

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 702 037**

51 Int. Cl.:

B26B 19/42 (2006.01)

B26B 21/40 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.03.2013 PCT/IB2013/051988**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.09.2013 WO13140309**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.03.2013 E 13720578 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.10.2018 EP 2828046**

54 Título: **Afeitadora que tiene una superficie de acoplamiento con la piel adaptativa**

30 Prioridad:
22.03.2012 US 201261614147 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.02.2019

73 Titular/es:
**KONINKLIJKE PHILIPS N.V. (100.0%)
High Tech Campus 5
5656 AE Eindhoven, NL**

72 Inventor/es:
**ZUIDERVAART, JASPER y
GODLIEB, ROBERT**

74 Agente/Representante:
ISERN JARA, Jorge

ES 2 702 037 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

Afeitadora que tiene una superficie de acoplamiento con la piel adaptativa

5 Antecedentes de la invención

Campo de la invención

10 La presente invención se refiere a afeitadoras y más específicamente a afeitadoras capaces de adaptarse al uso para mejorar el efecto de afeitado. La invención se aplica a afeitadoras que tienen elementos de corte tanto estacionarios como móviles y se refiere además a métodos de funcionamiento de tales dispositivos.

Descripción de la técnica relacionada

15 En el afeitado es interesante controlar el acoplamiento de un elemento de corte con la piel para lograr la mejor y más consistente experiencia de afeitado al tiempo que se mantiene la seguridad y la comodidad. El grado en que la piel se comba por delante de una cuchilla o elemento de corte se denomina embombamiento. El aumento de la presión de afeitado puede mejorar la precisión del afeitado, pero también puede aumentar el embombamiento. A medida que aumenta el embombamiento, también aumenta la probabilidad de que el elemento de corte dañe la piel. El
20 embombamiento de la piel en un sistema de afeitado es, por lo tanto, de importancia fundamental para una experiencia de afeitado.

25 El embombamiento de la piel para un sistema de afeitado particular depende de la geometría del sistema y de los materiales utilizados. Además, varía debido a los cambios en la presión de afeitado, la velocidad, la dirección, el área del cuerpo y la variación individual de las propiedades de la piel de una persona. Por lo tanto, existe una variación considerable en cuanto al riesgo de corte y la precisión del afeitado que se puede lograr sin dañar la piel o causar molestias.

30 En el afeitado en húmedo, el embombamiento de la piel se controla generalmente mediante la adición de un estirador de piel de goma que aumenta la fricción de la piel. Esta se encuentra en frente del elemento de corte, teniendo la rasuradora de afeitado en húmedo usualmente una dirección de uso claro sobre la piel. Al estirar la piel tensa, se reduce su capacidad de embombamiento delante del elemento de corte o la cuchilla. También se puede colocar una tira de lubricación detrás del elemento de corte o la cuchilla, lo que mejora aún más el efecto de estiramiento en la piel. También se han propuesto dispositivos que buscan activamente estirar la piel como se describe en el documento
35 EP1697095.

40 En el afeitado en seco, la afeitadora se mueve con frecuencia en múltiples direcciones sobre la piel. Esto significa que, en el afeitado rotativo en seco o en el afeitado eléctrico con lámina lineal, la protección o la superficie de acoplamiento con la piel está limitada al tener que permitir el movimiento sobre la piel en cualquier dirección.

45 Por lo tanto, no es posible una solución de estiramiento de la piel del tipo utilizado en los sistemas de afeitado en húmedo. En ciertos diseños, el miembro de protección (una lámina o una tapa de afeitar) o una superficie de acoplamiento con la piel del cabezal de afeitado pueden estar provistos de elementos de estiramiento en forma de anillos o protuberancias que ayudan a sostener la piel y controlan la presión y el ángulo que entra en contacto con el elemento de corte. En el documento WO02051598 divulga una afeitadora rotativa provista de un elemento de estiramiento de la piel.

50 El documento DE605623 divulga un dispositivo de afeitado que tiene un disco de corte de pelo giratorio alojado en una carcasa. La carcasa tiene una abertura de entrada de pelo en forma de un segmento anular, a través del cual el pelo puede exponerse al disco de corte de pelo giratorio. En frente de la abertura de entrada del pelo, una abertura de succión está dispuesta concéntricamente con la abertura de la entrada del pelo. Durante el uso, se aplica una fuerza de succión a través de la abertura de succión a la piel delante de la abertura de entrada de pelo. La fuerza de succión estira la piel para evitar que la piel se corte con el disco giratorio para cortar el pelo. La presión en la abertura de succión puede ser controlada por el usuario por medio de un miembro operativo que está acoplado a un pistón.
55

60 Por lo tanto, sería deseable proporcionar una afeitadora que permitiera un mejor control del embombamiento de la piel, independientemente de la dirección del movimiento de la afeitadora a través la piel.

Breve resumen de la invención.

