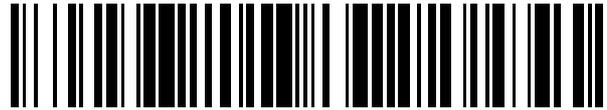


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 560 635**

51 Int. Cl.:

B26B 19/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.12.2012 E 12823205 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.12.2015 EP 2747957**

54 Título: **Dispositivo para cortar pelo**

30 Prioridad:

22.12.2011 US 201161578910 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

22.02.2016

73 Titular/es:

**KONINKLIJKE PHILIPS N.V. (100.0%)
High Tech Campus 5
5656 AE Eindhoven, NL**

72 Inventor/es:

**DAMKAT, CHRIS;
UZUNBAJAKAVA, NATALLIA EDUARDAUNA;
CIUHU, CALINA;
VEENSTRA, GEERT y
KOOIKER, HARMEN**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 560 635 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo para cortar pelo

5 Campo de la invención

La invención se refiere a un dispositivo para cortar pelo que comprende una unidad cortadora y un tensor de piel. La unidad cortadora comprende una superficie de contacto con la piel para deslizarse sobre una superficie cutánea en un sentido de afeitado, una superficie frontal dispuesta enfrente de la superficie en contacto con la piel en el sentido de afeitado y una ventana de salida de rayo láser dispuesta en la superficie frontal para permitir a un rayo láser para cortar pelo cortar un pelo cerca de la superficie cutánea enfrente de la superficie frontal. El tensor de piel se posiciona enfrente de la unidad cortadora, de acuerdo con el sentido de afeitado, y comprende una superficie tensora para deslizarse sobre la superficie cutánea junto con la superficie de contacto con la piel.

15 Antecedentes de la invención

Dicho dispositivo para cortar pelo se conoce, por ejemplo, a partir de la solicitud de patente internacional publicada como documento WO 2011/010246. Dicha solicitud de patente describe un dispositivo para cortar pelo para cortar pelo cerca de la piel de parte de un cuerpo humano o animal. Una cuchilla óptica, que realiza la funcionalidad de la unidad cortadora, se desliza sobre la superficie cutánea, mientras que un reflector en la cuchilla óptica dirige el rayo láser para cortar pelo hacia el pelo. La cuchilla óptica tiene un extremo ahusado con una superficie curva para ejercer una presión local sobre la superficie cutánea y manipular así la piel en un intento de mejorar la precisión y minimizar la irritación de la piel. La precisión se define así como la longitud de la barba restante después del afeitado. La irritación está causada por el láser para cortar pelo que se irradia en la piel en vez de en el pelo. El documento WO 2011/010246 describe adicionalmente el uso de un tensor de piel, instalado enfrente de la cuchilla óptica, para tensar la piel y hacer el levantamiento de la piel más predecible. El levantamiento de la piel es la acumulación de una cantidad de piel antes de la superficie frontal de la cuchilla óptica cuando se desliza la superficie de la cuchilla sobre la superficie cutánea en el sentido de afeitado. El objetivo de esta manipulación de la piel es garantizar que el rayo láser para cortar pelo permanezca paralelo a y sobre la superficie cutánea.

Una de las desventajas de este dispositivo para cortar pelo conocido es que pueden atraparse pelos más largos entre el tensor de piel y la piel mientras que la cuchilla óptica pasa y por lo tanto no se alcanzarán por el rayo láser para cortar pelo. Además, las propiedades de la piel como la flexibilidad y la suavidad pueden variar de una persona a otra, en personas en partes o posiciones del cuerpo diferentes y quizás también de un día a otro, dando como resultado tanto la reducción de la precisión como el aumento de la irritación.

Objeto de la invención

Es por lo tanto un objeto de la invención proporcionar un dispositivo para cortar pelo que proporcione una mejora de la precisión y una reducción de la irritación.

Sumario de la invención

De acuerdo con un primer aspecto de la invención, se logra este objeto proporcionando un dispositivo para cortar pelo que comprende una unidad cortadora, un tensor de piel y medios de adaptación a hendiduras. La unidad cortadora comprende una superficie de contacto con la piel para deslizarse sobre una superficie cutánea en un sentido de afeitado, una superficie frontal dispuesta enfrente de la superficie en contacto con la piel en el sentido de afeitado y una ventana de salida de rayo láser para permitir a un rayo láser para cortar pelo cortar un pelo cerca de la superficie cutánea enfrente de la superficie frontal. El tensor de piel se posiciona enfrente de la unidad cortadora, de acuerdo con el sentido de afeitado, y comprende una superficie tensora para deslizarse sobre la superficie cutánea junto con la superficie de contacto con la piel, de tal manera que se forma un levantamiento de la piel por la superficie cutánea en una hendidura entre el tensor de piel y la unidad cortadora. Los medios de adaptación a hendiduras se proporcionan para adaptarse al menos a una dimensión de la hendidura para controlar una forma del levantamiento de la piel.

