигнал может быть введен в микропроцессор после его оцифровки аналого-цифровым преобразователем. В альтернативном варианте, такой аналого-цифровой преобразователь является частью микропроцессора. Сравнение данного обработанного сигнала с заданным пороговым значением может выполняться микропроцессором и результат может быть использован в различных целях. В частности, его можно использовать для отображения появления фактических действий по срезанию волос режущим элементом.

[0030] Однако согласно другому варианту осуществления также возможно выполнить оценку другим способом. Одна из возможностей заключается в использовании вместо микропроцессора операционного усилителя, предусмотренного в качестве блока сравнения. Соответственно, также возможно, наконец, оценить, выполняются ли в данный момент какие-либо действия по срезанию волос режущим элементом, путем использования аналогового блока оценки, в частности, электрической схемы любого подходящего типа.

[0031] В качестве альтернативы по меньшей мере манипулятор тока и блок оценки также могут иметь цифровую реализацию. В частности, фильтры высоких частот и фильтры низких частот, описанные выше, могут быть реализованы в виде цифровых фильтров.

[0032] В одном варианте осуществления устройство для срезания волос содержит индикатор срезания, выполненный с возможностью указания на обнаруженное действие срезания волос режущим элементом, при этом индикатор срезания содержит световой индикатор, выполненный с возможностью активирования для немедленно указания того, обнаружено ли действие по срезанию волос режущим элементом. Световой индикатор, таким образом, немедленно активируется при обнаружении действия по срезанию волос режущим элементом. Таким образом, пользователь в процессе бритья сразу же определяет, срезаются фактически волосы или нет. Таким образом, пользователь может, например, переместить бритву на другой участок кожи, если световой индикатор указывает, что волосы фактически не срезаются. В частности, световой индикатор например, остается в выключенном состоянии, в случае если волосы фактически не срезаются и остается во включенном состоянии до тех пор, пока волосы фактически срезаются.

[0033] Соответственно, действия по срезанию волос режущим элементом обнаруживаются сразу же, и в зависимости от такого обнаружения световой индикатор или его часть может быть мгновенно активирована после такого обнаружения для отображения того, срезаются фактически волосы или нет. Таким образом, фактические действия бритвой по срезанию волос могут быть отображены. Любые обнаруженные действия по срезанию волос могут быть немедленно отображены световым индикатором. В частности, световой индикатор активируется, если обнаружено какое-либо действие по срезанию волос. Один из возможных способов отображения действия по срезанию волос состоит во включении светового индикатора и выдерживания его включенным на короткое время, например на секунду или долю секунды. При таком способе пользователь устройства для срезания волос может легко понять, срезаются фактически волосы или нет. Преимущество использования светового индикатора состоит в простоте

индикации, срезаются ли фактически волосы или нет. При таком способе пользователь лучше осведомлен о текущем рабочем состоянии устройства для срезания волос. Хотя стрижка волос может сама по себе производить шум, световой индикатор предоставляет дополнительную индикацию или помощь пользователю для определения рабочего состояния. Например, если устройство для срезания волос является устройством для бритвы, пользователь может легко идентифицировать участки, которые требуют дополнительного бритья.

[0034] Также было обнаружено, что использование светового индикатора для отображения того, срезаются ли в данный момент волосы или нет ограничивает негативное влияние изменяющегося или преобладающего звука или шума бритвы, то есть естественного звука бритвы, такого как звук двигателя и любого звука от действия срезания. По сравнению, например, с решением, предусматривающим усиленные вибрации режущего элемента в качестве звуковой обратной связи, использование светового индикатора позволяет избежать создания какого-либо дополнительного звука. Соответственно, что касается звука, пользователь использует бритву привычным для него образом, а световой индикатор обеспечивает совершенно другой сигнал и, таким образом, предоставляет совершенно другую и дополнительную информацию, не изменяя существующих звуковых характеристик бритвы. Это всего лишь пример, относящийся к бритве, но он также может относиться к другим типам устройств для срезания волос.

[0035] В варианте осуществления устройства для срезания волос согласно изобретению световой индикатор расположен вблизи режущего элемента. Обычно во время бритья пользователь смотрит на режущий элемент, в частности на режущую головку, устройства для срезания волос, чтобы видеть, где он выполняет бритье. При размещении светового индикатора рядом с режущим элементом пользователь будет также в целом непроизвольно видеть световой индикатор. Таким образом, дополнительная информация, предоставляемая световым индикатором о том, срезаются ли фактически волосы или нет, может быть легко предоставлена пользователю за счет размещения светового индикатора рядом с режущим элементом.

[0036] В варианте осуществления устройства для срезания волос согласно изобретению световой индикатор имеет форму неполного кольца. Световой индикатор предпочтительно выполнен в виде С-образного светового индикатора. Данный вариант осуществления позволяет световому индикатору частично охватывать устройство для срезания волос или его режущий элемент. При такой форме световой индикатор может быть предусмотрен в области устройства для срезания волос, которая находится в зоне прямой видимости пользователя. Проще говоря, световой индикатор можно размещать на верхней половине корпуса устройства для срезания волос, обращенным к глазам пользователя во время бритья. С использованием неполного кольца, в частности С-образного кольца, световой индикатор может образовывать часть одной оболочки корпуса, в частности, если корпус в целом содержит две оболочки одинакового размера, в частности две полуоболочки.

[0037] В варианте осуществления устройства для срезания волос, устройство для срезания волос содержит блок определения хода выполнения для определения состояния выполнения процесса срезания волос на основе обнаруженных действий по срезанию волос. Одна из возможностей заключается в подсчете обнаруженных действий по срезанию волос в течение заданного интервала времени. При продолжении выполнения процесса срезания волос, в течение такого промежутка времени будет обнаруживаться меньше действий по срезанию волос.

[0038] В варианте осуществления устройства для срезания волос световой индикатор выполнен с возможностью активирования с различными цветами, по меньшей мере с отличающимися друг от друга первым и вторым цветами, и детектор тока выполнен с возможностью управления световым индикатором таким образом, что первый цвет 5 появляется немедленно, когда обнаружено действие по срезанию волос, а второй цвет появляется немедленно, когда никакого действия по срезанию волос не обнаружено. Таким образом, цвет, генерируемый световым индикатором, предоставляет пользователю информацию о фактическом процессе срезания волос, например, процессе бритья. В начале сеанса бритья первый цвет будет преимущественно генерироваться 10 до тех пор, пока волосы срезаются. К концу сеанса бритья второй цвет будет генерироваться во все большей степени. В альтернативном варианте может генерироваться более двух цветов, и в конкретном варианте осуществления также может генерироваться третий цвет. Основная идея заключается в том, что при обнаружении действий по срезанию волос предлагается обеспечить дополнительную и более 15 детальную индикацию, такую как индикация количества состриженных волос, например, в течение заданного интервала времени. Для этой цели можно использовать по меньшей мере третий цвет.