65 De acuerdo con la invención, se proporciona una afeitadora que comprende una porción de acoplamiento con la piel y un elemento de corte, en donde la porción de acoplamiento con la piel comprende un miembro generador de fuerza configurado y dispuesto para generar una fuerza de atracción a la piel de un usuario y la afeitadora que comprende además un elemento de control que puede ajustar selectivamente dicha fuerza de atracción durante el uso, en donde el elemento de control comprende un sensor para medir un parámetro asociado con la piel y un controlador para adaptar selectivamente la fuerza de atracción en respuesta a una propiedad medida del parámetro. Como resultado

de un aumento en la fuerza de atracción, también se incrementará la fuerza de fricción local durante el movimiento a través de la piel. Este aumento de la fuerza de fricción se puede utilizar para estirar selectivamente la piel y reducir así el embombamiento de la piel. Se entenderá que la fuerza de fricción entre la superficie de acoplamiento con la piel y la piel dependerá del coeficiente de fricción y de la fuerza aplicada por el usuario. Sin embargo, el aumento selectivo de la fuerza de fricción en una región con respecto a otras regiones puede tener lugar independientemente de la fuerza total aplicada por el usuario. El sensor y el controlador proporcionan retroalimentación directa basada en mediciones en tiempo real en la superficie de la piel, lo que permite variar la fuerza de atracción para mejorar el efecto de afeitado.

Se pueden contemplar diversos métodos para variar localmente la fuerza de atracción, incluyendo el uso de succión provisto por pequeñas boquillas o aberturas en la porción de acoplamiento con la piel y una fuente adecuada de vacío. Sin embargo, de acuerdo con una realización preferida de la invención, el miembro generador de fuerza comprende un elemento electroadhesivo, que es atraído a la superficie de la piel por atracción electrostática. Los principios de atracción electrostática y electroadhesión son bien conocidos y pueden realizarse de diferentes formas de acuerdo con la configuración y el funcionamiento deseados de la afeitadora. El principio básico de un efecto electrostático en la piel ha sido descubierto y descrito por Mallinckrodt et al. en 1950 y publicado en "Perception by the skin of electrically induced vibrations", Science 118(3062: 277-278, 1953). Más recientemente, se han desarrollado realizaciones comerciales permitiendo que la electro-adhesión sea utilizada para diversos fines, incluidos robots para escalar paredes y similares.

El elemento electroadhesivo puede comprender conductores o electrodos de retención de carga protegidos de la piel por un aislante delgado. Los electrodos pueden moldearse en una porción de acoplamiento con la piel que de otra manera no sería conductora, por ejemplo, utilizando un grafito o conductor de relleno dentro de un cuerpo compuesto. Alternativamente, se pueden aplicar sobre la porción de acoplamiento con la piel con una capa de laca aislante (ampliamente conocida, por ejemplo, bobinas de alambre) aplicadas para cubrir los electrodos. Por lo tanto, la disposición se puede hacer económicamente dentro de la forma y las restricciones del sistema de afeitado.

En una realización de la invención, los electrodos se cargan con un voltaje alterno, preferiblemente entre 70V y 200V. La frecuencia de conmutación se puede ajustar de acuerdo con el resultado deseado y puede ser típicamente de 50 a 200Hz. Cualquier corriente de fuga en la piel se encuentra en el rango de microamperios o inferior y no es perceptible para el usuario.

En una realización alternativa de la invención, el elemento electroadhesivo comprende electrodos primero y segundo adyacentes conectados a una fuente de DC, de manera que los electrodos primero y segundo pueden estar cargados de manera opuesta entre sí. Esto permite que un voltaje de DC, que no requiere conmutación, induzca un cambio en la atracción a la superficie por parte de la piel.

Se pueden detectar y utilizar diversos parámetros para controlar la fuerza de atracción. En una realización preferida, el parámetro puede ser indicativo de una dirección de movimiento de la porción de acoplamiento con la piel con respecto a la piel. Esto puede permitir que el controlador adapte la fuerza de atracción para garantizar que haya una fuerza alta delante del elemento de corte en comparación con una fuerza de atracción detrás del elemento de corte. Existen diversos métodos para detectar la dirección de afeitado. Se puede proporcionar un interruptor eléctrico, accionado por la fricción y el movimiento de la porción de acoplamiento con la piel a través de la piel. En una realización más preferida, se puede proporcionar un sensor óptico, dispuesto de la manera que se usa comúnmente en un ratón de ordenador. El sensor toma imágenes a una frecuencia de alrededor de 30Hz y calcula un vector de movimiento desde los deltas entre imágenes sucesivas. El vector de movimiento neto es evaluado por o proporcionado al controlador.

Otro parámetro que puede medirse preferiblemente es un parámetro indicativo de un grado de embombamiento de la piel delante del elemento de corte. Un método robusto para detectar el embombamiento de la piel es medir directamente el embombamiento real o la presión del embombamiento. Esto se puede lograr colocando una sonda de detección en una posición relevante entre la porción de acoplamiento con la piel y el elemento de corte.

En una forma simple, el dispositivo de medición puede ser capaz de distinguir entre dos estados de embombamiento de la piel, por ejemplo, alto y bajo. El controlador puede estar dispuesto para aumentar la fuerza de atracción al detectar el grado de embombamiento que excede un valor predeterminado. Esto permite que el estirador de la piel cambie a alta fricción o baja fricción dependiendo del estado detectado. Una zona estable suficiente entre los dos estados, ya sea en el tiempo o en valores medidos, evitará la histéresis y permitirá que el sistema sea práctico y tenga un beneficio real en la reducción de las variaciones de embombamiento de la piel al atenuar los casos extremos de embombamiento. Una disposición de detección de mayor resolución permitirá sistemas de control más óptimos, como se conoce ampliamente en el campo de la tecnología de control de retroalimentación.