Los inventores se han dado cuenta de que pueden evitarse los problemas mencionados anteriormente de la técnica anterior adaptando las dimensiones de la hendidura para obtener un equilibrio óptimo entre mejorar la precisión y minimizar la irritación. Por ejemplo, se prefieren hendiduras más grandes cuando los pelos que se van a cortar son relativamente largos o la superficie cutánea es relativamente suave y rígida. Unas hendiduras más grandes disminuyen la posibilidad de que un pelo permanezca atrapado bajo la superficie tensora cuando pase la unidad cortadora. Unas hendiduras más grandes permiten también que se acumule más piel entre el tensor de piel y la unidad cortadora, aumentando así la altura del levantamiento de la piel. Así que, mientras que las superficies cutáneas suaves y rígidas reducen la tendencia de la piel a acumularse, una hendidura más grande puede compensar ese efecto y aumentar la altura del levantamiento de la piel para mejorar la precisión. Cuando las propiedades de la piel son de tal manera que la altura del levantamiento de la piel es más grande de lo usual, una

disminución del tamaño de hendidura reduce la altura del levantamiento de la piel y la irritación causada por el rayo láser para cortar pelo que golpea la piel.

Los inventores han descubierto que diversos parámetros de dimensión de hendiduras como el tamaño de hendidura y la exposición son parámetros importantes para manipular la forma y la altura del levantamiento de la piel. El tamaño de hendidura se define como la distancia entre una superficie trasera del tensor de piel y la superficie frontal de la unidad cortadora. La exposición se define como la distancia entre la superficie de contacto con la piel y la superficie tensora medida en un sentido perpendicular al sentido de afeitado. Afinando cuidadosamente el tamaño de hendidura, la exposición o ambos, la forma del levantamiento puede controlarse para obtener un equilibrio óptimo entre la precisión y la irritación.

El tamaño de hendidura y la exposición pueden adaptarse tanto moviendo el tensor de piel como la unidad cortadora con respecto al dispositivo para cortar pelo. En principio, una opción es también mover ambas partes, pero esto requeriría una construcción más compleja del dispositivo desde un punto de vista mecánico.

En vez de o además de adaptar el tamaño de hendidura y la exposición, puede adaptarse también el ángulo (en adelante denominado como el ángulo de ataque) entre la superficie de contacto con la piel y el sentido de afeitado. Cambiar el ángulo de ataque tiene dos efectos en el proceso de afeitado. Un primer efecto es que la superficie de contacto con la piel inclinada ejerce una presión diferente sobre la superficie cutánea que la que haría una superficie de contacto con la piel plana, lo que puede conducir a una forma del levantamiento y una altura del levantamiento diferentes. Un segundo efecto es que, como la fuente de luz se hace rotar junto con la unidad cortadora, la línea de base óptica del láser para cortar pelo rotará también, lo que significa que el foco del láser para cortar pelo se mueve desde y hacia la superficie cutánea. El cambio de la forma del levantamiento y la modificación de la línea de base óptica afectan a la precisión y a la irritación. Cabe destacar que la línea de base óptica puede modificarse también independiente de la unidad cortadora, por ejemplo, haciendo rotar o desplazando mecánicamente elementos ópticos en la unidad cortadora.

En un modo de realización del dispositivo para cortar pelo de acuerdo con la invención, el dispositivo puede comprender medios de control para configurar manualmente las dimensiones de hendiduras apropiadas. Se puede permitir, por ejemplo, al usuario seleccionar un tamaño de hendidura y/o una exposición a partir de un intervalo discreto y continuo de las configuraciones disponibles. Alternativamente, el dispositivo puede ofrecer configuraciones diferentes para pelo corto y para pelo más largo. Cada configuración corresponde entonces a un tamaño de hendidura y/o una exposición predeterminados diferentes. Pueden proporcionarse también configuraciones diferentes para afeitar una barba, una cabeza, brazos y/o piernas.

En vez de configurar manualmente las dimensiones de la hendidura, puede proporcionarse un procesador que se acople al medio de adaptación a hendiduras para controlar las dimensiones de la hendidura y la altura del levantamiento de la piel. El procesador se acopla preferentemente también a uno o más sensores para medir parámetros que son indicadores de la altura del levantamiento de la piel. Se describen a continuación ejemplos de dichos sensores.

El dispositivo para cortar pelo puede comprender adicionalmente un detector de pelo basado en luz para detectar el pelo cerca de la superficie cutánea, una fuente de láser para cortar pelo para generar el rayo láser para cortar pelo y un procesador acoplado al detector de pelo basado en luz y a la fuente de láser para cortar pelo. El procesador se dispone para activar la fuente de láser para cortar pelo en una posición focal del rayo láser para cortar pelo en la que el detector de pelo basado en luz haya detectado la presencia del pelo. Como el dispositivo conoce las posiciones de los pelos, el láser para cortar pelo puede dirigirse selectivamente a los pelos en vez de escanear sistemáticamente áreas más grandes donde pueda haber pelos presentes. Como resultado, se reduce considerablemente la irritación de la piel.

En un modo de realización del dispositivo para cortar pelo de acuerdo con la invención, el detector de pelo basado en luz se adapta adicionalmente para detectar una altura del levantamiento de la piel y el procesador se dispone adicionalmente para controlar el medio de adaptación a hendiduras en dependencia de la altura detectada del levantamiento de la piel. El detector de pelo basado en luz está equipado ya para distinguir pelos de la piel y puede usarse por tanto también para detectar la altura del levantamiento de la piel. Cuando se conoce la altura del levantamiento de la piel, puede controlarse también adaptando las dimensiones de la hendidura. En general, una altura del levantamiento de la piel inferior mejora la precisión pero aumenta también la irritación.