[0039] Если ход выполнения сеанса бритья показан по шкале от 0% в начале сеанса бритья, до 100%, когда больше не обнаружено никаких действий по срезанию волос, 20 первый цвет может соответствовать и отображать приблизительно от 0% до 33% выполнения, тогда как второй цвет может соответствовать и отображать приблизительно от 33% до 66% выполнения, и третий цвет может соответствовать и отображать приблизительно от 66% до 100% выполнения. При использовании данной шкалы 0% может относиться к среднему значению выполнения процесса срезания, обозначая 25 начало сеанса бритья. В варианте осуществления 0% выполнения сеанса бритья может относиться к определенному количеству волос, срезанных за секунду. Шкала от 0% до 100% также может в целом относиться к упомянутому количеству волос, срезанных за секунду.

[0040] В варианте осуществления устройства для срезания волос согласно изобретению 30 детектор тока выполнен с возможностью предоставления световому индикатору функции ослабления, позволяющей свету, генерируемому световым индикатором, плавно меняться от первого цвета ко второму цвету при обнаружении детектором тока уменьшения количества срезаемых волос в течение заданного интервала времени. Этим, например, достигается то, что световой индикатор постепенно переходит от первого 35 цвета ко второму цвету для отображения перехода от состояния, в котором волосы срезаются, к состоянию, в котором волосы не срезаются. В частности, если волосы больше не срезаются, первый цвет постепенно ослабевает и одновременно появляется второй цвет. Таким образом, при продолжающемся выполнении бритья конец сеанса бритья отображается цветом светового индикатора, который переходит от первого 40 цвета ко второму.

[0041] Световой индикатор может быть выполнен в виде множества световых элементов, в частности, множества светодиодов. Могут использоваться многоцветные световые элементы, в частности многоцветные светодиоды, и для перехода от первого цвета ко второму цвету между ними могут использоваться другие цвета. В качестве 45 одного примера цвет может изменяться от красного до синего и включением фиолетового между ними.

[0042] В варианте осуществления устройства для срезания волос световой индикатор содержит множество световых элементов, и блок определения хода выполнения

выполнен с возможностью индивидуального управления световыми элементами для отображения хода выполнения процесса срезания волос посредством количества активируемых световых элементов. Такие световые элементы, в частности светодиоды, могут располагаться в виде полосы, в частности в виде неполного кольца, в частности, рядом с режущим элементом. Такая полоса может отображать ход выполнения процесса срезания волос, приводя в действие все больше и больше световых элементов, в частности светодиодов, мере того, как ход выполнения срезания волос движется от 0% к 100% или наоборот. Таким образом, ход выполнения процесса срезания волос делается явным при помощи световой полосы.

[0043] Соответственно, световой индикатор может быть активирован по меньшей мере посредством одного из световых элементов, когда обнаруживаются фактические действия по срезанию волос режущим элементом, и все световые элементы могут быть отключены, если фактические действия по срезанию волос не обнаруживаются. Но когда действия по срезанию волос обнаруживаются, предлагается обеспечить дополнительную и более подробную индикацию процесса срезания волос. Это можно легко сделать путем активирования большего или меньшего числа световых элементов, в зависимости от того, сколько или как часто обнаруживаются фактические действия по срезанию волос. Одним из способов получения такой информации является подсчет количества обнаруженных действий по срезанию волос в течение заданного интервала времени.

[0044] В варианте осуществления устройства для срезания волос, световой индикатор выполнен с возможностью мигания для отображения того, что действие по срезанию волос фактически не обнаружено. Таким образом, конец процесса срезания волос, в частности конец сеанса бритья, может быть отображен довольно легко. Световой индикатор может быть включен без мигания, когда волосы фактически срезаются, и может переходить в состояние мигания, если фактическое действие по срезанию волос больше не обнаружено. Активированный световой индикатор указывает на то, что устройство для бритья работает нормально и переходит в состояние мигания, чтобы указать, что процесс бритья завершен. В альтернативном варианте световой индикатор выключен, когда устройство работает нормально, и переключается с выключенного состояния на мигающее только в конце сеанса бритья.

[0045] Согласно второму аспекту настоящего изобретения предложен способ обнаружения действия по срезанию волос устройством для срезания волос согласно первому аспекту изобретения, причем способ содержит этапы обнаружения тока двигателя с использованием датчика тока и выдачи сигнала тока как функции времени, указывающего измеренный ток двигателя, определение сигнала производной по времени сигнала тока с использованием манипулятора тока, и обнаружение того, превышает ли сигнал производной по времени или усиленный сигнал сигнала производной по времени заданное пороговое значение для обнаружения действия по срезанию волос режущим элементом, с использованием блока оценки.

[0046] Согласно данному способу ток двигателя измеряется при помощи датчика тока, и полученный сигнал тока выдается на манипулятор тока. Манипулятор тока определяет производную по времени сигнала тока, которая указывает действия по срезанию волос режущим элементом.

[0047] Данный способ подходит, в частности, для использования с устройством для срезания волос в соответствии с любым из ранее описанных вариантов осуществления. Таким образом, может быть предложено устройство для срезания волос, которое обеспечивает возможность обнаружения или оценки тока двигателя для предоставления

или использования информации о том, обнаруживаются ли фактические действия по срезанию волос режущим элементом или нет.

