



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
A61B 18/20 (2019.02)

(21) (22) Заявка: 2016117742, 25.09.2014

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
25.09.2014

Дата регистрации:
24.04.2019

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
08.10.2013 EP 13187692.2

(43) Дата публикации заявки: 15.11.2017 Бюл. № 32

(45) Опубликовано: 24.04.2019 Бюл. № 12

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 10.05.2016

(86) Заявка РСТ:
EP 2014/070420 (25.09.2014)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2015/051999 (16.04.2015)

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

(72) Автор(ы):

**МУСКОПС Бастиан Вильгельмус Мария
(NL),
ДЖОНСОН Марк Томас (NL)**

(73) Патентообладатель(и):

КОНИНКЛЕЙКЕ ФИЛИПС Н.В. (NL)

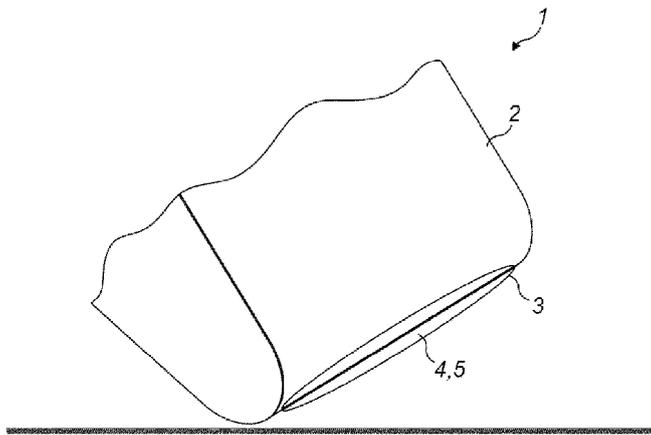
(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: GB 2495248 A, 03.04.2013. US
5993440 A, 30.11.1999. EP 0762949 A1,
19.03.1997. RU 2106791 C1, 20.03.1998.

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ СРЕЗАНИЯ ВОЛОС

(57) Реферат:

Группа изобретений относится к устройству для срезания волос. Устройство имеет соприкасающуюся с кожей поверхность, выполненную с возможностью расположения вплотную к поверхности кожи пользователя при применении, а также оптическую систему, выполненную с возможностью направления режущего лазерного луча через зону резания параллельно и на некотором расстоянии от упомянутой соприкасающейся с кожей поверхности для срезания волос, проходящих в зону резания. Устройство также имеет датчик

кожи, выполненный с возможностью определения одного или более оптических свойств кожи, а также управляющий блок, выполненный с возможностью регулировки одной или более характеристик оптической системы в зависимости от одного или более оптических свойств кожи, распознанных датчиком кожи. Настоящая заявка также относится к системе для срезания волос, содержащей устройство для срезания волос, а также базовый блок для размещения устройства. 2 н. и 13 з.п. ф-лы, 6 ил.



ФИГ. 1

RU 2686188 C2

RU 2686188 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
A61B 18/20 (2019.02)

(21) (22) Application: **2016117742, 25.09.2014**

(24) Effective date for property rights:
25.09.2014

Registration date:
24.04.2019

Priority:

(30) Convention priority:
08.10.2013 EP 13187692.2

(43) Application published: **15.11.2017 Bull. № 32**

(45) Date of publication: **24.04.2019 Bull. № 12**

(85) Commencement of national phase: **10.05.2016**

(86) PCT application:
EP 2014/070420 (25.09.2014)

(87) PCT publication:
WO 2015/051999 (16.04.2015)

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

(72) Inventor(s):

**MUSKOPS Bastian Vilhelmus Mariya (NL),
DZHONSON Mark Tomas (NL)**

(73) Proprietor(s):

KONINKLEJKE FILIPS N.V. (NL)

(54) **HAIR CUTTING DEVICE**

(57) Abstract:

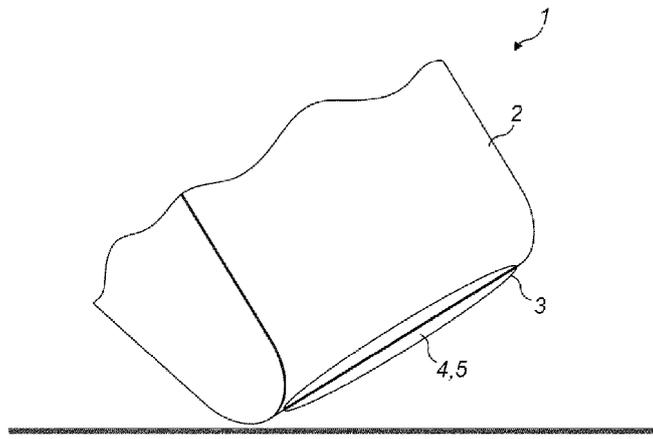
FIELD: personal articles and house appliances.

SUBSTANCE: group of inventions relates to a device for cutting hair. Device has a skin-contacting surface configured to be positioned close to the user's skin surface when in use, as well as an optical system configured to direct the cutting laser beam through the cutting zone in parallel and at a certain distance from said skin-contacting surface for cutting hair passing into the cutting zone. Device also has a skin sensor configured to determine one or more optical properties of the skin, as well as a control unit, configured to adjust

one or more characteristics of the optical system depending on one or more optical properties of the skin recognized by the skin sensor. Present application also relates to a system for cutting hair, comprising a device for cutting hair, as well as a basic unit for placing the device.

EFFECT: possibility of adjusting one or more characteristics of the optical system depending on one or more optical properties of skin recognized by the skin sensor.

15 cl, 6 dwg



ФИГ. 1

RU 2686188 C2

RU 2686188 C2

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Настоящее изобретение относится к устройству для срезания волос, в котором используется лазерный луч. Настоящее изобретение также относится к системе для срезания волос, содержащей устройство для срезания волос, а также базовый блок для приема устройства.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Известно использование лазерного луча для отсечения волос в качестве альтернативы конструкции с механическими режущими лезвиями. Волосы, подвергнутые воздействию лазерного луча, поглощают энергию лазерного луча, при этом волосы отсекаются либо путем испарения, либо путем лазерно-индуцированного оптического пробоя и возникающей ударной волны. Лазерный луч не требует использования подвижных деталей, а значит, проблема износа и затупления режущих элементов не возникает. Кроме того, использование лазерного луча для отсечения волос позволяет избежать раздражения кожи, вызываемого острыми краями механических лезвий, соприкасающихся с кожей. Из документов WO1992/16,338 и US5,993,440 известно устройство, включающее в себя лазерный диод и отражающие элементы, направляющие лазерный луч через зону резания так, что луч по существу параллелен поверхности кожи пользователя и разнесен от нее в ходе применения. Таким образом, по мере того как устройство перемещается по коже, волосы, поступающие в зону резания, подвергаются воздействию лазерного луча и срезаются в точке взаимодействия между лазерным лучом и волосами.

Качество бритья обычно измеряется по двум критериям – близостью к коже при бритье и раздражением кожи. Высота срезания представляет собой расстояние между поверхностью кожи и точкой, в которой волосы срезаются. Качественное бреющее приспособление должно минимизировать высоту срезания, а значит, сводить к минимуму длину оставшихся волос, срезая волосы как можно ближе к коже. Однако расположение лазерного луча близко к коже может вызвать раздражение кожи, если тепло и энергия лазера поступают на кожу. Таким образом, необходимо защитить кожу от лазерного луча, чтобы избежать повреждения или раздражения кожи.

Известно, что ощущения и возможные побочные эффекты, связанные с удалением волос с использованием лазерного луча, например, раздражение кожи, могут варьироваться от пользователя к пользователю в зависимости от типа кожи, солнечного облучения, а также принадлежности к разным этническим группам.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Задача изобретения заключается в создании устройства для срезания волос с использованием лазерного луча и/или системы для срезания волос, которые по существу сделают менее острыми или решат вышеупомянутые проблемы.

Согласно настоящему изобретению предложено устройство для срезания волос, содержащее соприкасающуюся с кожей поверхность, выполненную с возможностью расположения вплотную к поверхности кожи пользователя в ходе применения, оптическую систему, выполненную с возможностью направления режущего лазерного луча через зону резания параллельно и на некотором расстоянии от упомянутой соприкасающейся с кожей поверхности для срезания волос, продолжающихся в зону резания, датчик кожи, выполненный с возможностью детектирования одного или более оптических свойств кожи, а также управляющий блок, выполненный с возможностью регулировки одной или более характеристик оптической системы в зависимости от одного или более оптических свойств кожи, распознанных датчиком кожи.