Opcionalmente, el tensor de piel comprende un sensor de presión para determinar una presión ejercida sobre la superficie tensora y en el que el procesador se dispone adicionalmente para controlar el medio de adaptación a hendiduras en dependencia de la presión determinada. Cuando un usuario presiona el dispositivo para cortar pelo en la piel con demasiada fuerza, aumentan considerablemente las posibilidades de que el punto focal del láser para cortar pelo caiga en la piel. Para evitar la irritación de la piel, la dimensión de la hendidura puede adaptarse entonces para reducir la altura del levantamiento de la piel y por tanto la irritación.

Adicional o alternativamente, el tensor de piel comprende un sensor de rozamiento para determinar un rozamiento entre la superficie tensora y la superficie cutánea y en el que el procesador se dispone adicionalmente para controlar el medio de adaptación a hendiduras en dependencia del rozamiento determinado. El rozamiento de la superficie cutánea puede depender, por ejemplo, del tipo de piel, el uso de lubricantes de afeitado, la longitud del pelo y la presión aplicada por el dispositivo para cortar pelo. Más rozamiento conduce a un levantamiento de la piel más alto, lo que puede compensarse con cambios apropiados a las dimensiones de la hendidura.

Opcionalmente, se proporciona también un medio para determinar una velocidad del dispositivo de tratamiento de pelo con respecto a la superficie cutánea y el procesador se dispone adicionalmente para controlar el medio de adaptación a hendiduras en dependencia de la velocidad determinada.

Estos y otros aspectos de la invención resultarán evidentes a partir de y se aclararán con referencia a los modos de realización descritos posteriormente.

Breve descripción de los dibujos

En los dibujos:

La figura 1 muestra esquemáticamente una sección transversal de un dispositivo para cortar pelo de acuerdo con la invención,

la figura 2 muestra esquemáticamente una sección transversal de vista superior del dispositivo para cortar pelo de la figura 1, y

la figura 3 muestra la sección transversal de la figura 1, con la unidad cortadora en una posición inclinada.

Descripción detallada de la invención

La figura 1 muestra esquemáticamente una sección transversal de un dispositivo para cortar pelo 10 de acuerdo con la invención. El dispositivo para cortar pelo 10 comprende una unidad cortadora, aquí en forma de cuchilla óptica 11, opcionalmente con un extremo ahusado como también se describe en la solicitud de patente internacional publicada como documento WO 2011/010246. La cuchilla óptica 11 comprende elementos ópticos como espejos, reflectores y lentes para dirigir un rayo láser para cortar pelo 13 a través de una ventana de salida de la cuchilla óptica 11 y enfocar el rayo láser para cortar pelo 13 en un punto focal cerca de la superficie cutánea 21. La cuchilla óptica 11 comprende también preferentemente la fuente de luz para el rayo láser para cortar pelo 13. Pueden usarse también los mismos o elementos ópticos adicionales por un detector de pelo basado en luz que se use para distinguir pelos 22 de la piel 21. El detector de pelo y el láser para cortar pelo pueden usar la misma fuente de luz, posiblemente a una intensidad diferente. Alternativamente, pueden proporcionarse fuentes de luz diferentes para detectar y cortar pelos 22. El detector de luz luminoso y el láser para cortar pelo se controlan por un procesador 15, que se acopla a la(s) fuente(s) de luz y al(los) detector(es) de luz del detector de pelo basado en luz. Se proporciona preferentemente este procesador 15 en el cuerpo del dispositivo para cortar pelo 10 y sirve también para controlar otras partes en el dispositivo 10. Cabe destacar que el dispositivo para cortar pelo 10 puede funcionar también muy bien sin usar un detector de pelo. Por ejemplo, el rayo láser para cortar pelo 13 solo puede enfocarse a una altura estándar sobre la superficie de contacto con la piel o la superficie de la cuchilla y puede escanear sistemáticamente áreas más grandes donde pueda haber pelos 22 presentes.

Durante el afeitado, el usuario mueve el dispositivo para cortar pelo 10 sobre la superficie cutánea 21. El sentido de afeitado preferente 55 está a contrapelo porque esto conduce a una manipulación del pelo beneficiosa, por ejemplo, debido a una elevación de pelo adicional y a un resultado del afeitado mejorado. Enfrente de la cuchilla óptica 11, se proporciona un tensor de piel 12. Una de las funciones del tensor de piel 12 es llevar los pelos 22 a un área de detección y lograr la elevación del pelo. El área de detección es el espacio abierto entre la cuchilla óptica 11 y el tensor de piel 12 donde un rayo de luz enfocado 13 del detector de pelo puede detectar el pelo 22. Los pelos 22 se llevan al área de detección garantizando el tensado de la piel 21 por el tensor de piel 12 y el contacto posterior entre el pelo 22 y la cuchilla óptica 11. Se logra la elevación del pelo debido a una fuerza de corte, ejercida por el tensor de piel 12, y una rotación del pelo alrededor de su punto de anclaje en la piel 21 (debido al tensado de la piel así como debido al contacto de la cuchilla óptica con el pelo).