El sensor real puede ser un elemento comprimido que está en contacto con la piel durante el afeitado. Esto permite una medición de fuerza incluso en un entorno húmedo en un sistema de afeitado en húmedo. Un sistema óptico alternativo puede usar un sensor de proximidad IR de rango cercano. Incluso en el caso del afeitado en húmedo utilizando espuma, esto puede proporcionar un valor proxy utilizable del embombamiento de la piel. En un sistema rotativo o recíproco, el embombamiento de la piel se puede medir en un rebajo en una placa frontal o, alternativamente,

a través de las ranuras formadas en una lámina o tapa. Otra alternativa es un elemento mecánico, dispuesto para tocar y trazar sobre la piel justo por delante de la cuchilla, entre la porción de acoplamiento de la piel (protector) y el elemento de corte. Esto se puede acoplar a un elemento de potenciómetro para medir un valor de embombamiento de la piel. El beneficio de los métodos de medición eléctrica es que permiten una retroalimentación directa al miembro generador de fuerza.

En una realización aún más preferida, la porción de acoplamiento de la piel comprende una pluralidad de miembros generadores de fuerza y la fuerza de atracción de cada miembro generador o grupo de miembros generadores de fuerza puede adaptarse selectivamente independientemente de los otros miembros generadores de fuerza. Una disposición de este tipo es particularmente útil para afeitadoras que pueden avanzar en diferentes direcciones durante el corte, como afeitadoras rotativas o alternativas, ya que permite específicamente que se adapten las porciones que están por delante del elemento de corte. Tales afeitadoras se pueden caracterizar como aquellas en las que el elemento de corte se puede mover con respecto a la porción de acoplamiento con la piel para hacer el corte de pelos durante el afeitado. Un controlador y un sensor de dirección como se describió anteriormente pueden estar dispuestos para ajustar selectivamente la fuerza de atracción de los miembros generadores de fuerza ubicados delante del elemento de corte en una dirección de movimiento medida de la afeitadora a través de la piel. Preferiblemente, la afeitadora comprende una pluralidad de elementos de corte, comprendiendo cada uno un cabezal de afeitado giratorio que tiene un cortador giratorio. Las cabezas pueden montarse en una placa frontal y los miembros generadores de fuerza que pueden activarse selectivamente están ubicados en regiones de la placa frontal que rodean las cabezas rotativas de afeitado. Sin embargo, también se entenderá que las regiones de acoplamiento con la piel de la tapa o cabeza de una afeitadora giratoria también pueden estar provistas de tales miembros generadores de fuerza.

En una realización particular de la invención, la porción de acoplamiento con la piel de la afeitadora comprende una placa frontal en la cual se encuentra una pluralidad de elementos de corte, cada uno de los cuales comprende un cabezal de afeitado giratorio que tiene un cortador giratorio, y se proporciona una pluralidad de miembros generadores de fuerza, distribuidos alrededor de una periferia de la placa frontal, en donde el controlador es operable en respuesta a una dirección de movimiento medida por el sensor para aumentar selectivamente la fuerza de atracción de aquellos miembros generadores de fuerza ubicados por delante de los cabezales rotativos de afeitado con respecto a la dirección de movimiento medida.

Sin embargo, como se mencionó anteriormente, la afeitadora también puede ser una afeitadora en húmedo que tiene una o más cuchillas alargadas montadas en un protector. En este caso, las regiones que pueden activarse selectivamente pueden estar ubicadas en la protección de la porción de acoplamiento de la piel.

La invención también se refiere a un método para controlar el funcionamiento de una afeitadora que comprende mover una porción de acoplamiento con la piel de la afeitadora a través de la piel de un usuario en una dirección de movimiento, por lo que la porción de acoplamiento con la piel se acopla con la piel y un elemento de corte se engancha con los pelos a cortar, y ajusta una fuerza de atracción entre la piel y al menos una región de la porción de acoplamiento con la piel durante dicho movimiento, para ajustar a un grado de estiramiento de la piel delante del elemento de corte, en donde el método comprende además medir un parámetro asociado con la piel, y adaptar selectivamente la fuerza de atracción en respuesta a una propiedad medida del parámetro. Como se describió anteriormente, al estirar la piel de esta manera, se puede reducir el embombamiento y se puede lograr una mayor comodidad.

En una forma preferida, el método comprende medir un parámetro indicativo del embombamiento de la piel por delante del elemento de corte y ajustar selectivamente la fuerza de atracción para ajustar dicho embombamiento de la piel.

El método también puede comprender, o alternativamente, medir un parámetro indicativo de la dirección de movimiento y aumentar selectivamente la fuerza de atracción por delante del elemento de corte, por lo que el embombamiento puede controlarse independientemente de la dirección de movimiento de la afeitadora.