Используя такую конструкцию, можно минимизировать раздражение кожи путем

изменения одной или более характеристик оптической системы для уменьшения воздействия лазерного луча, случайно упавшего на кожу пользователя, в зависимости от одного или более оптических свойств поверхности кожи, распознанных датчиком кожи.

5 Различные типы кожи можно идентифицировать по цвету, используя шкалу Фитцпатрика, в которой тип кожи отождествляется с одним из шести типов, от типа I, который определяется как светлая, бледная белая, до типа VI, который определяется как черная, темно-коричневая, переходящая в черную.

10 Установлено, что устройство для срезания волос с использованием лазерного луча при фиксированном параметре лазера будет по-разному влиять на кожу пользователей, имеющих различный цвет кожи. Например, установлено, что энергия лазера, способная причинить среднее повреждение коже, определяемое как местное образование пузырей, для кожи типа II примерно втрое выше энергии лазера, способной вызвать повреждение кожи средней тяжести для кожи типа IV.

15 Таким образом, определив одно или более оптических качеств кожи пользователя, можно минимизировать любое вредное воздействие лазерного луча, случайно упавшего на кожу пользователя, максимально повышая при этом качество бритья. Следовательно, можно поддерживать неизменное качество бритья и адаптироваться к различным типам кожи, регулируя одну или более характеристик оптической системы. Раздражение кожи
20 можно уменьшить, поскольку действие режущего лазерного луча регулируется одной или более характеристиками оптической системы в ответ на изменения одного или более оптических свойств кожи в зоне резания.

Управляющий блок может быть выполнен с возможностью регулировки расстояния между режущим лазерным лучом и соприкасающейся с кожей поверхностью в
25 зависимости от одного или более оптических свойств кожи, распознанных датчиком кожи. Такая конструкция призвана регулировать расстояние между режущим лазерным лучом и поверхностью кожи пользователя.

Используя такую конструкцию, можно минимизировать вероятность падения режущего лазерного луча на кожу пользователя путем регулировки расстояния между
30 кожей пользователя и режущим лазерным лучом. Раздражение кожи уменьшится, поскольку режущий лазерный луч переместится относительно кожи в ответ на распознанные изменения в оптических свойствах кожи в зоне резания, а значит, минимальное расстояние между режущим лазерным лучом и кожей изменится.

Устройство может дополнительно содержать механизм позиционирования лазера,
35 выполненный так, что в процессе применения устройства расстояние между режущим лазерным лучом и упомянутой соприкасающейся с кожей поверхностью поддается регулировке для изменения расстояния между режущим лазерным лучом и поверхностью кожи пользователя, при этом управляющий блок выполнен с возможностью управления механизмом позиционирования лазера в зависимости от одного или более оптических
40 свойств, распознанных датчиком кожи. Устройство может регулировать расстояние между режущим лазерным лучом и упомянутой соприкасающейся с кожей поверхностью в дискретные интервалы времени, например, по меньшей мере, один раз в ходе применения, или непрерывно на протяжении всего применения устройства.

Механизм позиционирования лазера может дополнительно содержать
45 исполнительный механизм, выполненный с возможностью перемещения одного или более компонентов оптической системы для регулировки расстояния между упомянутым режущим лазерным лучом и упомянутой соприкасающейся с кожей поверхностью устройства.

Перемещение компонента или компонентов оптической системы обеспечивает несложную и точную регулировку положения режущего лазерного луча в зоне резания.

В качестве альтернативы один или более компонентов представляют собой отражающий элемент, выполненный с возможностью отражения лазерного луча, образующего режущий лазерный луч.

Изменяя угол отражения или положение компонента, можно управлять высотой срезания режущего лазерного луча, не прибегая к необходимости перемещения большого узла компонентов в устройстве. Исполнительный механизм может быть небольшим, простым и иметь малый вес.

В одном варианте осуществления оптическая система может содержать первый отражающий элемент, выполненный с возможностью отражения падающего лазерного луча по зоне резания, при этом исполнительный механизм выполнен с возможностью перемещения первого отражающего элемента для регулировки расстояния между упомянутым режущим лазерным лучом и упомянутой соприкасающейся с кожей поверхностью устройства.

В другом варианте осуществления оптическая система может содержать дополнительный отражающий элемент, который отражает лазерный луч так, что он падает на упомянутый первый отражающий элемент, при этом упомянутый исполнительный механизм может быть выполнен с возможностью перемещения упомянутого дополнительного отражающего элемента для регулировки траектории падающего лазерного луча, который является падающим на упомянутый первый отражающий элемент, и тем самым регулировки расстояния между режущим лазерным лучом и соприкасающейся с кожей поверхностью.

В еще одном варианте осуществления оптическая система содержит дополнительный отражающий элемент, который отражает лазерный луч так, что он падает на упомянутый первый отражающий элемент, при этом упомянутый исполнительный механизм выполнен с возможностью перемещения упомянутого дополнительного отражающего элемента для регулировки траектории падающего лазерного луча, который является падающим на упомянутый первый отражающий элемент, и тем самым регулировки расстояния между режущим лазерным лучом и соприкасающейся с кожей поверхностью.

Перемещение дополнительного отражающего элемента изменяет траекторию отраженного режущего лазерного луча и, таким образом, изменяет расстояние между режущим лазерным лучом и соприкасающейся с кожей поверхностью. Требуется лишь малое и несложное перемещение имеющего относительно малый вес отражающего элемента, а это означает, что для данного варианта осуществления требуется лишь малый легковесный исполнительный механизм.

В дополнительном варианте осуществления оптическая система дополнительно содержит два вспомогательных отражающих элемента, установленных с возможностью поворота на параллельных осях, при этом упомянутые два вспомогательных отражающих элемента выполнены с возможностью отражения лазерного луча на упомянутый первый отражающий элемент, при этом упомянутый исполнительный механизм выполнен с возможностью поворота упомянутых двух вспомогательных отражающих элементов для регулировки траектории падающего лазерного луча, который является падающим на первый отражающий элемент.

Исполнительный механизм может быть выполнен с возможностью перемещения упомянутого первого отражающего элемента либо вдоль траектории падающего лазерного луча, либо вдоль траектории режущего лазерного луча в зоне резания.

Управляющий блок может быть выполнен с возможностью регулировки интенсивности режущего лазерного луча в зависимости от одного или более оптических свойств, распознанных датчиком кожи.

Используя такую конструкцию, можно уменьшить воздействие, а значит, и раздражение, которое потенциально может быть вызвано лазерным лучом, случайно упавшим на кожу, путем изменения мощности или энергии лазерного луча. Это также означает, что можно минимизировать число подвижных деталей.

Датчик кожи может быть выполнен с возможностью детектирования одного или более оптических свойств поверхности кожи в отверстии, ведущем в зону резания. Это означает, что датчик кожи способен распознавать кожу вблизи режущего лазерного луча. Таким образом, датчик кожи способен детектировать свойства кожи в той области, где находится лазерный луч. Кроме того, конструкция устройства упрощается, поскольку нет необходимости в создании другого отверстия для датчика кожи.

Датчик кожи может быть размещен в камере, образующей зону резания. Это означает, что датчик кожи легко может детектировать свойства участка кожи в отверстии, ведущем в зону резания. В зависимости от типа датчика кожи и/или свойств кожи, которые требуется распознать, может оказаться возможным использовать режущий лазерный луч или часть лазерного луча, отщепленную от режущего лазерного луча, в качестве светового источника для датчика кожи.

В качестве опции камера имеет отражающую поверхность. Используя такую конструкцию, свет от светового источника режущего элемента может отражаться в камере для максимального распознавания свойств кожи в отверстии, ведущем в зону резания.

Датчик кожи может быть выполнен с возможностью измерения полного коэффициента отражения кожи пользователя в ходе применения устройства.

Используя такую конструкцию, конфигурация датчика кожи сводится к минимуму. Например, могут потребоваться лишь один световой источник и один детектор.

Датчик кожи может содержать световой источник и детектор.

В одном варианте осуществления детектор может представлять собой широкополосный световой источник, а детектор может представлять собой широкополосный детектор.

В другом варианте осуществления детектор представляет собой узкополосный детектор.

Световой источник может представлять собой режущий лазер, либо световой источник может представлять собой луч, отщепленный от излучения режущего лазера. При такой конструкции нет необходимости в создании светового источника, отдельного от лазерного луча. Таким образом, устройство упрощается.