[0048] В варианте осуществления настоящего изобретения способ дополнительно содержит этапы устранения высокочастотных составляющих сигнала тока, вызываемых изменениями крутящего момента системы привода, соединяющей двигатель с режущим элементом, путем использования первого фильтра низких частот, обеспечивающего первый отфильтрованный сигнал, определения сигнала производной по времени первого отфильтрованного сигнала путем использования первого фильтра высоких частот, усиление сигнала производной по времени с получением усиленного сигнала путем использования операционного усилителя, дифференцирование усиленного сигнала путем использования второго фильтра высоких частот для устранения смещения постоянной составляющей усиленного сигнала и устранение остаточного высокочастотного шума дифференцированного усиленного сигнала путем использования второго фильтра низких частот для выдачи обработанного сигнала тока. Этапы способа согласно изобретению могут быть выполнены с помощью устройства для срезания волос в соответствии по меньшей мере с одним из описанных выше вариантов осуществления и, в частности, с использованием по меньшей мере одного из описанных выше первого и второго фильтров высоких частот и фильтров низких частот и операционного усилителя. Эти этапы выполняются так, как описано выше в отношении упомянутых вариантов осуществления устройства для срезания волос, и они также обладают описанными там преимуществами.

[0049] Предпочтительно, части устройства для срезания волос, обнаруживающие и оценивающие ток двигателя, чтобы обнаруживать какие-либо действия по срезанию волос режущим элементом, могут быть выполнены, как это описано в поясненных выше соответствующих вариантах осуществления устройства для срезания волос, и способ согласно изобретению может быть выполнен, как описано выше для любого способа, выполняемого любым из соответствующих вариантов осуществления устройства для срезания волос, как описано выше.

[0050] Следует понимать, что устройство для срезания волос по п. 1 и способ обнаружения тока двигателя по п. 15 имеют аналогичные и/или идентичные предпочтительные варианты осуществления, в частности, как это определено в зависимых пунктах формулы изобретения.

[0051] Следует понимать, что предпочтительным вариантом осуществления настоящего изобретения также может быть любая комбинация зависимых пунктов формулы изобретения или вариантов осуществления, описанных выше, с соответствующим независимым пунктом формулы изобретения.

[0052] Эти и другие аспекты изобретения будут очевидны и объяснены со ссылкой на варианты осуществления, описанные ниже.

#### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

[0053] На следующих чертежах:

[0054] На ФИГ. 1 представлена электрическая схема устройства для срезания волос, содержащего двигатель и переключатель для переключения,

[0055] На ФИГ. 2 представлен детектор тока для обнаружения тока двигателя в двигателе, показанном на ФИГ. 1,

[0056] На ФИГ. 3 представлена схема, показывающая обработанный сигнал тока и пороговое значение,

[0057] На ФИГ. 4 представлена схема, показывающая обработанный сигнал тока двигателя и ток двигателя,

[0058] На ФИГ. 5 представлена диаграмма Бодэ манипулятора тока,  
[0059] На ФИГ. 6 представлен схематический вид бритвы в качестве примера устройства для срезания волос,

[0060] На ФИГ. 7 представлен блок оценки, выполненный с возможностью сравнения  
5 сигнала производной по времени с заданным пороговым значением, и

[0061] На ФИГ. 8 представлен схематический вид еще одной бритвы в качестве примера устройства для срезания волос.

#### ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[0062] На ФИГ. 1 показана электрическая схема 100 бритвы в качестве примера  
10 устройства для срезания волос. Данная схема 100 содержит двигатель 102 и переключающее устройство 104 для управления мотором 102. Постоянный ток 106 двигателя, также обозначенный заглавной буквой I, может проходить через двигатель 102 и переключающее устройство 104 к блоку 108 сопряжения, имеющему точки X2 и X3 подключения.

[0063] Ток 106 двигателя может быть измерен и обнаружен детектором 200 тока, показанным на ФИГ. 2, который будет присоединен к точкам X2 и X3 подключения блока 108 сопряжения по ФИГ. 1.

[0064] На ФИГ. 2 показан детектор 200 тока, имеющий блок 208 сопряжения для присоединения к блоку 108 сопряжения электрической схемы в соответствии с ФИГ.  
20 1. Соответственно, точки X2 и X3 подключения обозначены одинаковыми буквенными позициями. Фактически это также можно понимать, как возможность разделения технического чертежа электрической схемы на два чертежа. Аналогичным образом точка X1 подключения также присутствует на ФИГ. 1 и 2.

[0065] Детектор 200 тока в целом содержит датчик 210 тока и манипулятор 212 тока,  
25 который является в целом остальной частью детектора тока. Датчик 210 тока в основном содержит только токочувствительный резистор 211, так что на этом токочувствительном резисторе 211 имеется падение  $U_1$  напряжения, которое в целом пропорционально току I двигателя, показанному, как ток 106 двигателя на ФИГ. 1.

[0066] Манипулятор 212 тока в целом содержит первый фильтр 214 низких частот,  
30 первый фильтр 216 высоких частот, второй фильтр 218 высоких частот и второй фильтр 220 низких частот, а также операционный усилитель 222. Назначение манипулятора 212 тока состоит в подаче обработанного сигнала  $U_5$  тока на выход 224 манипулятора 212 тока.

[0067] Принцип работы детектора тока состоит из цепи измерения тока, цепи фильтра  
35 и цепи усиления и может быть объяснен с использованием ФИГ. 2.

[0068] Ток 106 двигателя измеряется на токочувствительном резисторе 211 для получения сигнала  $U_1$  напряжения. Сигнал  $U_1$  напряжения представляет собой пример сигнала тока, характеризующего ток двигателя. Сигнал  $U_1$  напряжения подается на первый фильтр 214 низких частот, имея -3 дБ с частотой 2 Гц. Этот фильтр 214 низких  
40 частот устраняет все высокочастотные составляющие от коммутации, а также и высокочастотные составляющие от изменений крутящего момента, которые в основном проявляются в виде шума, производимого системой привода и бритвенной системой.

[0069] Выходной сигнал фильтра 214 низких частот подается в последовательно включенный конденсатор 226 первого фильтра 216 высоких частот. Последовательно  
45 включенный конденсатор 226 действует для дифференцирования по времени сигнала  $U_2$  напряжения, который является выходным сигналом фильтра 214 низких частот. Частота среза фильтра первого фильтра 216 высоких частот может быть в пределах -3 дБ от 2 Гц до 20 Гц.

[0070] Функция этого последовательно включенного конденсатора 226 состоит в том, чтобы пропускать только сигнал производной по времени  $dI/dt$  сигнала, поступающего с первого фильтра 214 низких частот. Когда изменений тока нет, выход фильтра высоких частот будет нулевым благодаря дифференцирующему свойству  
5 первого фильтра высоких частот.