Cuando se deslizan el tensor de piel 12 y la cuchilla óptica 11 sobre la superficie cutánea 21, se forma un levantamiento de la piel 23 en la hendidura entre el tensor 12 y la cuchilla 11. El levantamiento de la piel 23 es una pequeña cantidad de piel acumulada 21 enfrente de la cuchilla óptica 11. La altura 53 y la forma del levantamiento de la piel 23 dependen de múltiples factores, tales como la velocidad del afeitado, el sentido de afeitado, la suavidad de la piel, la flexibilidad de la piel, el uso de lubricantes de afeitado, la presión ejercida sobre la piel por el dispositivo para cortar pelo, etc. Una función importante del tensor de piel 12 es reducir la variación en las dimensiones del levantamiento de la piel 23. Mientras más constantes sean la forma y las dimensiones del levantamiento de la piel 23 y la precisión a la superficie cutánea 21, el láser para cortar pelo puede enfocarse sin causar demasiada irritación de la piel.

De acuerdo con la invención, las dimensiones de la hendidura pueden adaptarse para controlar la forma del levantamiento de la piel 23 y la altura 53. Dos dimensiones de hendiduras importantes que pueden adaptarse son el tamaño de hendidura 51 y la exposición 52. El tamaño de hendidura 51 es el ancho de la hendidura como se define por la distancia entre una superficie trasera del tensor de piel 12 y una superficie frontal de la cuchilla óptica 11. La exposición 52 es la distancia entre la superficie tensora del tensor de piel 12 y la superficie de la cuchilla de la cuchilla óptica 11, medida en un sentido perpendicular a esas superficies (y la superficie cutánea 21). La altura del levantamiento de la piel 53 puede, por ejemplo, aumentarse aumentando el tamaño de hendidura 51 y/o disminuyendo la exposición 52 o disminuirse disminuyendo el tamaño de hendidura 51 y/o aumentando la exposición 52. El cambio del tamaño de hendidura 51 y/o de la exposición 52 puede realizarse moviendo el tensor de piel 12 y/o la cuchilla óptica 11 con respecto al dispositivo para cortar pelo 10. El medio de adaptación a hendiduras puede comprender accionadores para proporcionar los movimientos requeridos que se controlan preferentemente también por el procesador 15. En la práctica, puede ser más fácil mover solamente el tensor de piel 12 y no la cuchilla óptica 11. La cuchilla óptica 11 ya comprende muchas partes mecánicas y electrónicas para permitir la detección de pelo y el corte de los pelos 22. Añadir accionadores mecánicos para mover la cuchilla óptica 11 puede ser más complejo desde un punto de vista constructivo que proporcionar accionadores para mover el tensor de piel 12. Intervalos de parámetros adecuados para el tamaño de hendidura pueden ser, por ejemplo, aproximadamente 0,5 y 2,0 mm. La exposición puede, por ejemplo, elegirse en el intervalo 0 - 250 μm (micrómetros).

Cabe destacar que el tensor de piel 12 y/o la unidad cortadora 11 pueden tener libertad adicional de movimiento para seguir irregularidades de la piel o partes del cuerpo que vayan a afeitarse. Por ejemplo, el tensor de piel 12 y/o la unidad cortadora 11 pueden montarse en el dispositivo para cortar pelo 10 con unos resortes que permitan al tensor de piel 12 y/o unidad cortadora 11 seguir el contorno de la parte del cuerpo durante el afeitado. El tensor de piel 12 y la unidad cortadora 11 pueden moverse en unión con respecto al dispositivo para cortar pelo 10 para seguir el contorno de la piel. Es, sin embargo, importante que esta libertad adicional de movimiento no sea tan grande que interfiera con el proceso de control del levantamiento de la piel.

En un modo de realización del dispositivo para cortar pelo de acuerdo con la invención, el dispositivo para cortar pelo 10 puede comprender medios de control para configurar manualmente las dimensiones de la hendidura apropiadas. Se puede permitir, por ejemplo, al usuario seleccionar un tamaño de hendidura 51 y/o una exposición 52 a partir de un intervalo discreto o continuo de las configuraciones disponibles. Con esta finalidad, pueden proporcionarse medios de control 42 en la superficie externa del dispositivo para cortar pelo 10. Los medios de control 42 se acoplan al procesador 15 y pueden permitir también controlar otras funciones del dispositivo para cortar pelo 10. Los medios de control 42 pueden, por ejemplo, comprender un interruptor de Encendido/Apagado para encender o apagar el dispositivo 10. Alternativamente, el dispositivo puede ofrecer configuraciones diferentes para pelo corto y para pelo más largo. Cada configuración corresponde entonces a un tamaño de hendidura y/o una exposición predeterminados diferentes. Pueden proporcionarse también configuraciones diferentes para afeitarse una barba, una cabeza, brazos y/o piernas. Puede permitirse al usuario poner el tensor de piel 12 o la cuchilla óptica 11 en una de las configuraciones predeterminadas manualmente o pueden recibirse las configuraciones seleccionadas por el procesador 15 que entonces controla uno o más accionadores para mover las partes apropiadas del dispositivo 10. Alternativamente, la aplicación podría ofrecer un "afeitado de prueba" en el que se permitan los sensores de detección y se desactive temporalmente el rayo láser para cortar 13. La información se usa entonces para tanto configurar como proponer una configuración óptima.