Датчик кожи может быть выполнен с возможностью детектирования цвета кожи в ходе применения устройства.

Устройство может дополнительно содержать датчик расстояния, выполненный с возможностью определения расстояния между режущим лазерным лучом и поверхностью кожи.

Управляющий блок может быть выполнен с возможностью снижения интенсивности режущего лазерного луча, когда распознанное расстояние между режущим лазерным лучом и поверхностью кожи пользователя становится меньше минимального порогового значения, при этом минимальное пороговое значение может представлять собой функцию одного или более оптических свойств кожи, распознанных датчиком кожи.

Управляющий блок может быть выполнен с возможностью изменения расстояния между режущим лазерным лучом и поверхностью кожи пользователя в зависимости от расстояния, распознанного датчиком расстояния.

Таким образом, может поддерживаться постоянная высота срезания, при этом изменения высоты кожи могут компенсироваться перемещением режущего лазерного луча. Таким образом, куполоподобные образования на коже и другие изменения высоты кожи, такие как контуры кожи, могут быть учтены, не снижая рабочих характеристик устройства с точки зрения высоты срезания или раздражения кожи. Раздражение кожи уменьшится, поскольку режущий лазерный луч будет перемещаться в ответ на изменения высоты кожи в зоне резания, а значит, не приблизится к коже на расстояние, менее заданного, и не вызовет чрезмерного раздражения. Упомянутое заданное расстояние может представлять собой функцию одного или более оптических свойств кожи, измеренных датчиком кожи.

Такой датчик расстояния, о котором говорилось выше, может использоваться для изменения мощности режущего лазерного луча в зависимости от расстояния между режущим лазерным лучом и поверхностью кожи. Например, управляющий блок может прекратить действие режущего лазерного луча, если распознанное расстояние становится слишком малым.

Согласно другому варианту осуществления предложена система для срезания волос, содержащая устройство для срезания волос по любому из предшествующих пунктов, а также базовый блок, выполненный с возможностью приема устройства, при этом базовый блок содержит калибровочный блок, выполненный с возможностью калибровки датчика кожи для определения оптических свойств поверхности кожи.

Эти и другие аспекты изобретения станут очевидными из описания вариантов осуществления, приведенного ниже.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Далее описываются варианты осуществления изобретения, представленные лишь в качестве примера, со ссылкой на сопроводительные чертежи, где:

на Фигуре 1 показан вид режущего конца устройства для срезания волос с использованием лазерного луча;

на Фигуре 2 показан схематичный вид спереди режущего конца устройства, представленного на Фигуре 1;

на Фигуре 3 показан схематичный вид спереди другого варианта осуществления режущего конца устройства, представленного на Фигуре 1;

на Фигуре 4 показан схематичный вид спереди дополнительного варианта осуществления режущего конца устройства, представленного на Фигуре 1;

на Фигуре 5 показан схематичный вид спереди иного варианта осуществления режущего конца устройства, представленного на Фигуре 1;

на Фигуре 6 показан схематичный вид спереди другого варианта осуществления режущего конца устройства, представленного на Фигуре 1.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ВАРИАНТОВ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

Как показано на Фигурах 1 и 2, устройство 1 для срезания волос содержит основной корпус 2, включающий в себя соприкасающуюся с кожей поверхность 3, имеющую отверстие 4. Как показано на Фигуре 2, в ходе применения соприкасающаяся с кожей поверхность 3 основного корпуса 2 располагается вплотную к коже 6 пользователя, при этом волосы 7 на коже 6 выступают в отверстие 4 основного корпуса и в образованную в нем зону 5 резания. В отверстии 4 основного корпуса 2 устройство 1 содержит оптическую систему, направляющую режущий лазерный луч 8 через зону 5

резания так, что режущий лазерный луч 8 параллелен соприкасающейся с кожей поверхности 3 и отверстию 4 основного корпуса 2 и разнесен от них. Таким образом, когда соприкасающаяся с кожей поверхность 3 основного корпуса 2 располагается вплотную к коже 6 пользователя, режущий лазерный луч 8 по существу параллелен поверхности кожи 6 пользователя и разнесен от нее, обеспечивая по существу постоянную высоту среза по зоне 5 резания. Расстояние между поверхностью кожи 6 и режущим лазерным лучом 8 в зоне 5 резания, представленное в виде расстояния Н1 на Фигуре 2, представляет собой высоту среза.

Как показано на Фигуре 2, оптическая система, в общем, содержит первый отражающий элемент 12, расположенный на одной стороне отверстия 4 и зоны 5 резания, который выполнен с возможностью отражения падающего лазерного луча 13 через отверстие 4 на конце устройства 1, направляя через зону 5 резания, так что режущий лазерный луч 8 следует траектории, которая по существу параллельна соприкасающейся с кожей поверхности 3 и отверстию 4 устройства 1 и разнесена от них. На противоположной от первого отражающего элемента 12 стороне зоны 5 резания расположен второй отражающий элемент 14 для отражения режущего лазерного луча 8 от зоны 5 резания в направлении гасителя энергии (не показан), так что «использованный» лазерный луч 15 рассеивается и не может взаимодействовать с частью тела пользователя или другой частью устройства. В примере, представленном на Фигуре 2, падающий лазерный луч 13, который является падающим на первый отражающий элемент 12, перпендикулярен соприкасающейся с кожей поверхности 3 основного корпуса 2, при этом первый отражающий элемент 12 отражает лазерный луч под углом 90 градусов, так что он параллелен соприкасающейся с кожей поверхности 3 основного корпуса 2. Точно так же второй отражающий элемент 14 выполнен с возможностью отражения режущего лазерного луча 8 под углом 90 градусов, направляя его перпендикулярно от зоны 5 резания обратно в направлении основного корпуса 2 устройства 1. Однако следует понимать, что первый и второй отражающие элементы 12, 14 могут быть ориентированы иначе или иметь иные углы отражения в зависимости от положения и ориентации других частей оптической системы, таких как генератор 16 лазерного луча и гаситель энергии (не показан). Кроме того, следует понимать, что первый и второй отражающие элементы 12, 14 могут не располагаться на одной стороне зоны 5 резания. В качестве альтернативы они могут находиться в любой точке в зоне 5 резания в зависимости от положения, ориентации и конфигурации других компонентов оптической системы. Однако режущий лазерный луч 8 в зоне 5 резания должен оставаться параллельным соприкасающейся с кожей поверхности 3 и отверстию 4 основного корпуса 2, так что расстояние между соприкасающейся с кожей поверхностью 3 и режущим лазерным лучом 8 остается постоянным в зоне 5 резания.

Оптическая система устройства 1 дополнительно содержит лазерный генератор 16, такой как диод, а также драйвер 17 лазера. Устройство 1, кроме того, содержит управляющий блок 18, называемый также контроллером. Управляющий блок 18 выполнен с возможностью управления работой драйвера 17 лазера и лазерного генератора 16, а значит, управления действием режущего лазерного луча 8. В число других возможных компонентов, содержащихся в устройстве 1, которые не показаны, могут входить дополнительные оптические компоненты, такие как коллиматорная линза или фильтр. Другие компоненты, необходимые для работы устройства, такие как аккумуляторная батарея или соединение с кабелем внешнего источника питания, также могут находиться в основном корпусе 2. Кроме того, основной корпус 2 устройства также может содержать ручку-держатель, а также любые переключатели,

кнопки или другие органы управления и средства отображения информации, необходимые для управления устройством. Отражающие элементы, представленные в настоящем описании, могут содержать зеркало, призму или любую другую оптически отражающую поверхность.

5 Зона 5 резания образована в камере 19 в основном корпусе 2. Отверстие 4, ведущее в зону 5 резания, образовано отверстием, ведущим в камеру 19.

Устройство 1 оснащено датчиком 20 кожи. Датчик 20 кожи представляет собой электронный датчик, определяющий одно или более оптических свойств кожи 6, когда устройство 1 расположено вплотную к коже 6. Эта информация поступает в
10 управляющий блок, который управляет работой драйвера 17 лазера и лазерного генератора 18.

Датчик 20 кожи выполнен с возможностью детектирования одного или более оптических свойств кожи 6. В частности, датчик 20 кожи выполнен с возможностью детектирования одного или более оптических свойств участка кожи 6, расположенного
15 в отверстии 4, ведущем в зону 5 резания. Преимущество данной конструкции заключается в том, что датчик 20 кожи способен определять оптические свойства кожи 6 вблизи режущего лазерного луча 8. Датчик 20 кожи расположен в зоне 5 резания. Иными словами, в настоящей конструкции датчик 20 кожи расположен в камере 19 в основном корпусе 2.