[0071] Было обнаружено, что для установки порога обнаружения данное дифференцированное напряжение  $U_3$ , которое является выходным сигналом фильтра 216 высоких частот, будет проще использовать, поскольку между множеством цепей отсутствует ток смещения. Таким образом, абсолютная величина тока двигателя или  
10 абсолютный сигнал тока, характеризующий ток двигателя, больше не присутствует в этом напряжении.

[0072] Разрядный резистор 228 соединен между выходом этого последовательно включенного конденсатора 226 и землей, чтобы разряжать конденсатор 226.

[0073] Поскольку фильтрация будет вызывать потерю усиления сигнала, предусмотрен  
15 операционный усилитель. Он используется для усиления выходного сигнала первого фильтра 216 высоких частот, а именно напряжения  $U_3$ . Напряжение  $U_4$  на выходе операционного усилителя присоединено с дополнительным последовательно включенным конденсатором 230, который является частью второго фильтра 218 высоких частот. Этот дополнительный последовательно включенный конденсатор 230 и, таким  
20 образом, второй фильтр 218 высоких частот, работает в качестве дифференциатора для устранения смещения постоянной составляющей, которое создается операционным усилителем 222.

[0074] Этот дополнительный последовательно включенный конденсатор 230 также содержит разрядный резистор 232, соединенный между выходом последовательно  
25 включенного конденсатора 230 и землей 234 для разрядки дополнительного последовательно включенного конденсатора 230, поскольку было обнаружено, что в противном случае сигнал будет обрезаться.

[0075] Сигнал, выходящий из последовательно включенного конденсатора 230, будет подаваться на второй фильтр 220 низких частот для устранения остаточного  
30 высокочастотного шума. Частота среза второго фильтра 220 низких частот находится диапазоне от 30 Гц до 50 Гц.

[0076] Результатом детектора 200 тока, а следовательно, манипулятора 212 тока, является напряжение  $U_5$  на выходе 224.

[0077] Общее усиление тока манипулятора 212 составляет 40 дБ и, следовательно,  
35 100 мВ. Это также проиллюстрировано на диаграмме Бode по ФИГ. 5. На данной диаграмме показана кривая 500 усиления в децибелах и кривая 520 фазы в градусах по логарифмической частоте. Для окончательной оценки манипулятора тока кривая фазы представляет меньший интерес. Кривая 500 усиления показывает самое высокое значение около 40 дБ при 10 Гц и падает до 0 дБ при 60 Гц. От 0,4 до 60 Гц усиление находится  
40 выше 0 дБ.

[0078] Когда в противоположность предлагаемому принципу для оценки используется абсолютная величина тока двигателя, возникает проблема, заключающаяся в том, что при изменении нагрузки, например, вследствие износа или использования другого  
45 сменного блока для бритья или ухода за волосами, абсолютная величина тока двигателя будет существенно изменяться. Было обнаружено, что установка порогового значения для обнаружения пиков такого абсолютного значения тока двигателя не будет достаточно надежной для обработки изменений крутящего момента во времени, потому что при отсутствии нагрузки ток будет изменяться.

[0079] Ввиду этого преимущество настоящего принципа работы, в частности, как объяснено с использованием примера на ФИГ. 2, состоит в том, что усиление изменений в сигнале тока, связанное с действиями режущего элемента в отношении срезания волос, не очень чувствительно к медленным изменениям системы и, следовательно, устойчиво к изменениям системы. Другими словами, описанные электронные средства автоматически адаптируются к медленным изменениям крутящего момента, которые вызваны износом, загрязнением и тому подобным.

[0080] Иллюстрирующие это результаты показаны на ФИГ. 3 и 4. На ФИГ. 3 показан обработанный сигнал 300 тока, который показывает выходное напряжение  $U_5$  во времени на выходе 224 по ФИГ. 2. На графике также показано пороговое значение 310. На ФИГ. 4 также показан обработанный сигнал 300 тока и, дополнительно, сигнал 400 тока, который представляет собой напряжение  $U_1$  во времени по ФИГ. 2.

[0081] На ФИГ. 3 показано, что пики обработанного сигнала 300 тока могут быть легко обнаружены путем сравнения обработанного сигнала 300 тока с пороговым значением 310. Даже значительные изменения обработанного сигнала 300 тока, которые могут произойти вследствие изменений бритвы, не изменяют результат сравнения.

[0082] На ФИГ. 4 показан сигнал 400 тока и он ясно дает понять, что какие-либо пики трудно обнаружить. Однако помимо наложенного шума постоянная составляющая сигнала 400 тока намного больше, чем наложенные характеристики, связанные с действиями по срезанию волос режущим элементом. Соответственно, любые изменения амплитуды сигнала 400 тока еще больше влияют на амплитуду наложенных характеристик.

[0083] Предлагаемое решение устраняет эту проблему, поскольку в обработанном сигнале тока, помимо всего прочего, удалена постоянная составляющая.

[0084] На ФИГ. 6 показано устройство для срезания волос 600, имеющее брейющую головку 610, содержащую множество режущих элементов 612. Режущие элементы 612 данного варианта осуществления в целом расположены в трех группах, причем каждая группа подготавливается для вращения, чтобы отрезать волосы. Брейющая головка прикреплена к основному корпусу 614 устройства 600 для срезания волос. Основной корпус также выполнен с возможностью захвата рукой пользователя при использовании для бритья.

[0085] Основной корпус содержит нижний конец 616 и верхний конец 618, расположенные в направлении брейющей головки 610. На верхнем конце вблизи брейющей головки 610 и, таким образом, вблизи режущих элементов 612, предусмотрен световой индикатор 620, который является частью индикатора срезания. Во время использования световой индикатор 620 указывает, действительно ли волосы срезаются режущими элементами 612. При использовании устройства 600 для срезания волос брейющая головка 610 контактирует с кожей посредством режущих элементов 612. В процессе бритья пользователь смотрит на кожу около брейющей головки 610 и, следовательно, также смотрит на брейющую головку и, следовательно, он также видит световой индикатор 620. Таким образом, пользователь может легко понять, срезаются ли волосы и соответствующим образом переместить бритву.