Breve descripción de los dibujos

Las características y ventajas de la invención se apreciarán en referencia a los siguientes dibujos de varias realizaciones de ejemplo, en las que:

La figura 1 muestra una sección transversal esquemática de una afeitadora en húmedo convencional;

La figura 2 muestra una sección transversal esquemática de una afeitadora de acuerdo con una primera realización de la presente invención.

La figura 3 muestra una vista en perspectiva de una afeitadora rotativa convencional;

La figura 4 muestra una sección transversal parcial a través de la afeitadora de la figura 3 a lo largo de la línea IV-IV;

La figura 5 muestra una sección transversal esquemática a través de una afeitadora rotativa de acuerdo con la presente invención;

La figura 6 muestra una vista frontal de la placa frontal de una afeitadora rotativa de acuerdo con una segunda realización de la invención; y

Las figuras 7A y 7B muestran vistas de la afeitadora de la Figura 6 durante el uso.

5

Descripción de realizaciones ilustrativas

La figura 1 muestra una vista esquemática en sección transversal de una afeitadora 1 en húmedo convencional que comprende un mango 2, una protección 4 y un par de cuchillas 6 de corte montadas dentro de la protección 4. La protección tiene una porción 8 de acoplamiento con la piel y los bordes 10 de corte de las cuchillas 6 se encuentran aproximadamente en el plano de la porción 8 de acoplamiento con la piel.

10

Durante el uso, la porción 8 de acoplamiento con la piel de la afeitadora 1 se presiona contra la piel S del usuario y se mueve en la dirección M. Debido a la presión ejercida por las cuchillas 6 y su elasticidad inherente, hace que la piel S forme una comba B que se extiende hacia la protección 4 en aquellas áreas donde no está soportada, como entre las cuchillas 6 y entre las cuchillas 6 y la protección 4. Este efecto se conoce como embombamiento. Con el fin de reducir el embombamiento, el protector está provisto de un estirador 12 de piel por delante de las cuchillas 6 y una tira 14 de lubricación detrás de las cuchillas 6. El estirador 12 de piel es una región de mayor fricción que comprende una porción similar a un caucho acanalado. La banda 14 de lubricación comprende un polímero lubricante soluble en agua y proporciona una región de fricción reducida. El efecto neto de estas regiones es hacer que la piel se estire o se mantenga tensa en el área de las cuchillas, lo que reduce la cantidad de embombamiento.

15

20

La Figura 2 muestra una afeitadora 20A en húmedo de acuerdo con una primera realización de la presente invención en una vista en sección transversal esquemática similar a la de la Figura 1, en la cual a los elementos similares se les dan referencias similares. La afeitadora 20 es generalmente similar a la afeitadora 1 convencional, con la excepción del estirador 12 de piel, que se reemplaza por un elemento 22 electroadhesivo. El elemento 22 electroadhesivo comprende una pluralidad de electrodos 24 embebidos en una capa 26 aislante. Los electrodos 24', 24" alternativos están conectados a los terminales + ive y - ive de una fuente 28 de voltaje DC. Al conectar la fuente 28 de voltaje, los electrodos 24 se cargan e inducen una carga local sobre la piel S, que es atraída por la fuerza electrostática hacia el elemento 22. La figura 2 también muestra un sensor 30 ubicado en el protector 4 para determinar el grado de embombamiento de la piel delante de las cuchillas 6. El sensor 30 es un fotodiodo infrarrojo (IR) capaz de detectar la radiación IR. Una fuente de luz IR en forma de un LED 32 también se encuentra dentro del protector 4 a una ligera distancia del sensor 30. El sensor 30 y el LED 32 están conectados a un controlador 34, que incluye circuitos apropiados para procesar sus señales. En uso, el LED 32 emite luz IR, que se refleja en la piel S. El controlador 34 está configurado para determinar cuándo se forma una comba B. En este punto, se da una señal a la fuente 28 de voltaje para aumentar el voltaje aplicado a los electrodos 24 para aumentar la fuerza electro-adhesiva. Esto da como resultado un aumento de la fricción por delante de las cuchillas 6 y un mayor estiramiento de la piel S, lo que lleva a una reducción en el tamaño de la comba B. Aunque se ha descrito un principio de control simple, la persona experta sabrá que se pueden usar circuitos de sensores más complejos para evaluar la proximidad mediante técnicas de modulación y triangulación y que también se pueden emplear sensores acústicos, piezoeléctricos y táctiles alternativos.

25

30

35

40

La Figura 3 ilustra una afeitadora 100 eléctrica rotativa convencional utilizada para el afeitado en "seco". La afeitadora 100 comprende un cuerpo 101 y tres cabezas 102 montadas en una placa 104 frontal. Cada una de las cabezas comprende una tapa 106 exterior, que tiene una pluralidad de ranuras 108 de recepción de pelo por las cuales los pelos pueden entrar en la tapa 106 y ser cortados por un cortador giratorio debajo (véase abajo).