20 Датчик 20 кожи представляет собой бесконтактный датчик цвета кожи. Иными словами, датчик 20 кожи выполнен с возможностью определения цвета кожи. Датчик 20 кожи может представлять собой отражающий или пропускающий оптический датчик. В датчике 20 кожи могут использоваться одна или более длин волн света в видимой и/или ближней инфракрасной области спектра. Однако понятно, что могут использоваться
25 альтернативные конструкции датчиков.

Датчик 20 кожи содержит световой источник (не показан) и детектор (не показан). Свет проходит между световым источником и детектором. Кожа пользователя образует часть светового пути, когда кожа 6 расположена в отверстии 4, ведущем в зону 5 резания. Датчик 20 кожи выполнен с возможностью детектирования уровня оптического
30 поглощения кожи, так что меланин в коже вносит свой вклад в сигнал поглощения.

В настоящем варианте осуществления в датчике 20 кожи используется длина волны 700 нм. Однако могут применяться альтернативные длины волн. В одном варианте осуществления в датчике кожи используются две или более неодинаковые длины волн для определения одного или более оптических свойств кожи 6. В такой конструкции
35 детектор датчика 20 кожи содержит детекторные элементы, выполненные с возможностью детектирования каждой из неодинаковых длин волн. Используя датчик, способный определять две или более длины волн, цвет кожи может определяться путем измерения относительного сигнала поглощения на каждой длине волны. Преимущество данной конструкции заключается в том, что нет необходимости в
40 измерении абсолютного поглощения.

В другом варианте осуществления датчик 20 кожи выполнен с возможностью измерения полной абсолютной отражательной способности кожи 6 в отверстии 4, ведущем в зону 5 резания. При использовании такой конструкции датчик 20 кожи содержит световой источник (не показан) и детектор (не показан). Преимущество
45 датчика кожи, измеряющего полную абсолютную отражательную способность кожи 6, заключается в том, что конструкцию датчика 20 кожи можно упростить. Например, датчик 20 кожи может иметь всего один световой источник и всего один детекторный элемент.

В таком варианте осуществления световой источник (не показан) датчика 20 представляет собой широкополосный световой источник, например световой источник, излучающий белый свет, при этом детектор датчика 20 представляет собой широкополосный детектор. В качестве альтернативы световой источник датчика 20 представляет собой узкополосный световой источник, например светоизлучающий диод (LED), при этом детектор датчика 20 представляет собой соответствующий узкополосный детектор. Однако следует понимать, что альтернативные конструкции также возможны. Например, в одном варианте осуществления световой источник датчика 20 образован режущим лазерным лучом 8. В качестве альтернативы световой источник датчика 20 образован частью лазерного луча, образующего режущий лазерный луч 8. В такой конструкции часть лазерного луча, образующая световой источник датчика 20, отщепляется от лазерного луча, образующего режущий лазерный луч 8.

Датчик 20 кожи находится в камере 19. Когда кожа 6 пользователя расположена в отверстии 4, камера 19 замкнута. Таким образом, свет, отраженный от кожи 6 пользователя, отражается в пределах камеры, прежде чем будет направлен к детектору или каждому из детекторов датчика 20. На внутреннюю поверхность 21 камеры 19 нанесено отражающее покрытие. Иными словами, внутренняя поверхность 21 камеры 19 представляет собой отражающую поверхность. Например, в одном варианте осуществления, в котором световой источник испускает белый свет, внутренняя поверхность 21 представляет собой белую отражающую поверхность.

В одном варианте осуществления на отверстии 4 предусмотрено защитное приспособление (не показано). Защитное приспособление не позволяет режущему лазерному лучу 8 выйти наружу через отверстие 4. Кроме того, защитное приспособление может препятствовать проникновению кожи 6 пользователя через отверстие 4. В защитном приспособлении предусмотрены сквозные отверстия, чтобы позволить волосинкам 7, поднимающимся от кожи 6, выступать через отверстие 4 для пересечения с режущим лазерным лучом 8. Датчики контакта с кожей (не показаны) определяют, когда устройство 1 находится в контакте с кожей 6 пользователя.

Хотя в настоящей конструкции датчик 20 кожи находится в зоне 5 резания и выполнен с возможностью детектирования оптических свойств кожи 6, расположенной в отверстии 4, ведущем в зону 5 резания, понятно, что в альтернативном варианте осуществления датчик 20 кожи может располагаться за пределами зоны 5 резания. Например, датчик 20 кожи может быть выполнен с возможностью распознавания кожи в отверстии датчика (не показано), смежном с отверстием 4, ведущим в зону 5 резания.

Предусмотрен базовый блок (не показан). Базовый блок выполнен с возможностью приема устройства 1. Базовый блок и устройство 1 совместно образуют систему для срезания волос. Базовый блок может быть выполнен с возможностью служить опорой устройству 1. В одном варианте осуществления базовый блок имеет источник питания и зарядный блок для зарядки устройства 1. Таким образом, устройство 1 может представлять собой беспроводное устройство.

Базовый блок (не показан) имеет опору для удерживания нижнего конца основного корпуса 2. Отверстие 4, ведущее в зону 5 резания, создано в нижнем конце основного корпуса 2. Базовый блок имеет калибровочный блок (не показан). Калибровочный блок (не показан) выполнен с возможностью калибровки датчика 20 кожи.

Калибровочный блок содержит референсную поверхность (не показана). Референсная поверхность выполнена с возможностью иметь референсный цвет, иными словами, поверхность, имеющую референсный коэффициент отражения. В одном варианте осуществления референсная поверхность является белой. Таким образом,

калибровочный блок способен проводить калибровку датчика 20 кожи.

Когда устройство 1 расположено на базовом блоке, отверстие 4, ведущее в зону 5 резания, расположено вплотную к референсной поверхности калибровочного блока. Таким образом, управляющий блок 18 выполнен с возможностью приведения датчика 20 в режим калибровки, чтобы провести калибровку датчика 20. Устройство 1 может функционировать в режиме калибровки, когда устройство 1 находится на базовом блоке либо в ответ на пользовательский ввод. Калибровочный блок обеспечивает выполнение корректной регулировки одной или более характеристик оптической системы в зависимости от одного или более оптических свойств кожи, распознанных датчиком кожи, в ходе применения устройства. Таким образом, датчик 20 способен обеспечить точные показания вне зависимости от каких-либо изменений, связанных, например, с камерой 19 или датчиком 20, после применения или длительной эксплуатации устройства 1, например, при попадании в камеру 19 грязи или образовании отложений.

Когда устройство 1 эксплуатируется, управляющий блок 18 выполнен с возможностью регулировки одной или более характеристик оптической системы в зависимости от одного или более оптических свойств кожи 6, распознанных датчиком кожи 20. Датчик 20 кожи выполнен с возможностью определения одного или более оптических свойств кожи 6 пользователя, например цвета или полного коэффициента отражения, как отмечалось выше.

В одном варианте осуществления в зависимости от оптических свойств, распознанных датчиком кожи 20, управляющий блок 18 выполнен с возможностью регулировки интенсивности режущего лазерного луча 8. При такой конструкции управляющий блок 18 управляет лазерным генератором 16 с целью регулировки интенсивности режущего лазерного луча 8, например мощности или энергии лазерного луча, испущенного лазерным генератором 16, в зависимости от распознанного типа кожи. Управляющий блок 18, например, обращается к справочной таблице, хранящейся в накопительном устройстве, например твердотельном ЗУ, для определения надлежащей интенсивности лазерного луча либо, в качестве альтернативы, управляющий блок выполнен с возможностью расчета надлежащей интенсивности лазерного излучения. Например, управляющий блок 18 выполнен с возможностью снижения интенсивности примерно втрое, когда тип кожи, распознанный датчиком 20 кожи, изменяется с типа II кожи по шкале Фитцпатрика на тип IV кожи по шкале Фитцпатрика. Иными словами, интенсивность лазерного излучения, устанавливаемая управляющим блоком 18 для типа кожи с более низким числовым обозначением по шкале Фитцпатрика для типов кожи, может превышать интенсивность лазерного излучения, устанавливаемую управляющим блоком 18 для типа кожи с более высоким числовым обозначением по шкале Фитцпатрика для типов кожи, и, таким образом, интенсивность лазерного излучения снижается, если датчиком 20 кожи распознается тип кожи с более высоким числовым обозначением по шкале Фитцпатрика для типов кожи.