En modos de realización preferentes, el procesador 15 se dispone para controlar la altura del levantamiento de piel 53 adaptando las dimensiones de la hendidura en respuesta a medidas de parámetros que son indicadoras de o tienen una influencia en la altura del levantamiento de la piel 53. Por ejemplo, el detector de pelo basado en luz puede adaptarse para detectar la altura del levantamiento de la piel 53. El procesador 15 puede disponerse entonces para controlar los accionadores en dependencia de la altura del levantamiento de la piel 53 detectada. El detector de pelo basado en luz está equipado ya para distinguir los pelos 22 de la piel 21. El procesador puede programarse por tanto fácilmente para ser capaz de detectar la altura del levantamiento de la piel 53. Por ejemplo, el detector de pelo basado en luz puede usarse para determinar, a una o más alturas seleccionadas sobre la superficie de contacto con la piel, si hay un tejido cutáneo 21 presente o no. Cuando se conoce la altura del levantamiento de la piel 53, por ejemplo a partir de las estadísticas de detección, puede controlarse también adaptando las dimensiones de la hendidura en consecuencia.

Opcionalmente, el tensor de piel 21 comprende un sensor de presión para determinar una presión ejercida sobre la superficie tensora y el procesador 15 se dispone adicionalmente para controlar el medio de adaptación a hendiduras en dependencia de la presión determinada. Cuando un usuario presiona el dispositivo para cortar pelo 10 en la piel 21 con demasiada fuerza, aumentan considerablemente las posibilidades de que el punto focal del láser para cortar pelo 13 caiga en la piel 21. Para evitar la irritación de la piel 21, la dimensión de la hendidura puede adaptarse entonces para reducir la altura del levantamiento de la piel 23 y por tanto la irritación.

Adicional o alternativamente, el tensor de piel 12 comprende un sensor de rozamiento para determinar un rozamiento entre la superficie tensora y la superficie cutánea 21 y el procesador 15 se dispone adicionalmente para controlar el medio de adaptación a hendiduras en dependencia del rozamiento determinado. El rozamiento de la

superficie cutánea 21 puede depender, por ejemplo, del tipo de piel, el uso de lubricantes de afeitado, la longitud del pelo y la presión aplicada por el dispositivo para cortar pelo 10. Más rozamiento conduce a un levantamiento de la piel más alto 23, lo que puede compensarse con cambios apropiados a las dimensiones de la hendidura.

5 Opcionalmente, se proporciona también un medio para determinar una velocidad del dispositivo de tratamiento de pelo 10 con respecto a la superficie cutánea 21 y el procesador 15 se dispone adicionalmente para controlar el medio de adaptación a hendiduras en dependencia de la velocidad determinada. Por ejemplo, uno o más acelerómetros 41 pueden usarse para determinar la velocidad o los cambios de velocidad del dispositivo para cortar pelo 10. Los acelerómetros 41 se acoplan al procesador 15 y pueden posicionarse en cualquier parte del dispositivo para cortar pelo 10.

15 La figura 2 muestra esquemáticamente una sección transversal de vista superior del dispositivo para cortar pelo 10 de la figura 1. La figura 3 muestra la sección transversal de la figura 1, con la unidad cortadora 11 en una posición inclinada. Además de adaptar el tamaño de hendidura 51 y la exposición 52, puede adaptarse también el ángulo de ataque 54 entre una posición neutral 56 y una posición actual 57 de la superficie frontal de la unidad cortadora 11. Este ángulo de ataque es el mismo que el ángulo 54 entre la superficie de contacto con la piel y el sentido de afeitado 55. Cambiar el ángulo de ataque 54 tiene dos efectos en el proceso de afeitado. Un primer efecto es que la superficie de contacto con la piel inclinada ejerce una presión diferente sobre la superficie cutánea 21 que la que haría una superficie de contacto con la piel plana, lo que puede conducir a una forma del levantamiento y una altura del levantamiento 53 diferentes. Un segundo efecto es que, como la fuente de luz se hace rotar junto con la unidad cortadora 11, el foco del láser para cortar pelo 13 se moverá desde y hacia la superficie cutánea 21. El cambio de la forma del levantamiento y el desplazamiento del foco 13 afectan a la precisión y a la irritación. Para un control del levantamiento de la piel óptimo, el ángulo de rotación de la unidad cortadora se selecciona preferentemente en algún lugar en el intervalo - 15° - 15°.