45

La Figura 4 muestra un detalle a través de una de las cabezas 102 tomadas en la línea IV-IV en la Figura 3. Mostrando un pelo H que sobresale a través de la ranura 108 de la tapa 106. El cortador 110 se muestra moviéndose en la dirección X para cortar el pelo H mediante la interacción con la ranura 108 como es de otra manera convencional. La Figura 4 también muestra la manera en que la piel S se comba en las ranuras 108 en B. En esta vista, la cabeza 102 se mueve en la dirección M que corresponde a la dirección X. Por lo tanto, la comba B es empujada contra un lado de la ranura 108. Sin embargo, se entenderá que el cortador 110 gira y su dirección local de movimiento X, por lo tanto, no siempre corresponde a la dirección de movimiento M de la cabeza 102 a través de la piel S.

50

55

Debido a la comba B de la piel en las ranuras 108, la piel S puede dañarse por el contacto con el cortador 110. Este daño puede reducirse por diversos medios, incluido el aumento del grosor de la tapa 106 y la reducción del ancho de las ranuras 108. La mayoría de estas adaptaciones tienen un efecto negativo en la precisión del afeitado máximo que se puede lograr.

60

La figura 5 muestra una sección transversal esquemática a través de parte de una afeitadora 100A rotativa de acuerdo con una realización de la presente invención. Los elementos similares a los de las Figuras 3 y 4 se designarán con números similares.

65

De acuerdo con la Figura 5, la placa 104 frontal está provista de elementos 122 electroadhesivos. Los elementos 122 electroadhesivos comprenden cada uno una pluralidad de electrodos 124 incrustados en una capa 126 aislante de la

misma manera que los descritos anteriormente en relación con la Figura 2. Los electrodos 124', 124" alternativos están conectados a los terminales + ive y -ive de una fuente 128 de voltaje DC. Al conectar la fuente 128 de voltaje, los electrodos 24 se cargan e inducen una carga local sobre la piel S, que es atraída por la fuerza electrostática hacia el elemento 122.

5 También de manera similar a la Figura 2, un sensor 130 está ubicado en la placa 104 frontal para determinar el grado de embombamiento de la piel. El sensor 130 es un fotodiodo IR que funciona junto con un LED 132 IR para determinar el embombamiento de la piel S a través de las ranuras 108 en la tapa 106. El sensor 130 y el LED 132 están conectados a un controlador 134, que incluye circuitos apropiados para procesar sus señales. En uso, el LED 132 emite luz IR, que se refleja en la piel S. El controlador 134 está configurado para determinar una cantidad de comba B y emitir una señal a la fuente 128 de voltaje para aumentar el voltaje aplicado a los electrodos 124 para ajustar la fuerza electroadhesiva según sea necesario. En la presente realización, el embombamiento se mide a través de la tapa, pero se entiende que esto se puede medir en diversas posiciones, incluso en un rebajo formado en la placa frontal, delante de la placa frontal o entre la placa frontal y la tapa o lámina.

15 Aunque se ha descrito un principio de control simple, la persona experta sabrá que se pueden usar circuitos de sensores más complejos para evaluar la proximidad mediante técnicas de modulación y triangulación y que también se pueden emplear sensores acústicos, piezoeléctricos y táctiles alternativos.

20 La figura 6 muestra una vista frontal esquemática de la placa 104 frontal de una afeitadora 100B rotativa de acuerdo con una realización adicional de la invención. Elementos similares a los de las Figuras 3 y 5 se dan como referencias.

25 La figura 6 difiere de la realización de la figura 5 por la presencia de una pluralidad de elementos 122 electroadhesivos distribuidos alrededor de la periferia de la placa 104 frontal y un sensor 138 de dirección óptica que en esta realización está situado en el centro de la placa frontal. El sensor 138 óptico está conectado operativamente al controlador 134.

30 Las figuras 7A y 7B ilustran vistas frontales de la placa 104 frontal de la figura 6 durante el funcionamiento de la afeitadora 100B. Durante el uso, el sensor 138 óptico toma imágenes a una frecuencia de alrededor de 30 Hz y el controlador 134 calcula un vector de movimiento a partir de las diferencias entre las imágenes sucesivas. El controlador 134 usa el vector de movimiento para determinar la dirección y la velocidad del movimiento M. Basándose en esta medida, aumenta la fuerza de atracción de los elementos 122 electroadhesivos que están ubicados adelante de las cabezas 102 y disminuye la fuerza de atracción de los elementos 122 que están ubicados detrás de las cabezas 102, en relación con la dirección del movimiento M. De este modo, la piel se mantiene apretada y el embombamiento de la piel se reduce.

35 Por lo tanto, la invención se ha descrito con referencia a ciertas realizaciones discutidas anteriormente. Se reconocerá que estas realizaciones son susceptibles de diversas modificaciones y formas alternativas bien conocidas por los expertos en la técnica. En particular, la disposición de las figuras 5 a 7 también se puede aplicar a afeitadoras alternativas utilizando una lámina en lugar de la tapa divulgada.