В другом варианте осуществления устройство также содержит датчик расстояния до кожи (не показан). Однако понятно, что датчик расстояния до кожи (не показан) может отсутствовать. Датчик расстояния до кожи может представлять собой индуктивный датчик, такой как потенциометр смещения, имеющий подпружиненный рычаг, простирающийся для контакта с кожей 6. В качестве альтернативы детектор кожи может представлять собой оптический датчик, такой как конфокальная линза, которая использует оптические измерительные технологии и не требует контакта с кожей для измерения расстояния между поверхностью кожи и референсной точкой на устройстве 1. Управляющий блок 18 выполнен с возможностью регулировки

интенсивности режущего лазерного луча 8 в зависимости от изменений высоты кожи 6 пользователя в зоне 5 резания, например вследствие колебания высот кожи и куполоподобных образований на коже в зоне 5 резания. Иными словами, устройство выполнено с возможностью снижения интенсивности режущего лазерного луча 8, например мощности или энергии лазерного луча, когда расстояние между режущим лазерным лучом 8 и поверхностью кожи 6 пользователя, распознанное датчиком расстояния до кожи, становится меньше минимального порогового значения. Таким образом, куполоподобные образования на коже и другие изменения высоты кожи, такие как контуры кожи, могут быть учтены, снижая при этом раздражение кожи.

Когда устройство 1, такое как показано на Фигурах 1 и 2, располагается вплотную к коже 6 пользователя, существует минимальное пороговое значение расстояния между поверхностью кожи 6 и режущим лазерным лучом 8. При работе устройства 1 управляющий блок 18 выполнен с возможностью уменьшения интенсивности режущего лазерного луча 8, когда расстояние между поверхностью кожи 6 и режущим лазерным лучом 8, распознанное датчиком расстояния до кожи, становится ниже минимального порогового значения.

Управляющий блок 18 выполнен с возможностью регулировки минимального порогового значения расстояния между поверхностью кожи 6 и режущим лазерным лучом 8 в зависимости от оптических свойств, например полной отражательной способности кожи, распознанных датчиком 20 кожи. Таким образом, минимальное пороговое значение расстояния, устанавливаемое управляющим блоком 18 между поверхностью кожи 6 и режущим лазерным лучом 8 для типа кожи с более низким числовым обозначением по шкале Фитцпатрика, меньше минимального порогового значения расстояния между поверхностью кожи 6 и режущим лазерным лучом 8 для типа кожи с более высоким числовым обозначением по шкале Фитцпатрика.

Минимальное пороговое значение для расстояния может определяться управляющим блоком в зависимости от оптических свойств, распознанных датчиком 20 кожи, например, путем обращения к справочной таблице, хранящейся в накопительном устройстве (не показано).

Хотя в вышеописанном варианте осуществления управляющий блок 18 выполнен с возможностью регулировки одной или более характеристик оптической системы путем регулировки интенсивности режущего лазерного луча 8, понятно, что могут регулироваться другие характеристики оптической системы.

В альтернативном варианте осуществления устройство выполнено с возможностью перемещения режущего лазерного луча 8 в направлении, перпендикулярном продольному направлению режущего лазерного луча 8 в зоне 5 резания, а именно в сторону отверстия 4 и соприкасающейся с кожей поверхности 3 основного корпуса 2 или от них, под влиянием одного или более оптических свойств кожи 6, распознанных датчиком 20 кожи. Преимущество данной конструкции заключается в том, что интенсивность режущего лазерного луча 8 не изменяется в зависимости от оптических свойств кожи 6, распознанных датчиком 20 кожи.

Перемещение режущего лазерного луча 8 под влиянием одного или более оптических свойств кожи 6, распознанных датчиком 20 кожи, помогает уменьшить и может исключить отрицательные эффекты, связанные с тем, что различия в типе кожи могут повлиять на качество и эффективность бритья. В частности, устройство способно перемещать режущий лазерный луч 8 для внесения поправки на различия в типе кожи, тем самым позволяя избежать ненадлежащего взаимодействия между режущим лазерным лучом 8 и кожей 6 пользователя, смежной с режущим лазерным лучом 8.

Следует понимать, что перемещение режущего лазерного луча 8 под влиянием одного или более оптических свойств кожи 6, распознанных датчиком 20 кожи, позволяет устройству в целом поддерживать качество бритья вне зависимости от типа кожи, находящейся в зоне резания.

5 На Фигуре 3 показан вариант осуществления устройства 1 для срезания волос, включающего в себя основной корпус 2, описанный ранее со ссылкой на Фигуры 1 и 2, который содержит отверстие 4 на одном конце и соприкасающуюся с кожей поверхность 3, выполненную с возможностью контакта с кожей 6 в ходе применения устройства. Кроме того, соприкасающаяся с кожей поверхность 3 может быть оснащена
10 натяжными приспособлениями на переднем и заднем краях (не показаны) для натяжения кожи 6 в зоне 5 резания, так что кожа 6 разглаживается. Это минимизирует изменения высоты кожи.

Как показано на Фигуре 3, устройство 1 также оборудовано механизмом 22 позиционирования лазера. Механизм 22 позиционирования лазера имеет раму 24,
15 подвижно установленную в основном корпусе 2 так, что она способна перемещаться в направлении соприкасающейся с кожей поверхности 3 основного корпуса 2 и от нее по стрелке 25. На раме 24 также установлены один или более компонентов оптической системы; в данном примере первый и второй отражающие элементы 12, 14 расположены на раме 16 для отражения падающего лазерного луча 13 через зону 5 резания, чтобы
20 создать режущий лазерный луч 8, как пояснялось ранее. Перемещение рамы 24 в направлении соприкасающейся с кожей поверхности 3 основного корпуса 2 и от нее изменяет эффективную высоту срезания на требуемую величину.

Для достижения требуемого перемещения режущего лазерного луча 8 по стрелке 25 рама 24 может быть телескопически установлена в основном корпусе 2, при этом
25 монтажная схема может включать в себя подшипники скольжения для линейного перемещения, рельсы или другие соединения, позволяющие раме 24 скользить относительно основного корпуса 2. В данном случае рама 24 смонтирована так, что она может перемещаться в направлении, параллельном падающему лазерному лучу 13, который является падающим на первый отражающий элемент 12. Это перемещение,
30 таким образом, перпендикулярно продольному направлению режущего лазерного луча 8 в зоне 5 резания, а значит, перемещение рамы 24 не оказывает влияния на конструкцию оптической системы, так что падающий лазерный луч 13 по-прежнему отражается через зону 5 резания, чтобы образовать режущий лазерный луч 8, параллельный соприкасающейся с кожей поверхности 3 устройства 1.

35 Рама 24 выполнена с возможностью перемещения вдоль линейных рельсов, определяющих траекторию, перпендикулярную плоскости отверстия 4 и соприкасающейся с кожей поверхности 3 основного корпуса 2. Иными словами, рама 24 перемещается вдоль траектории падающего лазерного луча 13, который является падающим на первый отражающий элемент 12. Однако следует понимать, что данное
40 перемещение в качестве альтернативы может осуществляться не под прямым углом к соприкасающейся с кожей поверхности 3.

Подвижная рама 24 установлена на исполнительном механизме 23, выполненном с возможностью перемещения рамы 24. Устройство может включать в себя один или более исполнительных механизмов, управляющих положением рамы 24 в устройстве.
45 Например, на Фигуре 3 показан единственный расположенный по центру исполнительный механизм 23, однако он может быть заменен двумя разнесенными исполнительными механизмами, работающими синхронно. Исполнительный механизм 23 образует часть механизма 22 позиционирования лазера. Перемещение механизма 22

позиционирования лазера вызывает перемещение режущего лазерного луча 8 в линейном направлении в сторону соприкасающейся с кожей поверхности 3 основного корпуса 2 и от нее, а значит, в сторону кожи 6 пользователя и от нее в ходе применения.

Исполнительный механизм 23 может представлять собой электронный исполнительный механизм, например исполнительный механизм с линейной обмоткой, перемещающий раму 24 в ответ на команды, поступающие от управляющего блока 18.

Устройство 1 имеет датчик 20 кожи, описанный ранее. Датчик 20 кожи находится в камере 19, образующей зону 5 резания. В настоящем варианте осуществления датчик 20 кожи расположен на раме 24, хотя понятно, что датчик 20 кожи может быть установлен в другом месте. Датчик 20 кожи определяет одно или более оптических свойств кожи 6 пользователя, как описано выше. Эта информация передается в управляющий блок 18, регулирующий положение исполнительного механизма 23, выполненного с возможностью перемещения рамы 24 и режущего лазерного луча 8 под влиянием установленных одного или более оптических свойств кожи 6.