25 Debería observarse que los modos de realización mencionados anteriormente ilustran en lugar de limitar la invención, y que los expertos en la técnica podrán diseñar muchos modos de realización alternativos sin apartarse del alcance de las reivindicaciones adjuntas. En las reivindicaciones no se considerará que cualquier signo de referencia colocado entre paréntesis limite la reivindicación. El uso del verbo "comprender" y sus conjugaciones no excluye la presencia de elementos o etapas diferentes a los expuestos en una reivindicación. El artículo "un" o "una" precedente a un elemento no excluye la presencia de una pluralidad de dichos elementos. La invención puede implementarse por medio de hardware que comprenda varios elementos diferentes y por medio de un ordenador programado adecuadamente. En la reivindicación del dispositivo que enumera varios medios, varios de estos medios pueden realizarse por uno y el mismo elemento de hardware. El mero hecho de que ciertas medidas se enumeren en reivindicaciones dependientes mutuamente diferentes no indica que una combinación de estas medidas no pueda usarse de manera ventajosa.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo para cortar pelo (10), que comprende:

5 - una unidad cortadora (11) que comprende una superficie de contacto con la piel para deslizarse sobre una superficie cutánea (21) en un sentido de afeitado (55), una superficie frontal dispuesta enfrente de la superficie de contacto con la piel en el sentido de afeitado (55) y una ventana de salida de rayo láser dispuesta en la superficie frontal para permitir a un rayo láser para cortar pelo (13) cortar un pelo (22) cerca de la superficie cutánea (21) enfrente de la superficie frontal,

10 - un tensor de piel (12) que se posiciona enfrente de la unidad cortadora (11), de acuerdo con el sentido de afeitado (55), y que comprende una superficie tensora para deslizarse sobre la superficie cutánea (21) junto con la superficie de contacto con la piel, de tal manera que se forma un levantamiento de la piel (23) por la superficie cutánea (21) en una hendidura entre el tensor de piel (12) y la unidad cortadora (11), y

15 caracterizado por que el dispositivo para cortar pelo comprende un

- medio de adaptación a hendiduras para adaptarse al menos a una dimensión (51, 52, 54) de la hendidura para controlar una forma del levantamiento de la piel (23).

20 2. Un dispositivo para cortar pelo (10) como se reivindica en la reivindicación 1, en el que el medio de adaptación a hendiduras comprende medios para adaptarse a un tamaño de hendidura, siendo el tamaño de hendidura una distancia entre una superficie trasera del tensor de piel (12) y la superficie frontal de la unidad cortadora (11), medida en el sentido de afeitado (55).

25 3. Un dispositivo para cortar pelo (10) como se reivindica en la reivindicación 1, en el que el medio de adaptación a hendiduras comprende medios para adaptarse a una exposición (52), siendo la exposición (52) una distancia entre la superficie de contacto con la piel y la superficie tensora medida en un sentido perpendicular al sentido de afeitado (55).

30 4. Un dispositivo para cortar pelo (10) como se reivindica en la reivindicación 1, en el que el medio de adaptación a hendiduras comprende medios para adaptarse a un ángulo (54) entre la superficie de contacto con la piel y el sentido de afeitado (55).

35 5. Un dispositivo para cortar pelo (10) como se reivindica en la reivindicación 1, en el que el medio de adaptación a hendiduras comprende al menos un accionador para mover la unidad cortadora (11) y/o el elemento tensor (12) con respecto a un alojamiento del dispositivo para cortar pelo (10).

40 6. Un dispositivo para cortar pelo (10) de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende adicionalmente:

- un detector de pelo basado en luz para detectar el pelo (22) cerca de la superficie cutánea (21),

- una fuente de láser para cortar pelo para generar el rayo láser para cortar pelo (13) y

45 - un procesador (15) acoplado al detector de pelo basado en luz y

a la fuente de láser para cortar pelo y que se dispone para activar la fuente de láser para cortar pelo en una posición focal del rayo láser para cortar pelo (13) en la que el detector de pelo basado en luz ha detectado la presencia del pelo (22).

50 7. Un dispositivo para cortar pelo (10) como se reivindica en la reivindicación 6, en el que el procesador (15) se acopla adicionalmente al medio de adaptación a hendiduras para controlar el medio de adaptación a hendiduras.

55 8. Un dispositivo para cortar pelo (10) como se reivindica en la reivindicación 7, en el que el detector de pelo basado en luz se adapta adicionalmente para detectar una altura (53) del levantamiento de la piel (23) y en el que el procesador (15) se dispone adicionalmente para controlar el medio de adaptación a hendiduras en dependencia de la altura (53) detectada del levantamiento de la piel (23).

60 9. Un dispositivo para cortar pelo (10) como se reivindica en la reivindicación 8, en el que el detector de pelo basado en luz (10) emplea un rayo láser que detecta pelo para detectar el pelo (22) y/o la superficie cutánea (21) y en el que la altura del levantamiento de la piel (23) se detecta determinando si el levantamiento de la piel (23) está presente a al menos una altura seleccionada del rayo láser que detecta pelo en la hendidura.

65 10. Un dispositivo para cortar pelo (10) como se reivindica en la reivindicación 7, en el que el tensor de piel (12) comprende un sensor de presión para determinar una presión ejercida sobre la superficie tensora y en el que el

procesador (15) se dispone adicionalmente para controlar el medio de adaptación a hendiduras en dependencia de la presión determinada.

5 11. Un dispositivo para cortar pelo (10) como se reivindica en la reivindicación 7, en el que el tensor de piel (12) comprende un sensor de rozamiento para determinar un rozamiento entre la superficie tensora y la superficie cutánea y en el que el procesador (15) se dispone adicionalmente para controlar el medio de adaptación a hendiduras en dependencia del rozamiento determinado.