40

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una afeitadora (20A, 100A, 100B) que comprende una porción de acoplamiento con la piel y un elemento (6, 102) de corte, en donde la porción de acoplamiento con la piel comprende un miembro (22, 122) generador de fuerza configurado y dispuesto para generar una fuerza de atracción hacia la piel (S) de un usuario, la afeitadora que además comprende un elemento de control que puede ajustar selectivamente dicha fuerza de atracción durante el uso, caracterizada porque el elemento de control comprende un sensor (30, 32; 130, 132; 138) para medir un parámetro asociado con la piel (S) y un controlador (34, 134) configurado para adaptar selectivamente la fuerza de atracción en respuesta a una propiedad medida del parámetro.
- 10 2. La afeitadora (20A, 100A, 100b) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el miembro generador de fuerza comprende un elemento (22, 122) electroadhesivo.
- 15 3. La afeitadora de acuerdo con la reivindicación 2, en donde el elemento electroadhesivo comprende electrodos de retención -carga conectados a una fuente de voltaje alterno y cubiertos por una capa aislante para evitar el contacto entre los electrodos y la piel.
- 20 4. La afeitadora (20A, 100A) de acuerdo con la reivindicación 2, en donde el elemento (22, 122) electroadhesivo comprende un primer y segundo electrodos (24, 24', 24"; 124', 124") adyacentes cubiertos por una capa (26, 126) aislante para evitar el contacto entre los electrodos y la piel (S) y conectados a una fuente (28, 128) de DC de manera que los electrodos primero y segundo puedan cargarse de manera opuesta entre sí.
- 25 5. La afeitadora (20A, 100A, 100B) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el parámetro es indicativo de una dirección de movimiento (M) de la porción de acoplamiento con la piel con respecto a la piel (S).
- 30 6. La afeitadora (20A, 100A, 100B) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el parámetro es indicativo de un grado de embombamiento (B) de la piel (S) por delante del elemento (6, 110) de corte.
- 35 7. La afeitadora (20A, 100A) de acuerdo con la reivindicación 6, donde el controlador (34, 134) está dispuesto para aumentar la fuerza de atracción en la detección del grado de embombamiento (B) que excede un valor predeterminado.
- 40 8. La afeitadora (100B) de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, donde la porción de acoplamiento con la piel comprende una pluralidad de miembros (122) generadores de fuerza y la fuerza de atracción de cada miembro generador de fuerza puede adaptarse selectivamente independientemente de los otros miembros generadores de fuerza.
- 45 9. La afeitadora (100B) de acuerdo con la reivindicación 8, en donde el controlador (134) está dispuesto para ajustar selectivamente la fuerza de atracción de los miembros (122) generadores de fuerza situados delante del elemento (102) de corte en una dirección de movimiento medida (M) de la afeitadora a través de la piel.
- 50 10. La afeitadora (20A, 100A, 100B) de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, donde el elemento (6, 102) de corte se puede mover con respecto a la porción de acoplamiento con la piel para hacer el corte de pelos (H) durante el afeitado.
- 55 11. La afeitadora (100A, 100B) de acuerdo con la reivindicación 10, donde la afeitadora comprende una pluralidad de elementos (102) de corte que comprenden cada uno un cabezal de afeitado giratorio que tiene un cortador (110) giratorio.
- 60 12. La afeitadora (100A, 100b) de acuerdo con la reivindicación 5, en donde la porción de acoplamiento con la piel comprende una placa (104) frontal en la cual se encuentra una pluralidad de elementos (102) de corte, cada uno de los cuales comprende un cabezal de afeitado giratorio que tiene un cortador (110) giratorio y se proporciona una pluralidad de miembros (122) generadores de fuerza, distribuidos alrededor de una periferia de la placa frontal, en donde el controlador (134) es operable en respuesta a una dirección de movimiento (M) medida por el sensor (138) para que aumente selectivamente la fuerza de atracción de aquellos miembros generadores de fuerza ubicados por delante de los cabezales rotativos de afeitado con respecto a la dirección de movimiento medida.
- 65 13. La afeitadora (20A) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en donde la afeitadora es una afeitadora en húmedo que tiene una o más cuchillas (6) alargadas montadas en un protector (4).
14. Un método para controlar el funcionamiento de una afeitadora (20A, 100A, 100B) que comprende:
- mover una porción de la afeitadora que se acopla con la piel a través de la piel (S) de un usuario en una dirección de movimiento (M), por lo que la porción de acoplamiento de la piel se acopla con la piel y un elemento (6, 102) de corte acopla los pelos (H) para ser cortados;

- ajustar una fuerza de atracción entre la piel y al menos una región de la porción de acoplamiento con la piel durante dicho movimiento, para ajustar un grado de estiramiento de la piel por delante del elemento de corte;

caracterizado porque el método comprende, además:

5

- medir un parámetro asociado a la piel (S); y

- adaptar selectivamente la fuerza de atracción en respuesta a una propiedad medida del parámetro.