[0086] На ФИГ. 7 показан блок 250 оценки, имеющий выходное напряжение  $U_5$  на выходе 224 на ФИГ. 2 в качестве входного напряжения на входе 252 блока оценки. Это введенное аналоговое напряжение  $U_5$  преобразуется в аналого-цифровом преобразователе 254 в цифровой сигнал  $U_{5d}$  производной по времени, который вводится в блок 256 сравнения. Заданное пороговое значение ПЗ также вводится в блок 256 сравнения. Блок сравнения сравнивает эти значения и выдает результат сравнения на

выходе 258. Этот результат может быть значением «1», если цифровой сигнал  $U_{5d}$  производной по времени больше, чем заданное пороговое значение ПЗ, или в противном случае результатом может быть значением «0». Соответственно, значение «1» на выходе 258 блока 256 сравнения и, таким образом, в блоке 250 оценки, указывает на рабочее состояние, в котором волосы фактически срезаются каким-либо из режущих элементов 612.

[0087] Выход 258 может быть использован для различных целей. В первом примере выход 258 используется для непосредственного управления световым индикатором 620 таким образом, что световой индикатор 620 активируется для немедленной индикации того, обнаружено или нет детектором срезания волос фактическое действие по срезанию волос режущими элементами 612. Это может быть реализовано путем конфигурирования светового индикатора 620 таким образом, что, когда на выходе 258 выдается значение «1», световой индикатор 620 будет активироваться, и, когда на выходе 258 выдается значение «0», световой индикатор 620 не будет активироваться. С этой целью световой индикатор 620 может быть снабжен подходящими электронным средством, имеющим вход для приема выходного сигнала с выхода 258. В качестве альтернативы световой индикатор 620 может быть выполнен с возможностью генерации света различных цветов. В таком варианте осуществления световой индикатор 620 активируется с первым цветом при получении с выхода 258 значения «1», чтобы указать фактическое действие по срезанию волос, и световой индикатор 620 активируется со вторым цветом, отличным от первого цвета, при получении с выхода 258 значения «0», для индикации того, что волосы не фактически срезаются. В качестве альтернативы световой индикатор 620 может быть выполнен с возможностью генерации света в постоянном режиме, а также в мигающем режиме. В таком варианте осуществления световой индикатор 620 активируется для генерации света в постоянном режиме при получении с выхода 258 значения «1» для индикации фактического действия по срезанию волос, и световой индикатор 620 активируется в мигающем режиме, когда получает с выхода 258 значение «0» для индикации того, что волосы фактически не срезаются.

[0088] Выход 258 также может использоваться для дополнительного обнаружения выполнения процесса срезания волос. Для этого сигнал с выхода 258 вводится в блок 260 определения хода выполнения для дальнейшей обработки. Блок 260 определения хода выполнения может определять выполнение процесса срезания волос определенным образом, например, путем подсчета количества обнаруженных действий по срезанию волос в течение заданного интервала времени или путем определения интервалов времени между последовательно обнаруженными действиями по срезанию волос. Результат этого процесса подсчета может дать представление о выполнении процесса срезания волос. Например, относительно большое количество обнаруженных действий по срезанию волос в течение заданного интервала времени или относительно короткого интервала времени между последовательно обнаруженными действиями по срезанию волос может указывать на раннюю стадию процесса срезания волос, тогда как относительно небольшое количество обнаруженных действий по срезанию волос в течение заранее определенного интервала времени или относительно длительного интервала времени между последовательно обнаруженными действиями по срезанию волос могут указывать на позднюю стадию процесса срезания волос. Блок 260 определения хода выполнения может содержать подходящее программное обеспечение для выдачи выходного сигнала на его выходе 262, указывающего степень выполнения процесса срезания волос. Это программное обеспечение может определять выходной сигнал в зависимости от сигнала, полученного с выхода 258 блока 256 сравнения.

[0089] Выход 262 блока 260 определения хода выполнения, то есть степени выполнения процесса срезания волос, может быть визуализирован с помощью светового индикатора 620 различными способами. Световой индикатор 620 может, например, быть снабжен множеством отдельных источников света, таких как светодиоды (на 5 чертежах не показаны), причем количество активированных отдельных источников света зависит от определенной степени выполнения процесса срезания волос. Например, ранняя стадия процесса срезания волос указывается активированием всех источников света, поздняя стадия процесса срезания волос указывается активированием только 10 нескольких источников света или одного источника света, и ни один источник света не активируется, когда никаких фактических действий по срезанию волос не обнаружено. Любая промежуточная стадия процесса срезания волос может отображаться активированием пропорционального количества источников света. В альтернативном варианте осуществления, как описано в данном документе выше, в котором световой индикатор 620 выполнен с возможностью активирования в двух различных цветах, 15 световой индикатор 620 может быть выполнен с возможностью обеспечения функции перехода, позволяющей свету, генерируемому световым индикатором 620, постепенно изменяться с первого цвета до второго цвета в зависимости от сигнала, принятого с выхода 262 блока 260 определения хода выполнения. В этом варианте осуществления ранняя стадия процесса срезания волос отображается посредством активирования 20 светового индикатора 620 с первым цветом. Конечная стадия процесса срезания волос, в которой не обнаруживаются фактические действия по срезанию волос, отображается посредством активирования светового индикатора 620 второго цвета, тогда как любая промежуточная стадия процесса срезания может отображаться активированием светового индикатора 620 с промежуточным цветом между первым и вторым цветами. 25 Для этой цели световой индикатор 620 может содержать несколько светодиодов различных цветов.

[0090] На ФИГ. 8 показано устройство для срезания волос 650, имеющее основной корпус 664. Основной корпус 664 также выполнен так, чтобы удерживаться рукой пользователя, когда устройство используется для бритья. Основной корпус 664 содержит 30 нижний конец 666 и верхний конец 668, расположенный в направлении бреющей головки, которая на данной фигуре не показана. На верхнем конце 668 вблизи бреющей головки и, таким образом, вблизи режущих элементов, предусмотрен световой индикатор 670, который является частью индикатора срезания. Во время использования световой индикатор 670 указывает, фактически срезаются ли волосы режущими элементами или 35 нет. Световой индикатор 670 имеет форму неполного кольца, то есть имеет по существу С-образную форму. Световой индикатор 670 частично охватывает верхний конец 668 бритвы 650. Бреющая головка и, таким образом, режущие элементы, находятся в целом непосредственно позади светового индикатора 670.