10 12. Un dispositivo para cortar pelo (10) como se reivindica en la reivindicación 7, que comprende adicionalmente medios (41) para determinar una velocidad del dispositivo de tratamiento de pelo con respecto a la superficie cutánea (21) y en el que el procesador (15) se dispone adicionalmente para controlar el medio de adaptación a hendiduras en dependencia de la velocidad determinada.

15 13. Un dispositivo para cortar pelo (10) como se reivindica en la reivindicación 1, en el que la unidad cortadora comprende una cuchilla óptica (11) con un cuerpo de cuchilla transparente que incluye la superficie frontal y la ventana de salida de rayo láser, en el que el cuerpo de cuchilla se adapta para guiar el rayo láser para cortar pelo (13) hacia la ventana de salida.

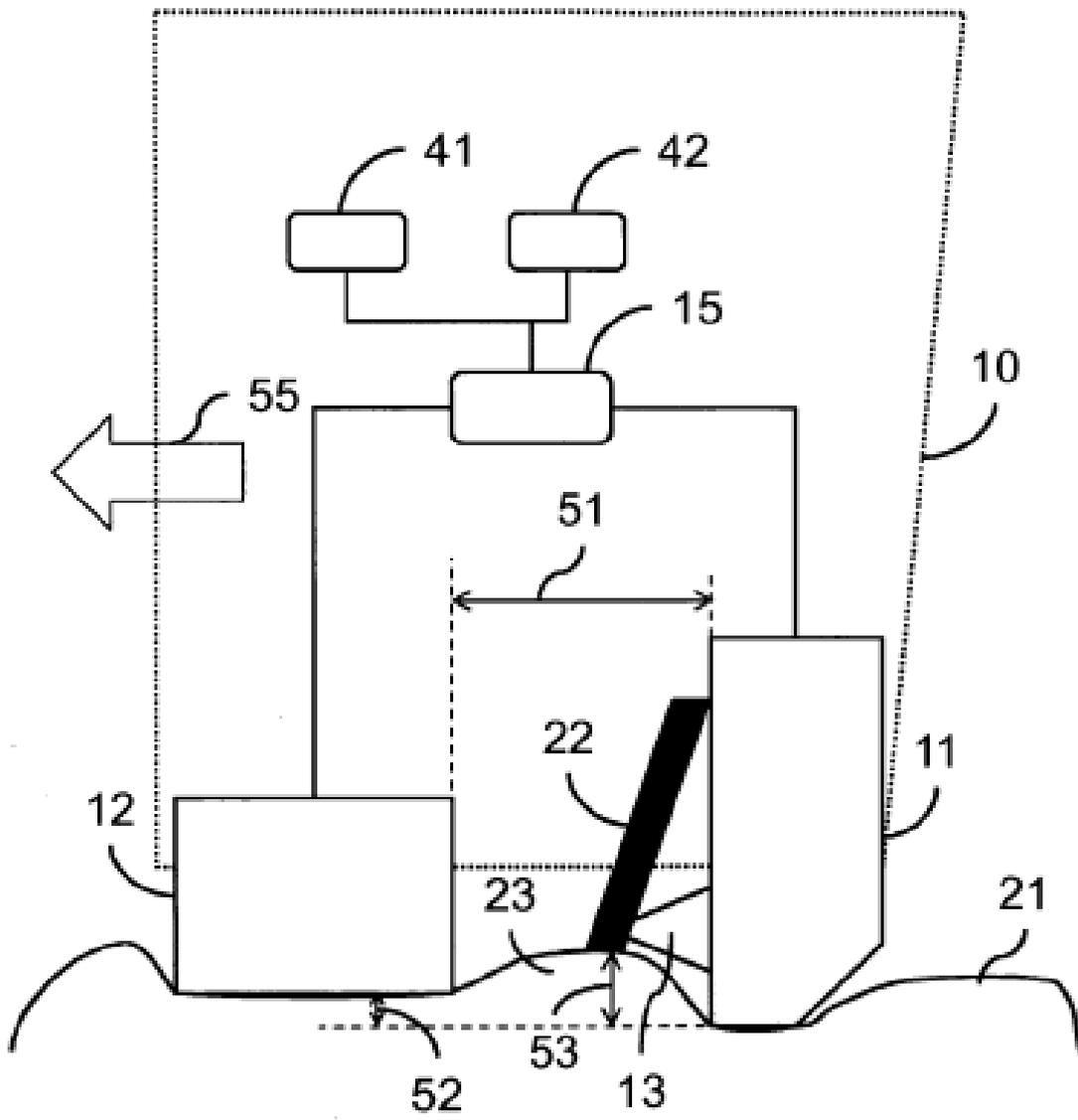


Fig. 1

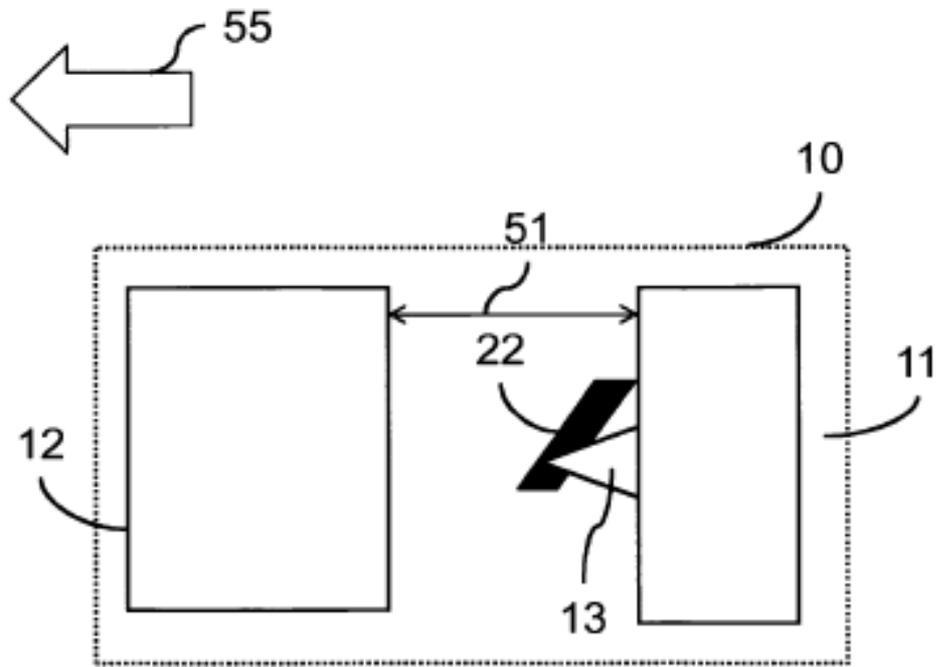


Fig. 2

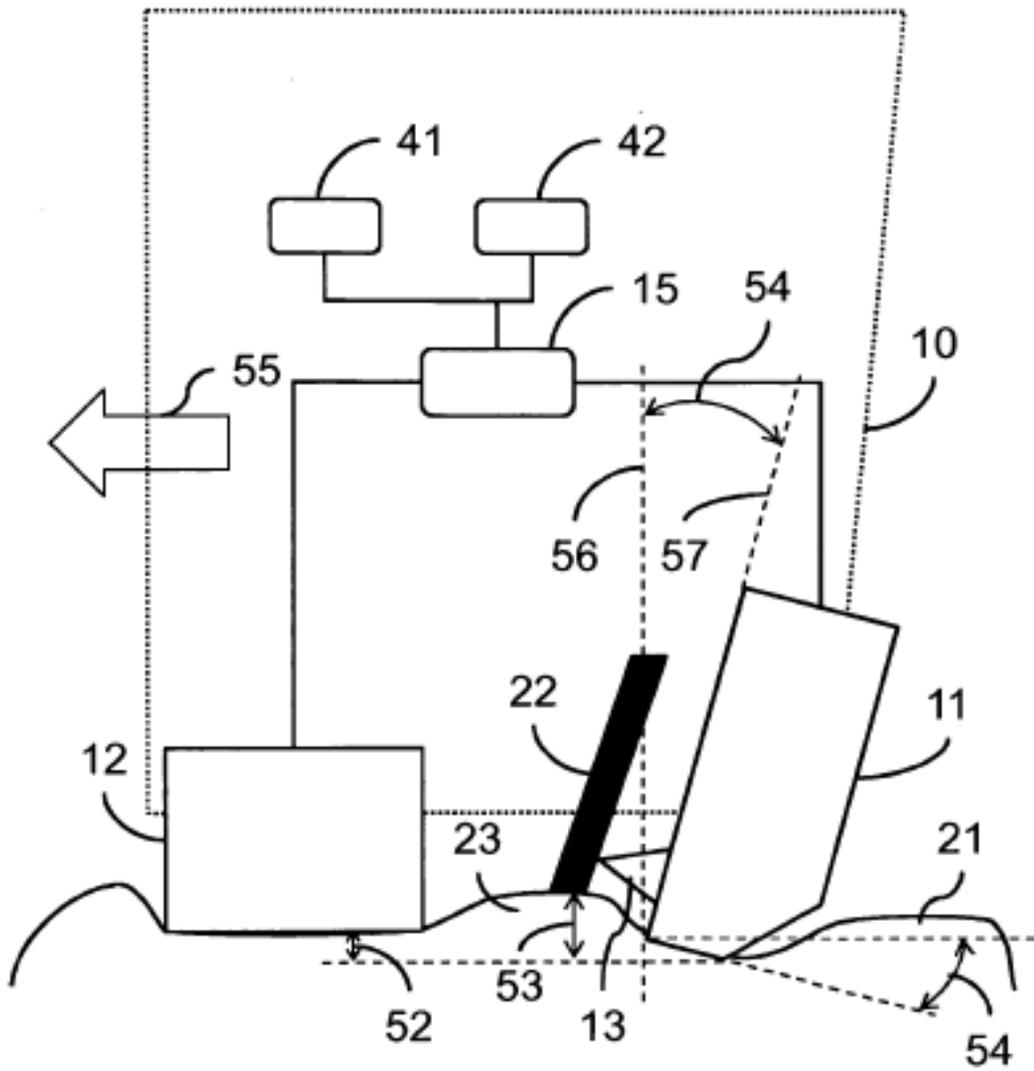


Fig. 3