Fig. 1

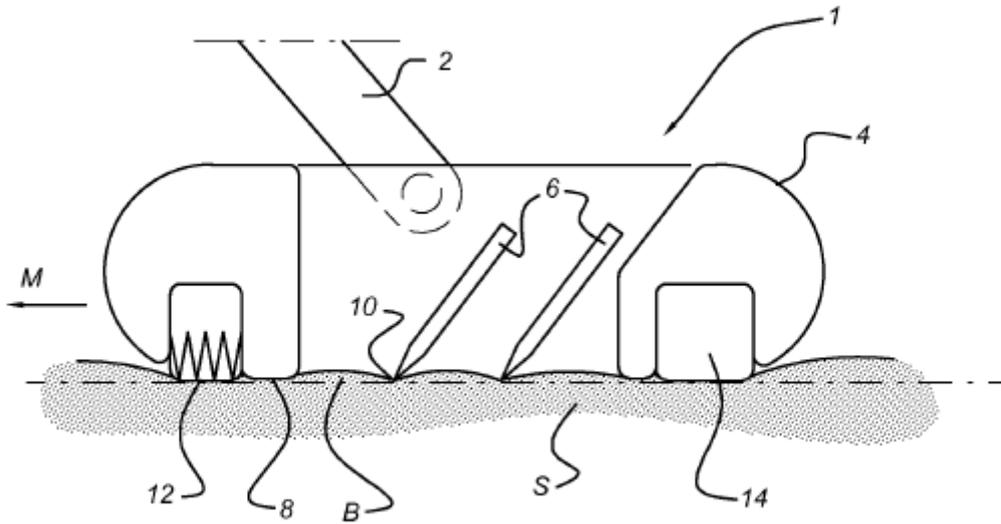


Fig. 2

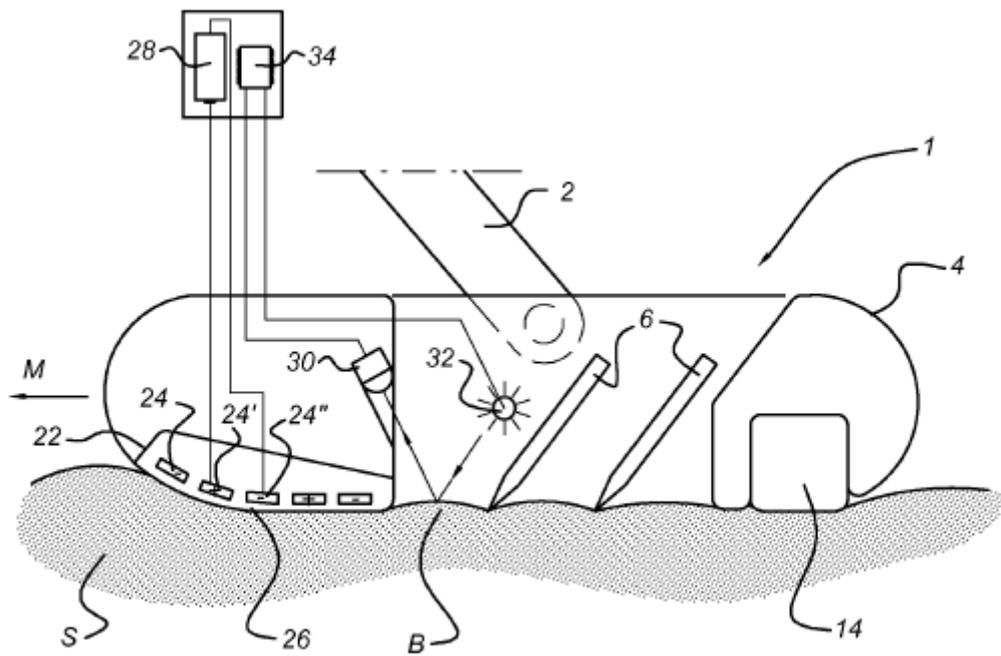


Fig. 3

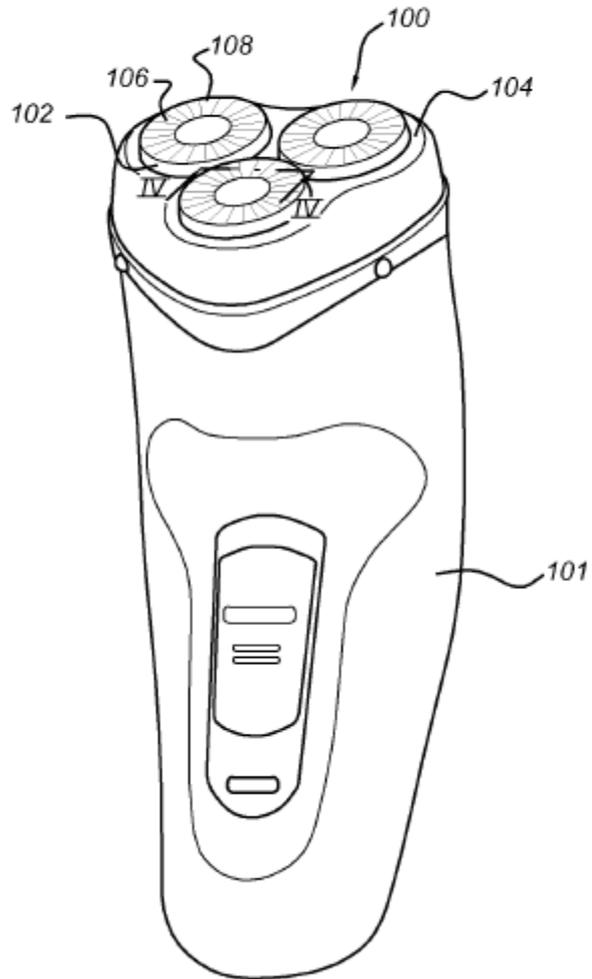


Fig. 4

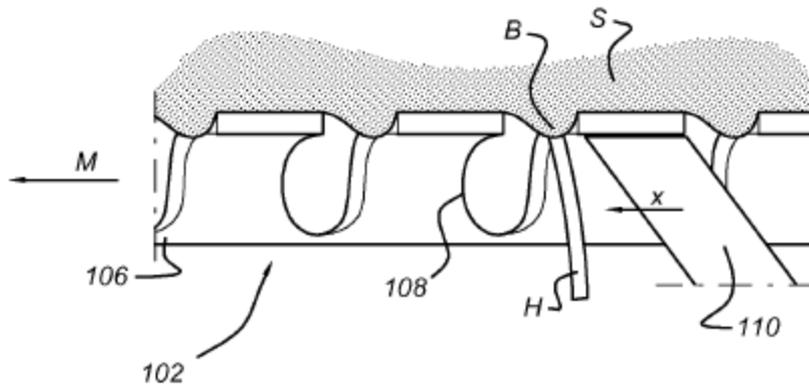