Когда устройство, показанное на Фигуре 3, располагается вплотную к коже 6 пользователя, существует минимальное пороговое значение расстояния между поверхностью кожи 6 и режущим лазерным лучом 8. Иными словами, управляющий блок 18 выполнен с возможностью управления механизмом 22 позиционирования лазера так, что расстояние между режущим лазерным лучом 8 и соприкасающейся с кожей поверхностью 3 регулируется в зависимости от оптических свойств, например полной отражательной способности кожи, распознанных датчиком 20 кожи. Когда устройство 1 функционирует, управляющий блок 18 выполнен с возможностью управления исполнительным механизмом 23 механизма 22 позиционирования лазера для регулировки минимального расстояния между поверхностью кожи 6 и режущим лазерным лучом 8 в зависимости от оптических свойств, распознанных датчиком 20 кожи. Таким образом, расстояние, устанавливаемое управляющим блоком 18 между режущим лазерным лучом 8 и соприкасающейся с кожей поверхностью 3 для типа кожи с более низким числовым обозначением по шкале Фитцпатрика, меньше расстояния между поверхностью кожи 6 и режущим лазерным лучом 8 для типа кожи с более высоким числовым обозначением по шкале Фитцпатрика.

Расстояние, устанавливаемое управляющим блоком 18 между режущим лазерным лучом 8 и соприкасающейся с кожей поверхностью 3, может определяться управляющим блоком 18, например, путем обращения к справочной таблице, хранящейся в накопительном устройстве (не показано).

Устройство 1 также содержит датчик расстояния до кожи (не показан). Однако понятно, что датчик расстояния до кожи (не показан) может отсутствовать. Датчик расстояния до кожи может представлять собой индуктивный датчик, такой как потенциометр смещения, имеющий подпружиненный рычаг, простирающийся для контакта с кожей 6. В качестве альтернативы детектор кожи может представлять собой оптический датчик, такой как конфокальная линза, которая использует оптические измерительные технологии и не требует контакта с кожей для измерения расстояния между поверхностью кожи и референсной точкой на устройстве 1. Управляющий блок 18 выполнен с возможностью перемещения режущего лазерного луча 8 в направлении, перпендикулярном продольному направлению режущего лазерного луча 8 в зоне 5 резания, для поддержания минимального значения расстояния Н1 между поверхностью кожи 6 и режущим лазерным лучом 8 в зависимости от изменений высоты кожи 6 пользователя в зоне 5 резания, например вследствие колебания высот кожи и куполоподобных образований на коже в зоне 5 резания. Иными словами, устройство

выполнено с возможностью поддержания постоянной эффективной высоты срезания в ответ на изменения высоты кожи в зоне 5 резания в ходе применения.

В качестве альтернативы в одном варианте осуществления, не показанном на чертежах, лазерный генератор может быть установлен на раме режущей головки, установленной с возможностью поворота, так что лазерный луч перемещается от торцевого отверстия или в направлении него, а значит, от кожи пользователя или в направлении нее. Поскольку генератор лазерного луча также установлен на поворотной раме, относительное расположение генератора лазерного луча и первого отражающего элемента не подвержено влиянию поворота, так что лазерный луч будет по-прежнему отражаться через зону резания так, чтобы он был параллелен соприкасающейся с кожей поверхности устройства.

Дополнительные варианты осуществления показаны на Фигурах 4-6. Эти варианты осуществления также содержат основной корпус 2, имеющий соприкасающуюся с кожей поверхность 3 и отверстие 4, которые поджимаются вплотную к коже 6 пользователя в ходе применения. Однако механизмы 22 позиционирования лазера в этих вариантах осуществления не содержат подвижную раму, описанную со ссылкой на Фигуру 3. Вместо этого режущий лазерный луч 8 перемещается исполнительным механизмом 23, выполненным с возможностью перемещения компонентов оптической системы, как будет показано ниже. В каждом из вариантов осуществления, показанных на Фигурах 4-6, имеется датчик 20 кожи, выполненный с возможностью определения одного или более оптических свойств кожи 6, как описано выше.

Для перемещения режущего лазерного луча 8 под влиянием одного или более оптических свойств кожи 6, установленных датчиком 20 кожи, устройство 1 включает в себя управляющий блок (на Фигурах 4-6 не показан), а также исполнительный механизм 23 для перемещения режущего лазерного луча 8 путем перемещения компонента оптической системы.

Вариант осуществления, показанный на Фигуре 4, включает в себя датчик 20 кожи для определения одного или более оптических свойств кожи 6 пользователя. Устройство 1 также содержит первый и второй отражающие элементы 12, 14, расположенные по обеим сторонам зоны 5 резания, как описано ранее, для отражения падающего лазерного луча 13 сначала под углом 90 градусов для прохождения через зону 5 резания, а затем снова под углом 90 градусов для отвода в направлении гасителя энергии (не показан). Данный вариант осуществления также включает в себя третий отражающий элемент 30, а также исполнительный механизм 23, выполненный с возможностью перемещения третьего отражающего элемента 30 относительно основного корпуса 2 устройства 1 для изменения траектории падающего лазерного луча 13, который является падающим на первый отражающий элемент 12. Например, как показано на Фигуре 4, лазерный генератор 16 выполнен с возможностью испускания лазерного луча 31 в направлении, параллельном режущему лазерному лучу 8, при этом третий отражающий элемент 30 выполнен с возможностью отражения этого лазерного луча 31 под углом 90 градусов в направлении первого отражающего элемента 12. Третий отражающий элемент 30 выполнен с возможностью перемещаться под воздействием исполнительного механизма 23 либо в направлении лазерного генератора 16, либо от него, вдоль траектории лазерного луча 31, испущенного генератором 16. Таким образом, траектория падающего лазерного луча 13, который является падающим на первый отражающий элемент 12, перемещается по стрелке 32, что изменяет точку отражения на первом отражающем элементе 12 и тем самым регулирует расстояние между режущим лазерным лучом 8 и соприкасающейся с кожей поверхностью 3 основного корпуса 2. Таким образом,

расстояние между соприкасающейся с кожей поверхностью 3 и режущим лазерным лучом 8 может регулироваться управляющим блоком посредством исполнительного механизма 23 под влиянием распознанных одного или более оптических свойств кожи 6 пользователя. Таким образом, эффективная высота срезания может регулироваться под влиянием установленных одного или более оптических свойств кожи 6 пользователя.

Исполнительный механизм 23, выполненный с возможностью перемещения третьего отражающего элемента 30, может представлять собой исполнительный механизм с линейной обмоткой или любой другой пригодный поддающийся управлению исполнительный механизм. Третий отражающий элемент 30 может быть установлен на рельсе скольжения или направляющей для управления траекторией, вдоль которой он перемещается, либо исполнительный механизм 23 может иметь встроенную направляющую. Следует также понимать, что конструкция, показанная на Фигуре 4, в которой каждый из отражающих элементов 12, 14, 30 выполнен с возможностью отражения лазерного луча под углом 90 градусов, может быть изменена путем изменения ориентационного положения оптических компонентов и углов отражения отражающих элементов.

В варианте осуществления, представленном на Фигуре 4, показан исполнительный механизм 23, выполненный с возможностью перемещения третьего отражающего элемента 12 вдоль траектории, параллельной режущему лазерному лучу 8. Однако следует понимать, что в альтернативном варианте осуществления изобретения будет предложен исполнительный механизм, выполненный с возможностью перемещения генератора лазерного луча вдоль траектории, параллельной режущему лазерному лучу, при этом генератор лазерного луча испускает лазерный луч непосредственно в направлении первого отражающего элемента 12. Таким образом, высота режущего лазерного луча 8 в зоне 5 резания регулируется.