[0091] Соответственно, одна идея состоит в использовании фильтров и усилителя, 40 чтобы сделать обычное измерение тока двигателя в устройствах для бритья и ухода за волосами более надежным. Было обнаружено, что некоторые функции бритвы можно улучшить с помощью надежного измерения тока. Такое надежное измерение тока предлагается и используется для обнаружения действия по срезанию волос или для измерения густоты волос. Используя фильтры и усилитель, пики тока в токе двигателя, 45 связанные с действиями по срезанию волос, можно получать из тока двигателя в форме шума. Это решение является достаточно надежным для эффективного обнаружения пиков тока в токе двигателя, связанных с действиями по срезанию волос, в случае наличия загрязнения и в случае использования различных типов сменных бритвенных

блоков или блоков для ухода за волосами, таких как бреющая, стригущая и расчесывающая насадки.

[0092] Было обнаружено, что по меньшей мере одно обычное измерение тока двигателя токочувствительным резистором, используемым в устройствах для бритья и ухода за волосами, выполняется следующим образом. При простом измерении тока двигателя измеряется падение напряжения на токочувствительном резисторе. Такой резистор может иметь величину 0,05 Ом. Аналого-цифровой преобразователь микропроцессора измеряет падение напряжения на токочувствительном резисторе. Значение аналого-цифрового преобразователя, которое в большинстве случаев является 10-разрядным, вводится для измерения абсолютной величины тока двигателя с использованием закона Ома. Результат выглядит аналогично сигналу 400 тока, показанному на ФИГ. 4, и оценивается путем его анализа.

[0093] Другие вариации раскрытых вариантов осуществления могут быть поняты и реализованы специалистами в данной области техники на основе изучения чертежей, описания и прилагаемой формулы изобретения.

[0094] В формуле изобретения слово «содержащий» не исключает других элементов или этапов и единственное число не исключает множественности.

[0095] Один блок или устройство могут выполнять функции нескольких элементов, описанных в формуле изобретения. Тот факт, что некоторые признаки изложены во взаимно отличающихся зависимых пунктах формулы изобретения, не указывает на то, что комбинация данных признаков не может быть использована для получения преимущественного эффекта.

[0096] Предложено усовершенствование или замена такого измерения, и это, в частности, можно использовать для устройства, которое имеет световое кольцо или разделенное световое кольцо для демонстрации стрижки бороды. Такое устройство предложено. Предлагаемое решение использует ток двигателя для обнаружения крутящего момента при стрижке. Чтобы сделать эту функцию надежной, предложено сделать обычное измерение тока двигателя более надежным в отношении медленных изменений крутящего момента, которые вызваны износом, заменой блока и загрязнением бритвенной системы.

[0097] Любые ссылочные обозначения в формуле изобретения не должны рассматриваться, как ограничивающие его объем.

[0098] Данное решение, в частности, предусматривает предложение преодолеть проблему установки порогового уровня для обнаружения тока двигателя в устройствах.

[0099] Предложенное решение представляет собой улучшение решений, которые рассчитаны на конкретную систему и не учитывают вариаций в токе двигателя для каждой бритвы или устройства ухода за волосами. Было обнаружено, что сложно установить уровень порогового значения тока по причине вариаций крутящего момента бритвенных систем вследствие их загрязнения, различий в трении или износа.

[0100] Предложенное решение может быть, в частности, использовано в средствах для мужчин по уходу за кожей, бритвах, устройствах для ухода за волосами и машинках для стрижки волос.

#### (57) Формула изобретения

1. Устройство (600) для срезания волос, содержащее:
  - режущий элемент, выполненный с возможностью срезания волос,
  - двигатель (102), выполненный с возможностью приведения в движение режущего элемента для срезания волос при подаче на двигатель тока (106), и

- детектор (200) тока, выполненный с возможностью обнаружения тока (106) двигателя (102) как функции времени, причем детектор (200) тока содержит:

5 - датчик (210) тока, выполненный с возможностью обнаружения тока (106) двигателя (102) и выдачи сигнала (U1) тока, указывающего измеренный ток (106) двигателя (102), отличающееся тем, что детектор (200) тока дополнительно содержит манипулятор (212) тока, выполненный с возможностью определения сигнала (U3) производной по времени сигнала (U1) тока, причем манипулятор (212) тока содержит блок оценки, выполненный с возможностью определения того, превышает ли сигнал (U3) производной по времени или усиленный сигнал (U4) сигнала (U3) производной по времени заданное пороговое значение для обнаружения действия по срезанию волос режущим элементом.

10 2. Устройство (600) для срезания волос по п. 1, отличающееся тем, что манипулятор (212) тока содержит первый фильтр (216) высоких частот, выполненный с возможностью определения сигнала (U3) производной по времени сигнала (U1) тока.

15 3. Устройство (600) для срезания волос по п. 1, отличающееся тем, что первый фильтр (216) высоких частот содержит последовательно включенный конденсатор (226).

4. Устройство (600) для срезания волос по п. 1, отличающееся тем, что оно содержит систему привода, соединяющую двигатель (102) с режущим элементом, при этом манипулятор (212) тока содержит первый фильтр (214) низких частот, выполненный с возможностью устранения высокочастотных составляющих сигнала (U1) тока, вызываемых изменениями крутящего момента системы привода.

5. Устройство (600) для срезания волос по п. 1, отличающееся тем, что манипулятор (212) тока содержит операционный усилитель (222), выполненный с возможностью усиления сигнала (U3) производной по времени с получением усиленного сигнала (U4).

25 6. Устройство (600) для срезания волос по п. 2, отличающееся тем, что манипулятор (212) тока содержит второй фильтр (218) высоких частот, выполненный с возможностью дифференцирования усиленного сигнала (U4) для устранения смещения постоянной составляющей усиленного сигнала (U4).

30 7. Устройство (600) для срезания волос по п. 4, отличающееся тем, что манипулятор (212) тока содержит второй фильтр (220) низких частот, выполненный с возможностью устранения остаточного высокочастотного шума усиленного сигнала (U4).

8. Устройство (600) для срезания волос по п. 1, отличающееся тем, что блок оценки выполнен с возможностью связывания появления сигнала (U3) производной по времени или усиленного сигнала (U4), значение которого превышает заданное пороговое значение, с действием по срезанию волос режущим элементом.

35 9. Устройство (600) для срезания волос по п. 1, отличающееся тем, что:

- датчик (210) тока выполнен в виде аналоговой электрической схемы,
- манипулятор (212) тока выполнен в виде аналоговой электрической схемы, содержащей операционный усилитель (222), а
- блок оценки выполнен в виде цифрового процессора.