Fig. 5

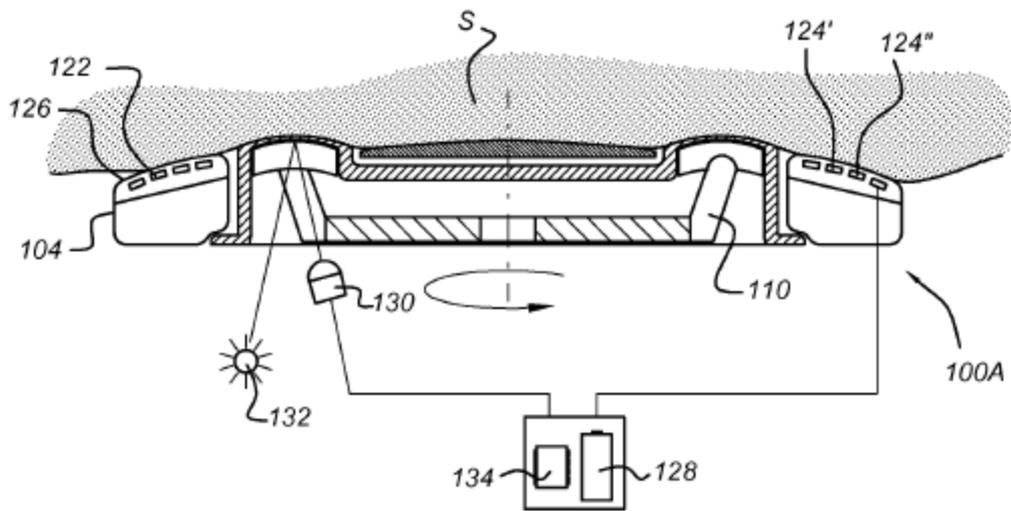


Fig. 6

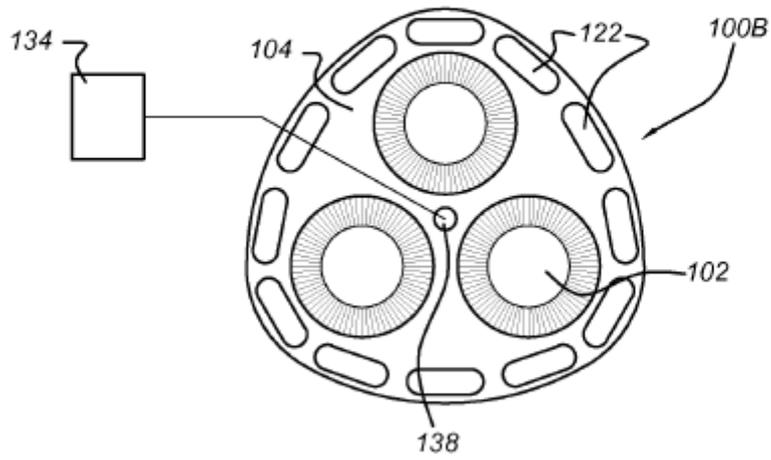


Fig. 7a

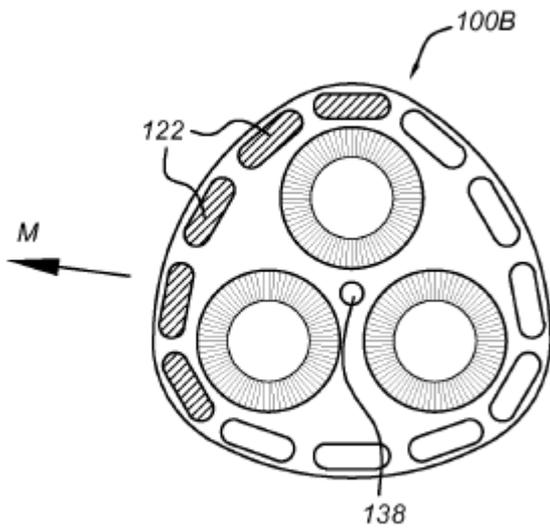


Fig. 7b