В другом варианте осуществления, показанном на Фигуре 5, используется конструкция зеркального гальванометра для управления положением падающего лазерного луча 13, который является падающим на первый отражающий элемент 12, а значит, для управления высотой режущего лазерного луча 8 в зоне 5 резания. В примере, представленном на Фигуре 5, конструкция зеркального гальванометра содержит два зеркала 34, 35, которые могут независимо вращаться вокруг параллельных осей с помощью, по меньшей мере, одного исполнительного механизма 23, так что направление падающего лазерного луча 13 регулируется путем изменения поворотных положений двух зеркал 34, 35. Лазерный луч 36 от лазерного генератора 16 падает на первое поворотное зеркало 34, отражающее лазерный луч в направлении второго поворотного зеркала 35, которое, в свою очередь, отражает падающий лазерный луч 13 в направлении первого отражающего элемента 12 и далее в зону 5 резания. Таким образом, путем управления поворотным положением зеркал 34, 35 под влиянием установленных одного или более оптических свойств кожи 6 пользователя, выявленных датчиком 20 кожи, падающий лазерный луч 13, который является падающим на первый отражающий элемент 12, может перемещаться по стрелке 37 вдоль направления, перпендикулярного его продольной оси, тем самым регулируя высоту режущего лазерного луча 8 в зоне 5 резания.

Следует понимать, что вместо конструкции зеркального гальванометра могут использоваться другие оптомехатронные механизмы для управления положением режущего лазерного луча 8 в зоне 5 резания.

В другом варианте осуществления, показанном на Фигуре 6, первый отражающий элемент 12, расположенный на одной стороне зоны 5 резания, установлен на

исполнительном механизме 23, выполненном с возможностью перемещения первого отражающего элемента 12 в направлении соприкасающейся с кожей поверхности 3 основного корпуса 2 или от нее вдоль траектории падающего лазерного луча 13. Таким образом, режущий лазерный луч 8 в зоне 5 резания перемещается для регулировки

5 эффективной высоты срезания.

По аналогии с вариантами осуществления, описанными со ссылкой на Фигуры 4 и 5, устройство содержит датчик 20 кожи для определения одного или более оптических свойств кожи 6 пользователя, при этом данный датчик 20 кожи может быть таким же, как любой из ранее описанных датчиков. Исполнительный механизм 23 может

10 представлять собой исполнительный механизм с линейной обмоткой, выполненный с возможностью перемещения первого отражающего элемента 12 в линейном направлении вдоль той же траектории, по которой проходит падающий лазерный луч 13 от лазерного генератора 16, так что угол падения не изменяется. Первый отражающий элемент 12 выполнен с возможностью отражения падающего лазерного луча 13 под прямым углом,

15 направляя через зону 5 резания, так что он параллелен соприкасающейся с кожей поверхности 3 основного корпуса 2. Таким образом, когда первый отражающий элемент 12 перемещается вдоль траектории падающего лазерного луча 13, отраженный режущий лазерный луч 8 в зоне 5 резания перемещается для изменения высоты режущего лазерного луча 8 в зоне 5 резания и тем самым регулирует эффективную высоту срезания.

20 Второй отражающий элемент 14 может быть установлен на отдельном исполнительном механизме или соединен с исполнительным механизмом 23 первого отражающего элемента 12, так что оба перемещаются синхронно.

В качестве альтернативы, как показано на Фигуре 6, второй отражающий элемент 12 может быть установлен неподвижно, при этом второй отражающий элемент 12

25 должен простирается достаточно далеко, чтобы обеспечить падение режущего лазерного луча 8 из зоны 5 резания на второй отражающий элемент 14 при любом положении первого отражающего элемента 12 и любой высоте режущего лазерного луча 8 в зоне 5 резания. Например, как показано на Фигуре 6, первый отражающий элемент 12 установлен на исполнительном механизме 23, перемещающем первый отражающий

30 элемент 12 вдоль траектории падающего лазерного луча 13, а второй отражающий элемент 14 установлен неподвижно и является более крупным, продолжаясь дальше, чем первый отражающий элемент 12, так что даже в крайних положениях первого отражающего элемента 12 режущий лазерный луч 8 из зоны 5 резания по-прежнему падает на второй отражающий элемент 14.

В варианте осуществления, представленном на Фигуре 6, показан исполнительный механизм 23, выполненный с возможностью перемещения первого отражающего элемента 12 вдоль траектории, параллельной падающему лазерному лучу 13 и

35 перпендикулярной режущему лазерному лучу 8. Однако следует понимать, что в альтернативном варианте осуществления изобретения первый отражающий элемент 12 будет снабжен исполнительным механизмом, перемещающим первый отражающий элемент 12 вдоль траектории, параллельной режущему лазерному лучу 8, в зону 5 резания. Таким образом, высота режущего лазерного луча 8 в зоне 5 резания регулируется.

Хотя в каждом из вариантов осуществления изобретения, описанных выше со ссылкой

45 на Фигуры 3-6, лазерный луч перемещается так, что лазерный луч остается параллельным соприкасающейся с кожей поверхности устройства, следует понимать, что подвижная рама, исполнительный механизм и/или оптическая система могут быть выполнены с возможностью перемещения лазерного луча так, что он не сохраняет

параллельность соприкасающейся с кожей поверхности устройства. Например, рама может быть способна совершать поворот, а также скольжение в ответ на изменения высоты кожи в зоне резания. В качестве альтернативы оптическая система может быть оснащена оптомехатронной системой, которая действует под влиянием множества датчиков высоты кожи, расположенных по зоне резания, чтобы изменять высоту и угол лазерного луча.

В вариантах осуществления, описанных выше, второй отражающий элемент выполнен с возможностью отражения лазерного луча из зоны резания в направлении гасителя энергии, который рассеивает лазерный луч и не допускает каких-либо дальнейших повреждений, вызываемых лазерным лучом. Однако следует понимать, что второй отражающий элемент вместо этого может быть выполнен с возможностью отражения лазерного луча обратно через зону резания, параллельно первому лазерному лучу и на некотором расстоянии от него в зоне резания, и тем самым создать «многолучевое режущее действие». Это может повторяться множество раз. Последующий отражающий элемент может отразить лазерный луч в направлении гасителя энергии, после того как лазерный луч прошел через зону резания множество раз.

В каждом из вышеописанных вариантов осуществления одна или более характеристик оптической системы, регулируемых в зависимости от одного или более оптических свойств кожи, распознанных датчиком кожи, могут регулироваться динамически, по мере того как устройство 1 перемещается по коже б пользователя, в зависимости от конкретных оптических свойств кожи. Преимущество данной конструкции заключается в том, что устройство способно динамически адаптировать действие режущего лазерного луча к каждому участку кожи пользователя. В качестве альтернативы управляющий блок 18 может быть выполнен с возможностью определения оптических свойств кожи б после того, как устройство помещено вплотную к коже б, или на заданном этапе. Преимущество данной конструкции заключается в том, что обеспечивается соответствующее действие устройства 1.

Следует понимать, что термин “содержащий” не исключает наличия других элементов или этапов, а неопределенный артикль “а” или “an” не исключает множества объектов. Тот факт, что определенные меры упоминаются во взаимно отличных зависимых пунктах формулы изобретения, не означает, что сочетание этих мер не может быть использовано с выгодой. Ни одну из ссылочных позиций в формуле изобретения не следует толковать как ограничивающую объем притязаний формулы изобретения.

Хотя формула изобретения составлена в данной заявке для конкретной комбинации признаков, следует понимать, что в объем раскрытия настоящего изобретения также входят любые новые признаки или любые новые комбинации признаков, раскрытые в настоящем описании в явном или в неявном виде, либо любое их обобщение, вне зависимости от того, относятся ли они к тому же изобретению согласно настоящей формуле изобретения, и вне зависимости от того, приводят ли они к решению каких-либо или всех технических проблем из числа решаемых в основном изобретении. Заявители тем самым уведомляют о том, что на основе таких признаков и/или комбинаций таких признаков могут быть сформулированы новые пункты формулы изобретения в течение рассмотрения настоящей заявки или заявки, выделенной из нее.

(57) Формула изобретения

1. Устройство для срезания волос, содержащее соприкасающуюся с кожей поверхность (3), выполненную с возможностью расположения при применении у поверхности кожи (б) пользователя,

оптическую систему, выполненную с возможностью направления режущего лазерного луча (8) через зону (5) резания параллельно и на расстоянии от упомянутой соприкасающейся с кожей поверхности, для срезания волос, проходящих в зону резания, датчик (20) кожи, выполненный с возможностью определения одного или более

5 оптических свойств поверхности кожи, и управляющий блок (18), выполненный с возможностью регулировки одной или более характеристик оптической системы в зависимости от одного или более оптических свойств кожи, определяемых датчиком кожи.

2. Устройство для срезания волос по п.1, в котором управляющий блок (18) выполнен с возможностью регулировки расстояния между режущим лазерным лучом (8) и соприкасающейся с кожей поверхностью (3) в зависимости от одного или более оптических свойств кожи, определяемых датчиком кожи.