40 10. Устройство (600) для срезания волос по п. 1, отличающееся тем, что дополнительно содержит:

- индикатор резания, выполненный с возможностью указания на обнаруженное действие по срезанию волос режущим элементом и содержащий световой индикатор (620), выполненный с возможностью активирования для немедленного указания на обнаружение в данный момент действия по срезанию волос режущим элементом.

11. Устройство (600) для срезания волос по п. 10, отличающееся тем, что световой индикатор (620) расположен рядом с режущим элементом.

12. Устройство (600) для срезания волос по п. 10, отличающееся тем, что содержит

блок определения хода выполнения для определения состояния выполнения процесса срезания волос на основе обнаруженных действий по срезанию волос.

5 13. Устройство (600) для срезания волос по п. 10, отличающееся тем, что световой индикатор (620) выполнен с возможностью активирования с различными цветами по меньшей мере с отличающимися друг от друга первым и вторым цветами, при этом детектор (200) тока выполнен с возможностью управления световым индикатором (620) с обеспечением немедленного появления первого цвета при обнаружении действия по срезанию волос и обеспечением немедленного появления второго цвета при  
10 отсутствии обнаружения действия по срезанию волос.

14. Устройство (600) для срезания волос по п. 12, отличающееся тем, что световой индикатор (620) содержит множество световых элементов, при этом блок определения хода выполнения выполнен с возможностью индивидуального управления световыми элементами для отображения хода выполнения процесса срезания волос посредством количества активируемых световых элементов.

15 15. Способ обнаружения действия по срезанию волос устройством (600) для срезания волос по п. 1, включающий следующие этапы:

- обнаружение тока (106) двигателя с использованием датчика (210) тока и выдачу сигнала (U1) тока как функции времени, указывающего измеренный ток (106) двигателя,  
- определение сигнала (U3) производной по времени сигнала (U1) тока с помощью  
20 манипулятора тока, и

- обнаружение с использованием блока оценки, превышает ли сигнал (U3) производной по времени или усиленный сигнал (U4) сигнала (U3) производной по времени заданное пороговое значение, для обнаружения действия по срезанию волос режущим элементом.

25 16. Способ по п. 15, включающий следующие этапы:

- устранение высокочастотных составляющих сигнала (U1) тока, вызванных изменениями крутящего момента системы привода, соединяющей двигатель (102) с режущим элементом, с использованием первого фильтра (214) низких частот, выдающего  
30 первый отфильтрованный сигнал,

- определение сигнала (U3) производной по времени первого отфильтрованного сигнала с использованием первого фильтра (216) высоких частот,

- усиление сигнала (U3) производной по времени с получением усиленного сигнала (U4) с использованием операционного усилителя (222),

- дифференцирование усиленного сигнала (U4) с использованием второго фильтра  
35 (218) высоких частот для устранения смещения постоянной составляющей усиленного сигнала (U4) и

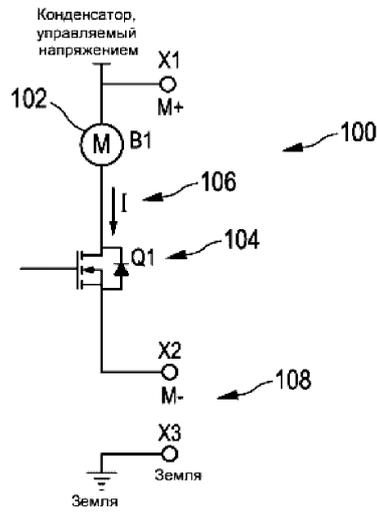
- устранение остаточного высокочастотного шума дифференцированного усиленного сигнала (U4) с использованием второго фильтра (220) низких частот для выдачи обработанного сигнала (U5) тока.