3. Устройство для срезания волос по п.2, дополнительно содержащее механизм (22) позиционирования лазера, выполненный таким образом, что при применении устройства расстояние между режущим лазерным лучом (8) и упомянутой соприкасающейся с кожей поверхностью (3) регулируется для изменения расстояния между режущим лазерным лучом (8) и поверхностью кожи (6) пользователя, при этом управляющий блок (18) выполнен с возможностью управления механизмом позиционирования лазера в зависимости от одного или более оптических свойств, определяемых датчиком (20)

20 кожи.

4. Устройство для срезания волос по п.3, в котором механизм (22) позиционирования лазера дополнительно содержит исполнительный механизм (23), выполненный с возможностью перемещения одного или более компонентов оптической системы для регулировки расстояния между упомянутым режущим лазерным лучом (8) и упомянутой соприкасающейся с кожей поверхностью (3) устройства, при этом по выбору один или более компонентов представляют собой отражающий элемент (12), выполненный с

возможностью отражения лазерного луча, образующего режущий лазерный луч.

5. Устройство для срезания волос по п.4, в котором оптическая система содержит первый отражающий элемент (12), выполненный с возможностью отражения падающего лазерного луча по зоне резания, при этом исполнительный механизм (23) выполнен с

возможностью перемещения первого отражающего элемента для регулировки

расстояния между упомянутым режущим лазерным лучом (8) и упомянутой соприкасающейся с кожей поверхностью (3) устройства.

6. Устройство для срезания волос по п.1, в котором управляющий блок (18) выполнен с возможностью регулировки интенсивности режущего лазерного луча (8) в зависимости от одного или более оптических свойств, определяемых датчиком (18) кожи.

7. Устройство для срезания волос по любому из пп.1-6, в котором датчик (18) кожи выполнен с возможностью определения одного или более оптических свойств поверхности кожи (6) на отверстии, ведущем в зону (5) резания.

8. Устройство для срезания волос по п.7, в котором датчик (18) кожи размещен в камере (19), образующей зону (5) резания, при этом по выбору камера (19) имеет отражающую поверхность.

9. Устройство для срезания волос по любому из пп.1-6, в котором датчик (18) кожи выполнен с возможностью измерения полного коэффициента отражения кожи (6) пользователя при применении устройства.

10. Устройство для срезания волос по п.9, в котором датчик (18) кожи содержит световой источник и детектор, при этом световой источник представляет собой широкополосный световой источник, а детектор представляет собой широкополосный

детектор.

11. Устройство для срезания волос по п.9, в котором датчик (18) кожи содержит световой источник и детектор, представляющий собой узкополосный детектор, и по выбору световой источник, представляющий собой режущий лазер (8) или луч,
5 отщепленный от излучения режущего лазера.

12. Устройство для срезания волос по любому из пп.1-6, дополнительно содержащее датчик расстояния, выполненный с возможностью определения расстояния между режущим лазерным лучом (8) и поверхностью кожи (6).

13. Устройство для срезания волос по п.12, в котором управляющий блок (18)
10 выполнен с возможностью снижения интенсивности режущего лазерного луча (8), когда определяемое расстояние между режущим лазерным лучом и поверхностью кожи (6) пользователя становится меньше минимального порогового значения, при этом минимальное пороговое значение является функцией одного или более оптических свойств кожи, определяемых датчиком кожи.

14. Устройство для срезания волос по п.12, в котором управляющий блок (18)
15 выполнен с возможностью изменения расстояния между режущим лазерным лучом (8) и поверхностью кожи (6) пользователя в зависимости от расстояния, определяемого датчиком расстояния.

15. Система для срезания волос, содержащая устройство (1) для срезания волос по
20 любому из пп.1-14, а также базовый блок, выполненный с возможностью размещения устройства, при этом базовый блок содержит калибровочный блок, выполненный с возможностью калибровки датчика (18) кожи, чтобы определять оптические свойства поверхности кожи (6) пользователя.

25

30

35

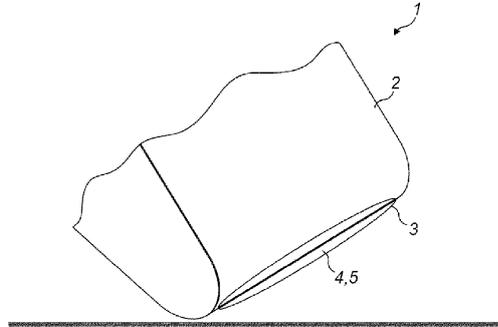
40

45

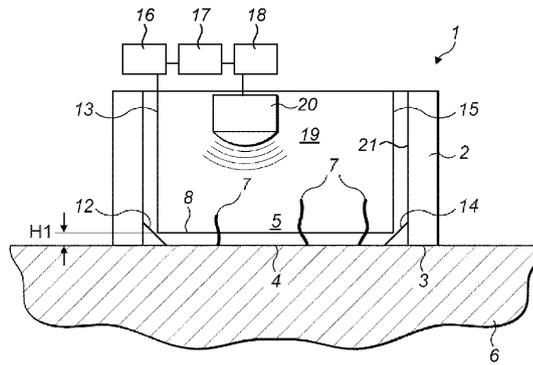
1

532878

1/3



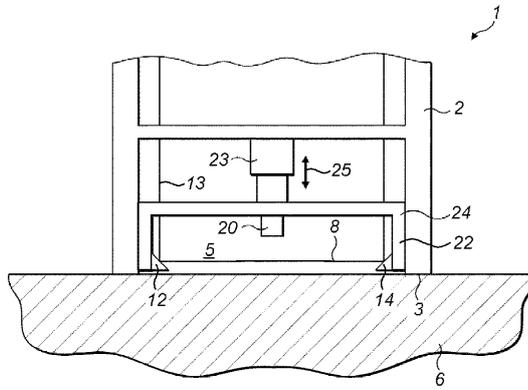
ФИГ. 1



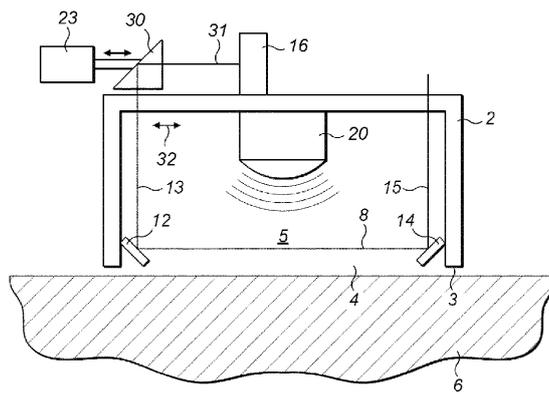
ФИГ. 2

2

2/3

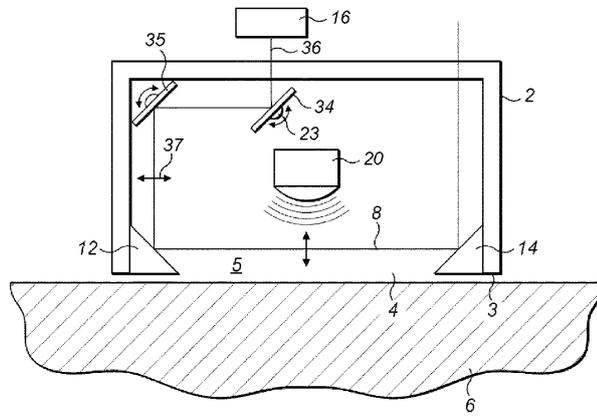


ФИГ. 3

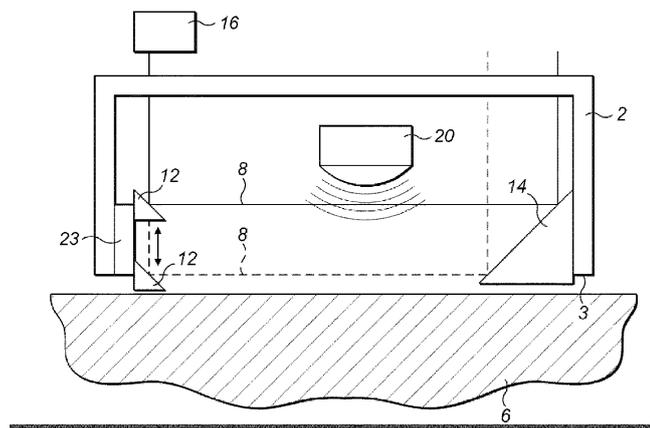


ФИГ. 4

3/3



ФИГ. 5



ФИГ. 6