40

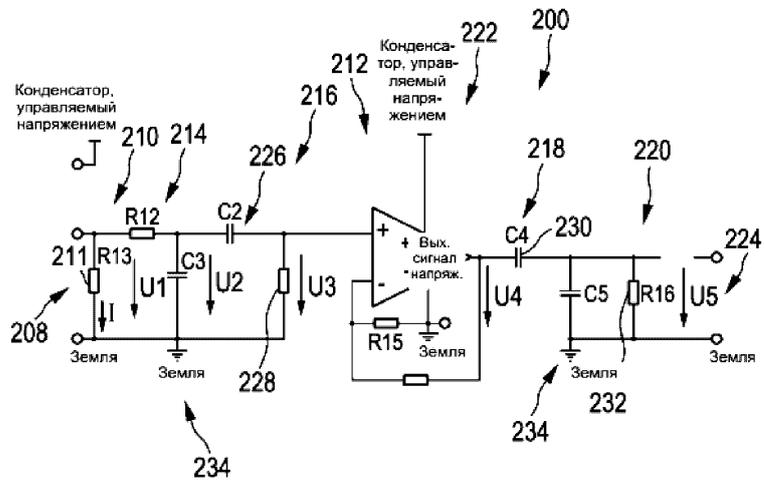
45

1

1 / 5

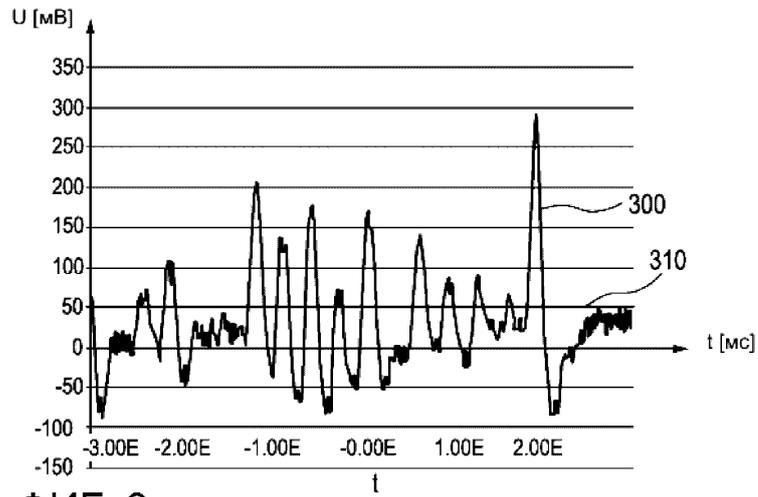


ФИГ. 1

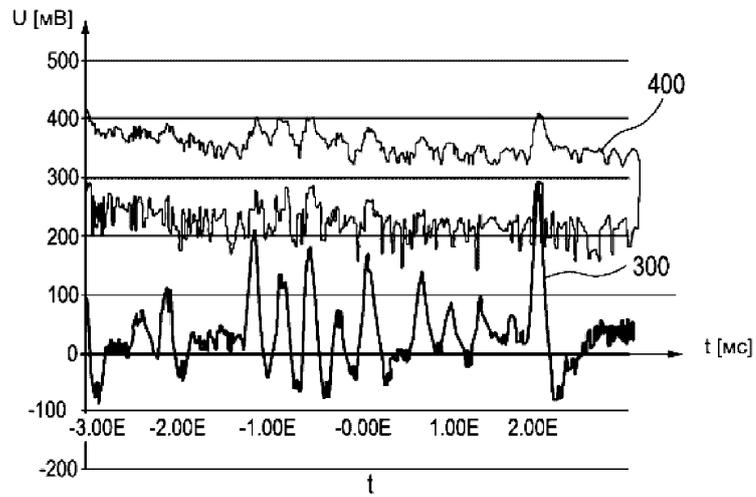


ФИГ. 2

2

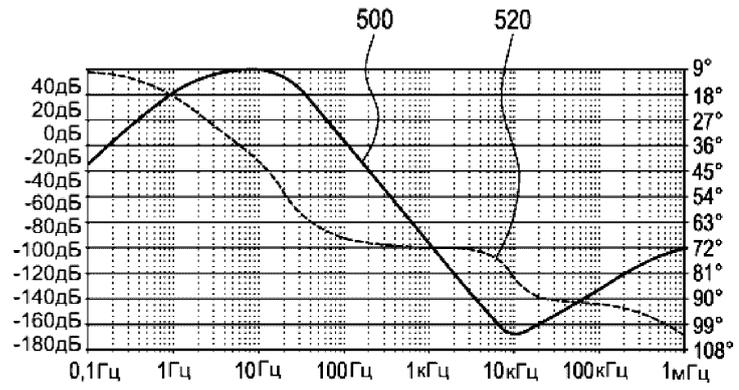


ФИГ. 3

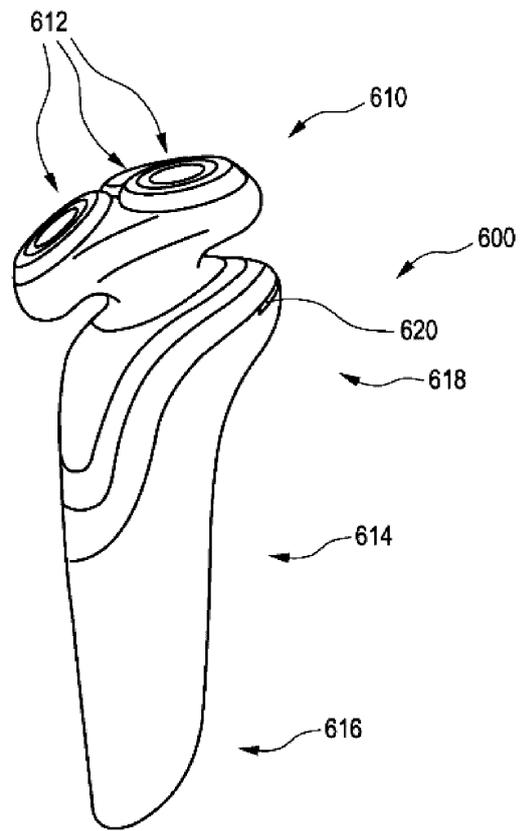


ФИГ. 4

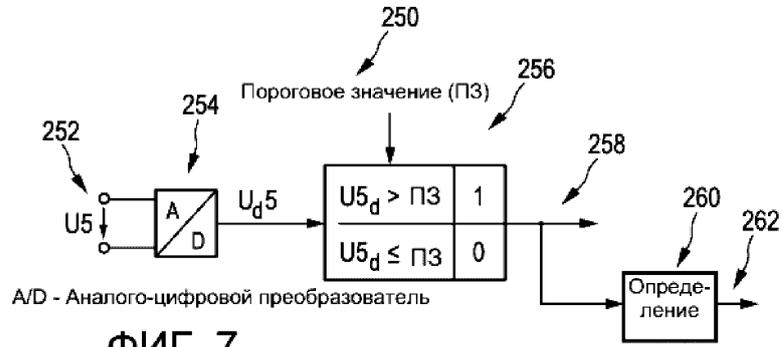
3 / 5



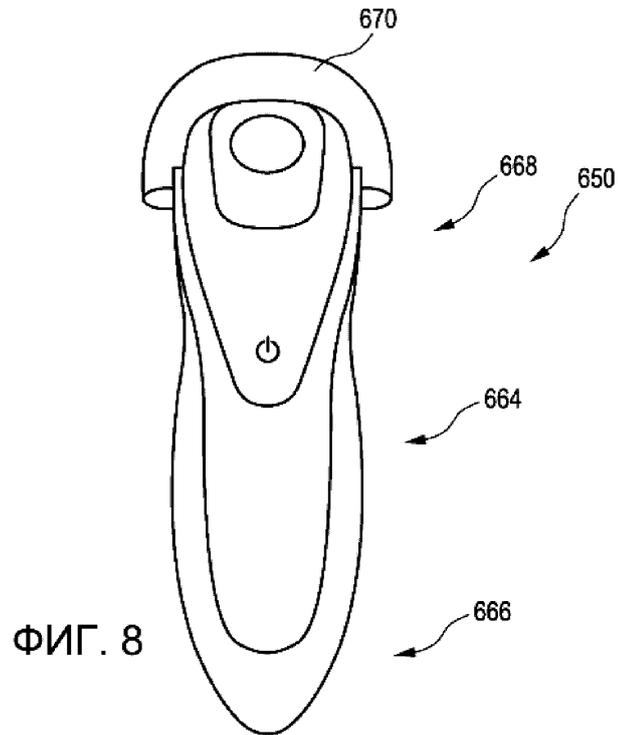
ФИГ. 5



ФИГ. 6



ФИГ. 7



ФИГ. 8